

VBT

ENERGÍAS OCEÁNICAS

Boletín 3^{er} trimestre 2019

Vigilancia Tecnológica



Vigilancia
Tecnológica
Vigilancia
Tecnológica

Introducción

NIPO: 116-19-013-8

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 tercer BVT de 2019 se presenta la estadística de las PCTs publicadas de enero a septiembre de 2019 por países de prioridad, solicitantes, inventores y clasificaciones internacionales más frecuentes. Están seleccionadas sobre la base de la Clasificación Internacional de Patentes (IPC) identificadas con el código F03B13/12 con los que se clasifican a nivel internacional las energías marinas, fundamentalmente las energías mareomotriz y undimotriz. También se presentan noticias y eventos en esta área técnica recogidos en el pasado trimestre a nivel de los países ibéricos y sus islas, así como una entrevista a Alex Raventós Co-fundador y CEO de Exponential Renewables S.L. (X1 Wind).

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 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	EP3508717 Solicitante Español	MUNOZ SAIZ MANUEL	System for capturing the energy of fluid currents
2	WO2019158893	MURPHY STUART FRANK	Dam structure
3	EP3532724	UPRAVLJANJE KAOTICNIM SUSTAVIMA D O O	Floating screw turbines device
4	WO2019148285	FERGUSON TECH INC	Systems and methods for generating electrical energy
5	WO2019169741	UNIV DALIAN TECH	Deep sea energy integration system based on floating fan and tidal current energy apparatus
6	EP3511559	NTN TOYO BEARING CO LTD	Hydraulic turbine suspending device

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	EP3507484	UNIV MAINE SYSTEM	Segmented concrete hull for wave energy converters and method of constructing
2	WO2019175553	FORTITUDO MARIS LTD	Improved wave energy capture system
3	EP3538756	AQUA POWER TECH LIMITED	Submerged heaving wave energy converter
4	WO2019147599	DEHLSSEN ASS LLC	Power take-off for a wave energy converter
5	EP3526467	WAVE SWELL ENERGY LTD	Apparatus and method for extracting energy from a fluid
6	EP3513059	ENERGWAVE NAUTILUS LTD	Producing compressed air from ocean waves
7	EP3516205	FORTITUDO MARIS LTD	Wave energy capture system
8	WO2019152904	ENERGYSTICS LTD	A linear faraday induction generator for the generation of electrical power from ocean wave kinetic energy and arrangements thereof
9	WO2019143695	LONE GULL HOLDINGS LTD	Self-powered, self-propelled compute grid with loop topology
10	EP3538790	OCEAN POWER TECH INC	Power take off system for wave energy converter buoy
11	EP3529491	SEAMACH LTD	A ducted wind turbine and support platform
12	WO2019172793	POPA PETRE	Ps energ - a system for producing electric current by using sea/ocean waves
13	WO2019135996	LONE GULL HOLDINGS LTD	Inertial water column wave energy converter
14	WO2019169910	ZHONG SHENG	Wave power unit suitable for large-scale application and system thereof
15	WO2019136007	LONE GULL HOLDINGS LTD	Renewably-powered buoy submersible
16	WO2019164624	AQUARING ENERGY INC	Wave-energy converter systems and methods related thereto
17	EP3516206	AMOG TECH PTY LTD	Wave energy converter
18	WO2019124720	KOREA INST OCEAN SCI & TECH	System and method for real sea testing of oscillating water column-type wave power generation turbine by using oscillating water column chamber
19	WO2019149481	IFP ENERGIES NOW	Method for establishing the excitation force applied by the swell incident on a movable means of a wave energy system using a model of the drag force
20	WO2019156110	UNIV TOKYO KAWASAKI HEAVY IND LTD	Wave power generation system
21	WO2019123330	COSSU BRUNO	Emulsion marine pump
22	WO2019134069	UNIV DALIAN TECH	Very-large floating platform based on modular and hybrid mooring

#	Publicación	Solicitante	Título
23	WO2019166708	KERCKOVE YVES	Novel vertical marine turbine
24	WO2019142987	BKDYNAMICS CO LTD	Wave surge conversion device
25	EP3515853	RIGHTLINE EQUIPMENT INC	A system for parasitic power generation and control of a load-handler for a lift truck
26	EP3538755	IFP ENERGIES NOW	Method for controlling a wave power system by means of a control obtained by minimising an objective function weighted and discretised by the trapezoid rule
27	EP3513058	RESEN WAVES APS	A wave energy conversion system and a method for generating electrical power from wave energy
28	EP3514050	LIQUID ROBOTICS INC	Wave power
29	EP3516204	SCOTSTREAM GENERATION LTD	Water energy apparatus
30	WO2019144942	FLOW ENERGY HK LTD	Apparatus for creating electrical energy from waterflow
31	WO2019156109	UNIV TOKYO KAWASAKI HEAVY IND LTD	Wave receiving mechanism
32	WO2019136149	HADAL INC	Incremental deployment of buoy or buoy network
33	WO2019156516	INGINE INC	Wave force generation system and controlling method therefor
34	WO2019172708	INGINE INC	Wave power generation system and method for controlling same
35	WO2019145970	HUSSAIN AHMAD	Rocking lever assembly for harnessing energy from surface waves
36	WO2019156388	LEE GYEONGNYEONG LEE MOOSONG	Seawater pumping apparatus
37	WO2019156108	UNIV TOKYO KAWASAKI HEAVY IND LTD	Hydraulic pump device of wave power generation system, and wave power generation system provided therewith
38	WO2019146141	YOKOHAMA RUBBER CO LTD UNIV TOKYO	Wave receiving plate and wave power generation system
39	WO2019172706	INGINE INC	Wave power generation system and method for controlling same
40	EP3542451	SUKUMARAN BALAMUNIANDY	Buoyant synchrony actuated inductance ac generator / bsai ac generator

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	WO2019133772	BENHAM ROGER A	Removable reef system and appurtenances
2	WO2019168533	OCEAN RENEWABLE POWER COMPANY INC	Autonomous underwater vehicles

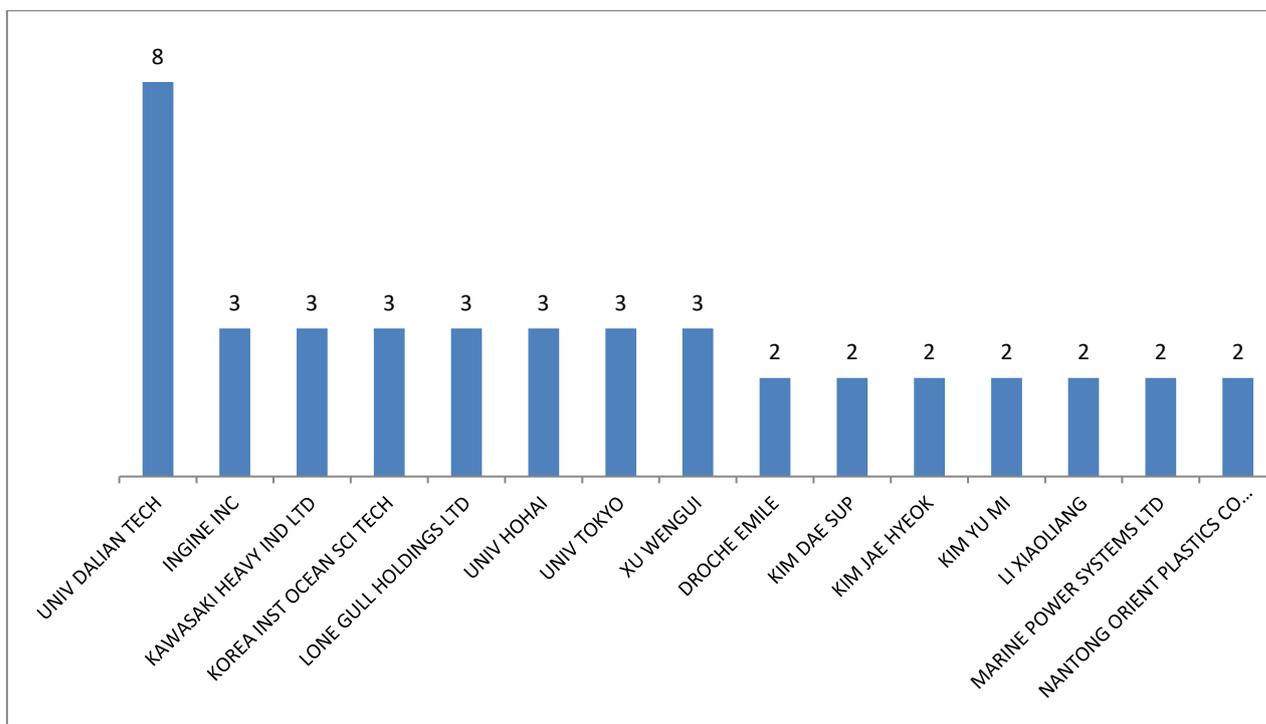
ESTADÍSTICAS

Las estadísticas de este BVT están centradas en las publicaciones PCT relativas a la energía de las olas y de las mareas de enero a septiembre de 2019.

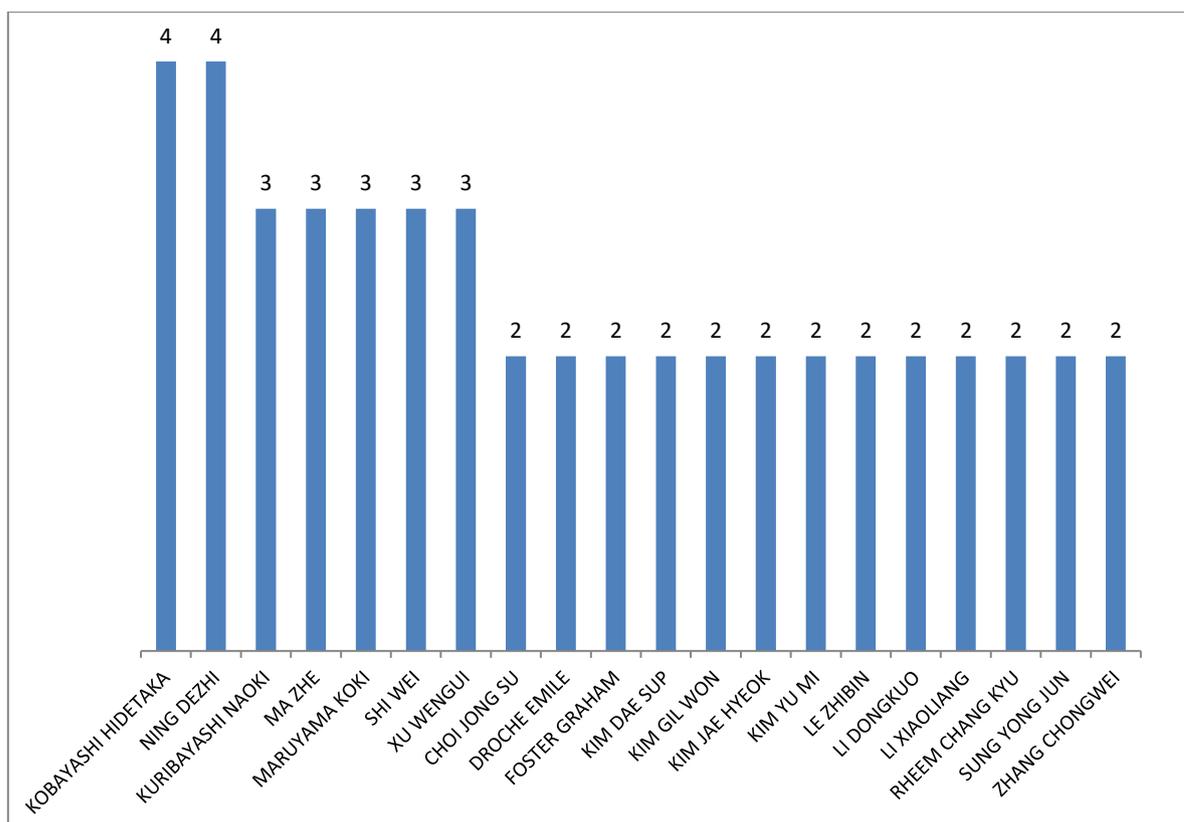
Se presentan datos estadísticos relativos a (1) las Publicaciones PCT por los solicitantes más frecuentes, (2) las Publicaciones PCT de los inventores más frecuentes, (3) de los países prioritarios más frecuentes, (4) de las clasificaciones CIPs más frecuentes.

Las estadísticas han sido extraídas de la herramienta Global Patent Index (GPI-EPO).

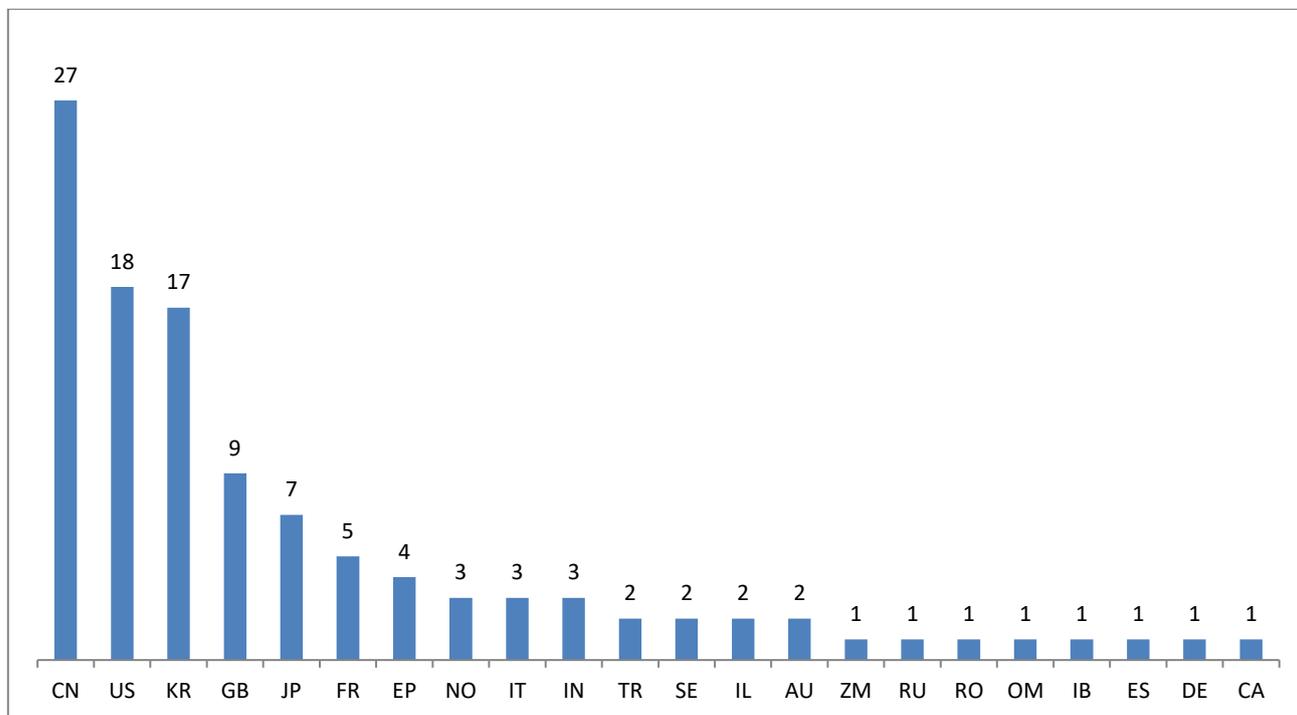
1.- Publicaciones PCT: solicitantes más frecuentes (Ene-Sep. 2019)



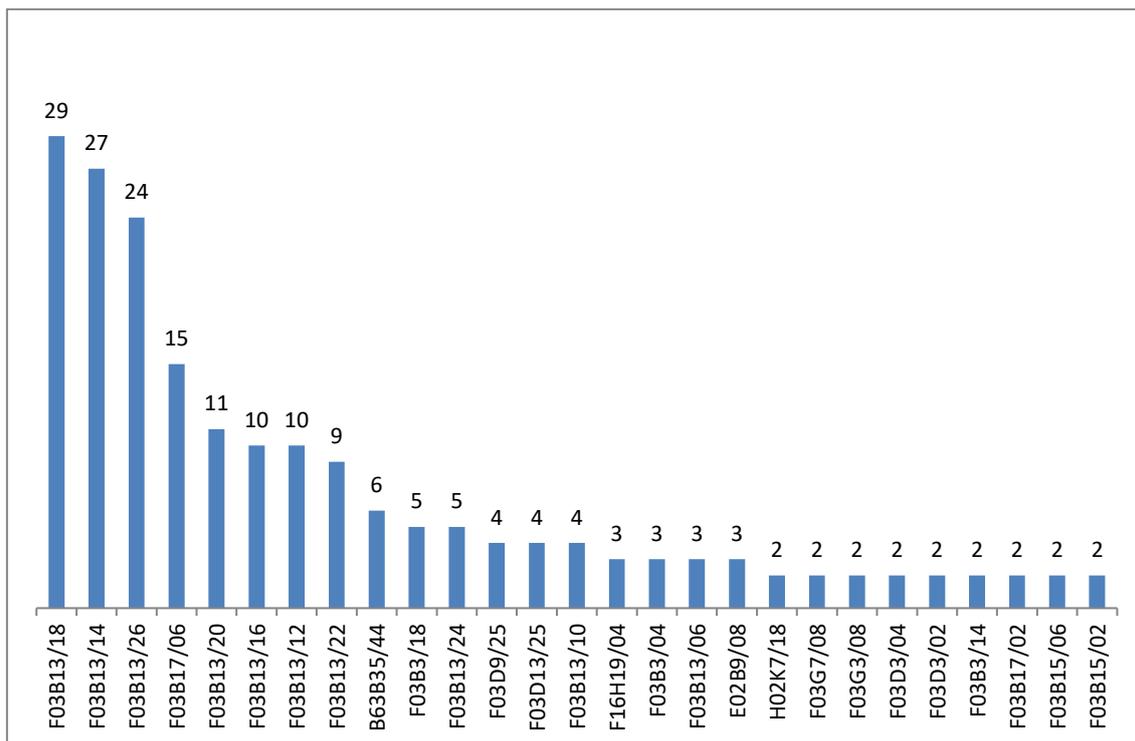
2. Publicaciones PCT: inventores más frecuentes (Ene-Sep. 2019)



3. Publicaciones PCT: países de prioridad más frecuentes (Ene-Sep. 2019)



4. Publicaciones PCT: clasificaciones CIP más frecuentes (Ene-Sep. 2019)



CIPs más frecuentes en el gráfico.

[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]

[H02K 7/18](#) Structural association of electric generators with mechanical driving motors, e.g. with turbines

[E02B 9/08](#) Tide or wave power plants

Noticias del sector

El País Vasco da la bienvenida en su costa al dispositivo de captación de energía undimotriz Wello Penguin (traducción).

En los meses próximos la compañía finlandesa Wello Oy traerá su captador de energía de undimotriz (WEC) al País Vasco y lo desplegará en las instalaciones de Bimep en Armintza. Gracias a los ágiles y diligente esfuerzos de los miembros del Ente Vasco de la Energía (EVE) y de Bimep en colaboración con Wello , se ha asegurado parte de la financiación del proyecto para la instalación, despliegue y operación del WEC Penguin WEC en sus instalaciones.



procedente de las olas para inyectarla en la red en Armintza.

Fuente: [WELLO](#)

Fecha: 06/09/2018

En 2012 Wello Oy desplegó su prototipo original en Orkney (Escocia) durante varios años. En ese tiempo el prototipo llevó a cabo una exitosa campaña de pruebas y excedió las expectativas del desarrollador finlandés. A través de muchos exitosos despliegues, obstáculos y lecciones aprendidas de este periodo de pruebas y los logros proporcionados por el dispositivo, Wello ha transferido toda esta experiencia al nuevo y actualizado WEC Penguin con lo que el proyecto CEFOW en Escocia ha concluido.

El actual Penguin finalice su construcción en junio y comenzará ahora el remolcado a su nuevo hogar en Armintza una vez que se recepcione la financiación adicional para Wello está esperando impaciente a llegar e instalarse y empezar a generar energía limpia y renovable ([ver nota de prensa completa](#)).

Portugal quiere clasificar el 30% del espacio marítimo como área protegida para 2030

Es un compromiso con la acción climática oceánica firmado por 14 países al margen de la cumbre de la ONU. El océano no solo es víctima del cambio climático, sino que también es una fuente de soluciones. La energía eólica y de las olas es una apuesta.

Entre los compromisos más emblemáticos asumidos por Portugal está la intención de clasificar el 30% del espacio marítimo nacional como áreas marinas protegidas (AMP) para 2030, lo que significa una intensificación de los esfuerzos que ya se han realizado. Actualmente, las AMP ocupan solo el 7% del espacio marítimo nacional y en Junio, en la Conferencia Oceánica de las Naciones Unidas, Portugal se comprometió a clasificar al menos el 14% del



espacio marítimo bajo jurisdicción nacional como área marina protegida. Ahora, se tiene la intención de duplicar esta área y alcanzar el 30% en solo una década. Según el compromiso firmado por la Ministra del Mar, «las redes de áreas protegidas son la piedra angular de las políticas de conservación de la biodiversidad, centrándose en la protección de los ecosistemas, hábitats, especies y recursos genéticos, proporcionando así una amplia gama de beneficios para la sociedad y la economía ». Otro compromiso firmado por Portugal es garantizar que para 2030, el 10% de la electricidad consumida por Portugal se base en energía eólica y de las olas offshore en plataformas flotantes. El objetivo, ya establecido en la hoja de Ruta de la Estrategia Industrial de Energía Renovable Oceánica, firmada en 2017, «es desarrollar un modelo de financiación sostenible

para que la energía renovable oceánica sea capaz de suministrar el 25% del consumo nacional anual de electricidad, y por lo tanto, reemplace casi todo el carbón en el mix nacional de electricidad».

Fuente: [Jornal Público](#)

Fecha: 29/09/2018

La empresa vasca Arrecife probará su captador de la energía de las olas frente a la costa de Vizcaya

Biscay Marine Energy Platform (BiMEP), el centro de ensayos de energías marinas situado en Armintza, en la costa de Bizkaia, espera en los próximos días la llegada de un dispositivo flotante de generación de energía de las olas que será fondeado en sus instalaciones para su prueba en condiciones marinas reales. Será el segundo captador de olas que realiza ensayos en las instalaciones situadas en Armintza. El nuevo generador pertenece a la empresa vizcaína Arrecife Energy Systems



El dispositivo de aprovechamiento de la energía de las olas ha sido desarrollado por la empresa vasca [Arrecife Energy Systems](#), que fue creada en el año 2016 para desarrollar un nuevo diseño patentado a raíz de una idea original de un catedrático en hidrodinámica de la Escuela de Ingenieros de Bilbao, José Javier Doria. Este sistema - [informa el Ente Vasco de la Energía](#)- se basa en el comportamiento de un arrecife natural donde rompen las olas, y aprovecha esa energía para hacer girar unos rotores con forma de rulo que, a su vez, mueven los generadores eléctricos. Tras una primera maqueta, el dispositivo actual se ha construido a escala 1/3 en las instalaciones de la empresa [Tacomi](#), situada en Derio (Bizkaia), y que participa como socio en el proyecto Arrecife. Las dimensiones de este ingenio alcanzan los 13 metros de largo y 3,5 metros de ancho, con un peso de 9 toneladas. Para su amarre se utilizará un fondeo

de 25 toneladas.

El dispositivo, [que ya probó las aguas del Cantábrico el pasado mes de agosto](#), arribará en los próximos días a las instalaciones de BiMEP, en Armintza, una vez que las condiciones del oleaje sean las óptimas para realizar el fondeo. Con ello se iniciarán los primeros ensayos con el fin de corroborar en condiciones de mar reales las hipótesis de diseño y funcionamiento tales como la flotabilidad, su resistencia al medio salino agreste y el correcto funcionamiento del diseño. Arrecife ha presentado este proyecto al programa de ayudas del Ente Vasco de la Energía (EVE) para la promoción de las energías marinas.

Con Arrecife ya son dos las empresas que han apostado por las instalaciones de BiMEP para investigar en el mar sus dispositivos de aprovechamiento de energía de las olas. El primero de ellos, [el dispositivo de la tecnológica vasca Oceantec-Idom](#), finalizó sus ensayos el pasado mes de julio tras tres años consecutivos de pruebas, a los que también se suman un total de diez proyectos y experimentos de componentes diversos (pruebas de corrosión, boyas y conectores marinos) de diferentes proveedores que también han fondeado en aguas de Armintza.

Llegada de un tercer dispositivo

Además, BiMEP también trabaja en el ámbito internacional de las energías marinas, y durante el transcurso de este invierno se espera la llegada del que será el tercer dispositivo de energía de las olas instalado en BiMEP, perteneciente a Wello, una empresa desarrolladora de tecnología proveniente de Finlandia que cuenta con un dispositivo flotante denominado Penguin que generará energía mediante las olas. Precisamente, representantes de Wello han mantenido un encuentro esta mañana en las instalaciones del EVE con empresas proveedoras vascas del sector energético y marino, en colaboración con el Cluster de Energía y el Foro Marítimo Vasco, con el objetivo de explorar diferentes vías para desarrollar proyectos marinos conjuntos.

Fuente: [Energías Renovables](#)

Fecha: 17/09/2019

ECO WAVE POWER firma un acuerdo en Portugal

Eco Wave Power (EWP) informa que ha sido seleccionada por el Puerto de Sines y el Puerto de Leixões en Portugal, para un proyecto piloto. La tecnología EWP fue seleccionada durante el Bluetech Accelerator organizado por el Ministerio del Mar portugués, junto con la Fundación Luso-Americana para el Desarrollo (FLAD).



Al acuerdo le sigue a una carta de intenciones con el Puerto de Trento (Italia) para el desarrollo de la primera central de energía de las olas en Italia y otros acuerdos iniciales sobre proyectos potenciales con el Puerto de Róterdam.

Además, EWP ha obtenido recientemente una subvención del Ministerio de Energía israelí para la ampliación y conexión a la red de su proyecto en el Puerto de Jaffa. EWP está llevando a cabo la ampliación del Puerto de Jaffa a través de una empresa conjunta con EDF Energies.

La compañía también ha lanzado una oferta pública inicial, a la que ya se le han entregado aproximadamente 2,6 millones de dólares del Cuarto Fondo Nacional de Pensiones de Suecia y de los inversores financieros Skandia entre otros inversores.

Fuente: Marineenergy.biz

Fecha: 10/07/2019

Entrevista

Alex Raventos, Co-founder & CEO Exponential Renewables S.L. (X1 Wind)



Alex Raventós ha estado involucrado en las renovables offshore desde 2008 habiendo trabajado en proyectos de olas, mareas y eólicos en [Abencis](#) (España), [WAVEC](#) (Portugal), [Bluewater](#) (Países Bajos) y en [Inn2Grid](#). En 2017, junto con Carlos Casanovas es cofundador de [X1 Wind](#), donde ha desarrollado un concepto flotante de captación del viento disruptivo que fue concebido por Carlos Casanovas en su estancia en el Massachusetts Institute of Technology.

Alex Raventós es Ingeniero Industrial por la Universidad Politécnica de Catalunya (Barcelona) y máster en Sistemas de Energía Sostenible por el programa MIT-Portugal. También ha sido seleccionado como participante en el Global Solutions Program desarrollado por la [Singularity University](#) en el NASA Ames Research Centre y cofinanciado por Google.

[Alex Raventós en LinkedIn](#)
alex.raventos@x1wind.com

Exponential Renewables, S.L. (X1 Wind) es una nueva compañía fundada en 2017 para el desarrollo del concepto X1 Wind (www.x1wind.com). El concepto se desarrolló durante 2012 y 2014 en el MIT y es el resultado de años de experiencia y aprendizaje de sus fundadores, Carlos Casanovas y Alex Raventós en energías renovables oceánicas, quienes han trabajado en algunas de las compañías y centros de investigación que son líderes en los sectores eólicos marinos

La misión de X1 Wind es desarrollar soluciones disruptivas y escalables, como el [PivotBuoy](#), con impacto exponencial que hacen las renovables offshore efectivas en coste y globales descubriendo el enorme potencial de las aguas profundas. X1 quiere ser líder global en el desarrollo de soluciones renovables offshore por el reconocimiento de la calidad y el impacto de sus soluciones disruptivas para la construcción de un nuevo futuro.

A pesar de situación temprana, X1 Wind ya es reconocida como una de las start-up en tecnología limpia con mayor potencial en Europa. Desde su fundación, la compañía ha conseguido varios premios internacionales, inversión y reconocimiento de organizaciones líder en el sector energético como [Innoenergy](#), [Singularity University](#), el programa H2020, CDTI y ACCIO. La prensa especializada en el sector energético ha proclamado X1 Wind como una tecnología de cambio en el sector energético ([Recharge](#), [reNEWS](#), [Energías Renovables](#), [Offshore Wind Journal](#), etc.).

El equipo X1 Wind trabaja en la actualidad en el proyecto PivotBuoy, con la vista puesta en probar y validar el primer prototipo en condiciones reales en el mar en la Plataforma Oceánica de Canarias PLOCAN y que será instalado en 2020. PivotBuoy es un proyecto colaborativo del programa H2020 coordinado por X1 Wind y otros nueve experimentados partners (EDP, DNV GL, Intecsea, ESM, WavEC, PLOCAN, DTU y DEGIMA).

Patentes de X1 Wind: [ES2694449](#) y solicitud internacional [WO2018234986](#)



OPEM: Su trayectoria profesional ha supuesto una exposición a distintas tecnologías dentro de las energías marinas. Según su experiencia, de los aspectos técnicos, estratégicos y financieros de las energías marinas ¿cuales son los que generan mayores obstáculos en proyectos de I+D?

A.R.: Los proyectos de I+D en general están enfocados en dar solución o mejorar las soluciones existentes a problemas en diferentes áreas técnicas, ya puede ser desarrollo de nuevas tecnologías, materiales, procesos, herramientas de simulación u otros aspectos diversos. En el caso de las energías marinas, el reto es que además del reto tecnológico intrínseco en los proyectos de I+D se encuentra un gran obstáculo técnico, pero sobre todo financiero, que es tener que probar prototipos en el mar, lo que implica unos costes mucho más altos que otras tecnologías que se pueden probar en tierra y unas condiciones mucho más adversas. En mi opinión, es muy importante dedicar tiempo y recursos en simulación y pruebas a escala pequeña en tanque antes de saltar al mar, ya que permite validar gran parte de los aspectos de diseño y con un presupuesto mucho menor, pero inevitablemente es necesario probar los sistemas en condiciones reales de operación y para ello es necesario un presupuesto muy elevado.

OPEM: No es tan frecuente encontrar a personas que han participado en proyectos de captación de energía de las olas, de las mareas y del viento. De los anteriores ¿cuál en su opinión es el campo técnico que ofrece mayor futuro a largo plazo en Europa y concretamente en la Península Ibérica?



A.R.: En mi opinión, la energía eólica marina es la que a largo plazo jugará un papel muy importante en el suministro de energía limpia tanto en Europa como en España, junto con la energía solar y la eólica terrestre. De hecho, la tecnología eólica marina con estructuras fijas al fondo marino juega ya un papel muy importante en países del norte de Europa como Reino Unido, Alemania, Dinamarca, Holanda o Bélgica y se está expandiendo rápidamente en Asia y Norte América. Solo en 2018, se instalaron casi 4.5GW de potencia. Sin embargo, más del 80% del potencial de la eólica marina está en aguas profundas que puede ser aprovechado con

el desarrollo actual de soluciones flotantes. Esta tecnología es especialmente interesante en el caso de España, ya que dispone de un recurso excelente en zonas del noroeste, sud y noreste del país, así como en Canarias, pero este se encuentra en aguas profundas. En el caso de la energía de las olas, esta presenta también un gran recurso, especialmente en la costa Atlántica de Europa y España. Hay varios estudios que indican un potencial para suministrar hasta un 10% de la electricidad en Europa, pero para ello es necesario desarrollar tecnología que sea capaz de sobrevivir las condiciones adversas en zonas de oleaje intenso y hacerlo de forma costo-eficiente. Hay varias tecnologías interesantes en desarrollo que espero tengan éxito y nos permitan aprovechar este gran recurso. Por último, en el caso de las mareas que, aunque ofrece un recurso potencial mucho menor que las otras dos, está localizando en áreas muy concretas donde es muy intenso como en zonas del Reino Unido, Irlanda y norte de Francia. Este recurso es además totalmente predecible, lo que representa una gran ventaja. En su caso, los retos tecnológicos están sobre todo en las dificultades para la instalación y mantenimiento en zonas con mareas muy intensas que dificultan mucho las operaciones, pero hay también muchas soluciones interesantes en desarrollo.

OPEM: Tampoco es tan frecuente encontrar personas que, dentro de los anteriores campos, además de con empresas europeas hayan trabajado tanto con organizaciones españolas como portuguesas. ¿Qué aspectos destacables y ventajosos podrían mencionarse del contexto español y portugués en lo referente a las energías marinas?

A.R.: En mi caso, estuve trabajando unos años en Portugal hace ya más de una década para aprender y formarme en el campo de las energías marinas. Portugal, junto con el Reino Unido, ha sido uno de los países pioneros en este tipo de tecnologías con varios centros tecnológicos, empresas y proyectos desde hace varias décadas. España, históricamente ha sido pionera en el desarrollo de tecnologías renovables terrestres como la energía eólica o solar, pero su desarrollo ha sido ralentizado en la última década debido a una mala política

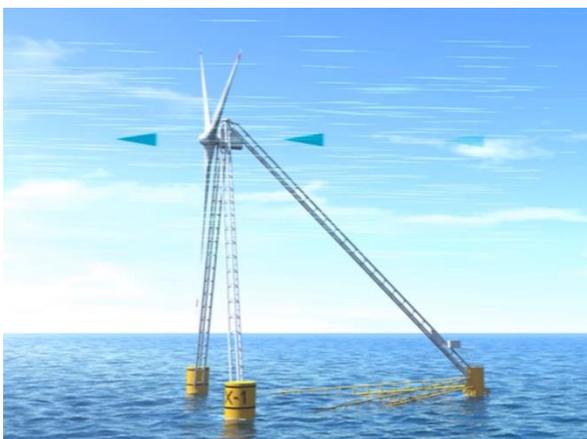


energética. Esto, sin embargo, ha ofrecido una gran oportunidad para las tecnologías marinas en España. En los últimos años han aparecido un gran número de tecnologías marinas, tanto eólica, como undimotriz y mareomotriz, desarrollados por empresas y centros tecnológicos nacionales, y han situado a España como uno de los países líderes del sector. Recientemente ha habido también un cambio de las políticas energéticas que esperamos permitan desarrollar los primeros parques marinos en España.

OEPM: El Proyecto X1 Wind en el que actualmente está embarcado tiene un futuro prometedor dentro del incipiente campo de la energía eólica flotante. ¿Podría enumerarnos los principales hitos que la tecnología X1 Wind ha tenido y va a tener en el corto y medio plazo?

A.R.: Estamos todavía en una de las fases iniciales de este ambicioso proyecto. De momento hemos conseguido validar las ventajas de este innovador sistema utilizando programas de simulación avanzada, así como mediante pruebas en laboratorio a pequeña escala en España y Francia. Estas pruebas nos han permitido observar el comportamiento del sistema en condiciones de operación con oleaje y viento, así como en condiciones extremas, pero sobre todo obtener muchos datos que nos permiten ajustar los modelos de simulación, ya que la tecnología avanza tan deprisa que las herramientas existentes están todavía en desarrollo. El siguiente hito que tenemos es la instalación de nuestro primer prototipo en el mar, que instalaremos el próximo año las islas Canarias y con la que esperamos demostrar también las ventajas del sistema en relación a las instalación, operación y mantenimiento.

OEPM: ¿En qué áreas geográficas podría desplegarse la tecnología de X1 Wind de una forma más ventajosa desde el punto de vista de la operación y el mantenimiento?



A.R.: Una de las innovaciones principales de nuestra tecnología es la utilizando de un sistema de anclaje tipo TLP (del inglés tension-leg platform), que consisten en utilizar líneas de amarre verticales a diferencia de otros sistemas que utilizan líneas de amarre tipo catenaria, que tienen una cierta curva y requieren una longitud superior. Esto nos permite reducir mucho la longitud y peso de las líneas de amarre, que es especialmente importante en zonas de mucha profundidad como puede ser las Islas Canarias, así como en zonas del Mediterráneo, Atlántico o Pacífico. Además, proponemos un sistema de orientación pasiva en el que el viento es quien orienta la plataforma (como una veleta o un barco amarrado) y una configuración de turbina downwind. El principal motivo es reducir el peso con un diseño estructural más eficiente pero

también mejorar la fiabilidad eliminando sistemas activos, ya que las operaciones de mantenimiento en el mar son muy costosas.

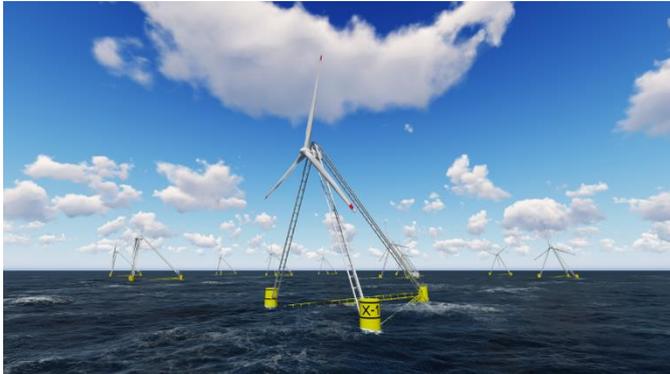
OEPM: X1 Wind tiene algunos proyectos que podrían considerarse sus competidores en la tecnología eólica flotante. ¿Podría mencionar los que considera los más relevantes dentro del contexto español y europeo?

A.R.: Europa ha sido pionera en el desarrollo de la tecnología flotante. El primer prototipo en el mar se instaló en Noruega en 2009 (proyecto HyWind) seguido por el proyecto Windfloat en Portugal en 2011. Estos dos proyectos demostraron la viabilidad técnica de la eólica flotante, operando durante varios años y sobreviviendo con éxito a condiciones extremas. El reto ahora es reducir los costes de esos primeros prototipos y ahí es donde entra una segunda generación de tecnologías entre las que hay varias tecnologías españolas interesantes en desarrollo como las tecnologías W2Power (Enerocean), Sath (Saitec) o Nautilus, además de X1 Wind.



OEPM: Parece ser que la reducción de costes es uno de los atractivos de X1 Wind. ¿En qué elementos concretos se ha conseguido una mayor reducción en comparación con a otros proyectos de energía eólica flotante?

A.R.: A diferencia de la mayoría de sistemas, que proponen combinar el diseño de turbina tradicional terrestre con torre y sistema de orientación activo instalado sobre plataformas flotantes, nosotros proponemos una configuración más disruptiva con un diseño integrado. Además de eliminar el sistema de orientación activo y utilizar la fuerza del viento para orientar la plataforma, esto nos permite reducir mucho el peso de la plataforma ya que, al eliminar la



torre, reducimos mucho los momentos flectores en la base de la torre lo que implica reforzar mucho la estructura. Nuestro diseño de plataforma es más eficiente desde el punto de vista estructural, trabajando sobre todo a tracción y compresión donde los elementos estructurales tienen un mejor rendimiento. Además, al utilizar un sistema de amarre de punto único, esperamos también facilitar las operaciones de conexión y desconexión de la plataforma, reduciendo así los costes de instalación y mantenimiento en el caso se necesario llevar la plataforma a puerto para realizar operaciones de mantenimiento.

OEPM: En diversas tecnologías renovables se opta cada vez más por incorporar algún nivel de hibridación en la captación. ¿Tiene X1 Wind algún posible desarrollo en este sentido?

A.R.: En nuestro caso, queremos ir paso a paso y en estos momentos estamos centrados únicamente en el desarrollo de la solución eólica flotante, que ya en sí es un reto complejo y ambicioso. Una vez validemos la solución actual y alcancemos la madurez tecnológica suficiente, nos plantearemos la posibilidad de hibridación con otras tecnologías de captación maduras, así como de almacenamiento, pero de momento no queremos introducir otros factores que incrementen la complejidad del proyecto. Sin embargo, sí que hay sinergias interesantes entre las varias tecnologías a nivel de componentes y procesos. En este momento, ya estamos colaborando e incorporando el aprendizaje de otros proyectos marinos, así como del sector de oil&gas, como por ejemplo en el diseño de las líneas de amarre, conexión y operaciones de fondeo.

