

NIPO: 220-24-017-8

Introducción

La Península Ibérica tiene un potencial y una ubicación privilegiados para la explotación de la energía de las olas y de las mareas. Por otro lado, la ausencia de plataforma continental en las costas portuguesas y españolas sólo permite la instalación de turbinas eólicas sobre plataformas flotantes.

Este "Boletín de Vigilancia Tecnológica" (BVT) es el resultado de una colaboración luso-española entre el Instituto Nacional de la Propiedad Industrial (INPI) de Portugal y la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM). Su objetivo es difundir el conocimiento y promover la innovación en el campo técnico de la captación de energía de las olas, las corrientes y las mareas, así como de la energía eólica flotante, mediante la recopilación de las solicitudes internacionales de patente internacionales (PCT) y de las solicitudes de patentes europeas (EP) publicadas en el trimestre.

En la presente edición del BVT se incluyen las estadísticas de las solicitudes internacionales de patente publicadas entre 2019 y 2023, en el marco del "PCT" (Tratado de Cooperación en materia de Patentes), por los países prioritarios más frecuentes, por inventores y solicitantes más frecuentes relativas al aprovechamiento de la energía de las olas y de las mareas.

Las estadísticas se basan en publicaciones de solicitudes internacionales de patentes, seleccionadas a partir de la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) y la Clasificación Cooperativa de Patentes (CPC) relativas al aprovechamiento de la energía de las olas y las mareas, y la eólica flotante. Además, se presentan noticias relevantes en estas áreas técnicas, a nivel de la Península Ibérica y las Islas (Portugal y España).

En esta edición, se presentan noticias sobre:

- un estudio de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Oporto sobre la energía de las olas, que explora cómo

maximizar la energía generada adaptando el mecanismo de generación de energía al estado del mar;

- el avance tecnológico del dispositivo "C4" de la empresa CorPower Ocean, un convertidor de energía de las olas, que ha completado el primer ciclo del programa de comisionamiento oceánico en Aguçadoura, en el norte de Portugal, habiendo demostrado una capacidad relevante de sintonización y desintonización en función de los diferentes estados del mar;

- la información del Gobierno portugués sobre el lanzamiento de la "Subasta Eólico Flotante", prevista para finales de 2023, y que se pondrá en marcha hasta junio de 2024;

- la ambición de la Autoridad Portuaria de A Coruña de convertirse en un centro logístico para proyectos eólicos flotantes con base en aguas españolas e incluso en otras aguas fuera de sus fronteras;

- la autorización del Reino Unido para la instalación del primer parque flotante de energía mareomotriz del mundo, con la instalación de cuatro plataformas comerciales "ATIR a2.0" desarrolladas y a suministrar por la empresa gallega 'Magallanes Renovables';

- la ayuda financiera del Ente Vasco de la Energía a la empresa 'Carnegie Technologies Spain' por un total de 2,1 millones de euros, para facilitar la implantación del dispositivo 'CETO' en la Plataforma de Energía Marina de Vizcaya (BiMEP);

También se destaca un Estudio sobre el futuro de las Energías Renovables Marinas en Portugal y España, publicado en la plataforma digital de literatura científica ScienceDirect.

Finalmente, una referencia a un podcast de la Oficina Europea de Patentes titulado "Winds of change: Innovation in Offshore Wind Energy".

Este boletín se publica en portugués y español, en los sitios web correspondientes de ambas autoridades nacionales de propiedad industrial.

Energía de las mareas

Energía de las olas

Energía Eólica Flotante

Hibridación de energías marinas y Miscelánea

Estadísticas

Noticias del sector

Energía de las mareas

Las mareas son una fuente de energía renovable absolutamente predecible, cuya explotación plantea retos técnicos y cuyo desarrollo, en comparación con otras fuentes de energía renovables, está surgiendo de forma menos llamativa. La Península Ibérica tiene un litoral apto para el aprovechamiento de energía mareomotriz y las invenciones en este ámbito técnico son un medio de optimizar su explotación y minimizar tanto el impacto medioambiental como los costes económicos.

A continuación, las publicaciones de solicitudes internacionales (PCT) y europeas (EP) en este campo técnico.

Publicaciones de solicitudes internacionales PCT y solicitudes europeas EP Energía de las mareas

#	Publicación	Solicitante	Título
1	EP4323637	RINGTVED SVEND ERIK	KINETIC MACHINE, POWERED BY FLOWING WATER FOR THE EXTRACTION OF ENERGY BY PRESSURISING WATER
2	EP4314412	VERDERG LTD	TIDAL BARRAGE
3	EP4306793	HANGZHOU LHD INST OF NEW ENERGY LLC	SEALING SYSTEM FOR OCEAN POWER GENERATION EQUIPMENT
4	EP4299896	SUNBORN ENERGY LTD	AN ARRANGEMENT FOR GENERATING ELECTRICAL ENERGY IN A FLOATING CONSTRUCTION AND A FLOATING CONSTRUCTION
5	WO2024058673	RANDSEA AS	BLADE ELEMENT COMPRISING CHANNEL AND VANE FOR USE IN OCEAN CURRENT TURBINE
6	WO2024009058	TIDAL TECH LIMITED	TIDAL TURBINE
7	WO2024057002	SEALEC LTD	A POWER GENERATOR FOR GENERATING POWER FROM A WATER FLOW
8	EP4299897	RELIDAL SL	SYSTEM AND METHOD FOR PRODUCING ELECTRICITY FROM A FLUID STREAM IN A BODY OF WATER
9	EP4323638	SUDDABY LOUBERT S	ASSEMBLY FOR CAPTURING OSCILLATING FLUID ENERGY WITH HINGED PROPELLER AND SEGMENTED DRIVESHAFT

Energía de las olas

Las olas son una fuente renovable de energía con un alto potencial en las costas atlánticas. Que ya en el siglo XVIII se propusieran invenciones para aprovechar la energía de las olas, no disminuye el potencial de las diversas tecnologías que se proponen hoy en día, tanto para instalaciones en tierra como para 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, se presentan las publicaciones de solicitudes internacionales PCT y europeas EP en este campo técnico.

Publicaciones de solicitudes internacionales PCT y solicitudes europeas EP Energía de las olas

#	Publicación	Solicitante	Título
1	WO2024006963	SALTSMAN JOSEPH	FLOATING BODY
2	WO2024047350	CHECKMATE LTD	WAVE ENERGY APPARATUS
3	EP4317677	FLH ENERGY TECH LTD	WAVE ENERGY CONVERSION DEVICE AND DUAL-AXIAL WAVE ENERGY CONVERSION DEVICE
4	WO2024054756	COLUMBIA POWER TECH INC	WAVE ENERGY CONVERTER
5	WO2024003077	WAVE MINING SOLUTIONS LTD	WAVE ENERGY CONVERTER
6	WO2024031205	GONZALEZ VARAS RODRIGO JAVIER	A METHOD AND APPLICATION OF A MODEL USED TO INCREASE RAINFALL AND ATMOSPHERIC HUMIDITY IN AREAS SELECTED ACCORDING TO TEMPERATURE, PRESSURE AND RELATIVE HUMIDITY GRADIENTS
7	WO2024042453	OFFSHORE ENERGY SOLUTIONS APS OFFSHORE ENERGY SOLUTIONS PTY LTD	OFFSHORE APPARATUS FOR EXTRACTING ENERGY FROM A FLUID AND METHODS FOR ITS USE
8	EP4320345	LONE GULL HOLDINGS LTD	RESERVOIR-REGULATING DIGITAL LOAD CONTROL
9	WO2024019618	AEWH B V	ROBOTIC ENERGY CONVERTER AND A SHIP COMPRISING A ROBOTIC ENERGY CONVERTER
10	WO2024020640	AMOG TECH PTY LTD	WAVE ENERGY CONVERTER
11	EP 4328445	PODHOLA KAMIL	OFFSHORE FLOATER SYSTEM

#	Publicación	Solicitante	Título
12	WO2024046497	GUANGZHOU INST ENERGY CONVERSION CAS	WAVE-ENERGY POWER GENERATION DEVICE IN CONCEALED STATE FOR POWERING UNDERWATER VEHICLE
13	WO2024007782	SHANGHAI ENERGY CONSTRUCTION ENGINEERING DESIGN & RES CO LTD	WATER, ELECTRICITY AND GAS SYMBIOTIC POWER GENERATION SYSTEM
14	WO2024031156	BLUE CARBON PTY LTD	USE OF RENEWABLE ENERGIES IN A METHOD OF AND SYSTEM FOR INCREASING MARINE PRIMARY PRODUCTION, SEQUESTERING CARBON AND CAPTURING DATA
15	WO2024034982	LISU ENG INC	POWER GENERATION ROD AND POWER GENERATION APPARATUS USING SAME
16	WO2024013478	SEAWEED ENERGY LTD	APPARATUS AND METHOD FOR WAVE ENERGY CONVERSION
17	WO2024046496	GUANGZHOU INST ENERGY CONVERSION CAS	BLADE-TYPE ZERO-MASS INERTIA HIGH-EFFICIENCY POWER GENERATION WAVE ENERGY DEVICE
18	WO2024043785	WAVE ADAPT AS	A WAVE ENERGY CONVERTER POWER PLANT
19	WO2024045606	ZHENG CHU	IMPROVEMENT SOLUTION FOR BUOYANCY WAVE ENERGY POWER GENERATION DEVICE SYSTEM
20	WO2024036925	BEIJING INST OF NANOENERGY AND SYSTEMS	COMPOSITE GENERATOR FOR COLLECTING WAVE ENERGY BASED ON FRICTION POWER GENERATION AND ELECTROMAGNETIC POWER GENERATION
21	EP4320344	WAVEPISTON AS	A WAVE POWER SYSTEM
22	EP4320343	MARIOTTI GIAN LUCA MARIOTTI TULLIO	ELECTRICITY GENERATING DEVICE
23	EP4314542	OCEAN HARVESTING TECH AB	POWER TAKE-OFF DEVICE AND WAVE ENERGY CONVERTER UNIT COMPRISING SUCH POWER TAKE-OFF DEVICE
24	WO2024054404	SOLOVIEV ALEXANDER V	MITIGATING ADVERSE COASTAL UPWELLING EFFECTS WITH AN ARTIFICIAL DOWNWELLING SYSTEM
25	WO 2024051028	MO CHONGGUI	WAVE ENERGY INERTIA HYDRAULIC DIFFERENCE POWER GENERATION DEVICE

Energía eólica flotante

La ausencia de plataforma continental en torno a la Península Ibérica y en torno a las islas de Portugal y España necesita de soluciones flotantes para la captación de la energía eólica en el medio marino. Este pujante campo técnico tiene un horizonte muy prometedor en la producción de energía eléctrica y en la producción de dispositivos, así como en la aparición de nuevas invenciones como las publicaciones de solicitudes internacionales PCT y europeas EP relevantes en esta área técnica, con aplicación a plataformas con generación de energía eólica marina flotante, y que se refieren a continuación.

Publicaciones de solicitudes internacionales PCT y solicitudes europeas EP Energía eólica flotante

#	Publicación	Solicitante	Título
1	EP4313751	OSK FLOATING WIND APS	A SEMI-SUBMERSIBLE SERVICE VESSEL FOR A FLOATING INSTALLATION AND A METHOD OF SERVICING A FLOATING INSTALLATION
2	EP4313752	LEICON APS	FLOATING FOUNDATION FOR WIND TURBINES AND METHOD FOR MANUFACTURING A FLOATING FOUNDATION FOR WIND TURBINES
3	EP4321423	POSCO CO LTD	FLOATING PLATFORM AND FLOATING OFFSHORE WIND POWER EQUIPMENT COMPRISING SAME
4	EP4316970	FREIA OFFSHORE AB	FLOATING WIND POWER PLATFORM
5	WO2024003197	SUBSEA 7 NORWAY AS	ASSEMBLY, TRANSPORTATION AND INSTALLATION OF FLOATING WIND TURBINES
6	WO2024011048	MIGHTY WAVES ENERGY LLC	FLOATING POWER GENERATION PLATFORM
7	EP4334586	WIND CATCHING SYSTEMS AS	A FLOATING WIND POWER PLANT AND ASSOCIATED EQUIPMENT
8	EP4317682	TODA CORP UNIV KYUSHU NAT UNIV CORP	METHOD FOR RAISING FLOATING BODY FOR SPAR-TYPE OFFSHORE WIND POWER GENERATION FACILITY
9	EP4310328	TOTALENERGIES ONETECH	A METHOD FOR DETERMINING THE PRODUCTION AVAILABILITY OF AN OFFSHORE WIND FARM
10	EP4314550	TYAGI SUNIT	METHOD FOR RENEWABLE ENERGY GENERATION FROM OFFSHORE STATIONS DESIGNED FOR OPERATION IN OPEN OCEAN AND HIGH-HURRICANE REGIONS
11	WO2024054247	FABRE JASON C GREEVES E JOHN RUNDLE PHILIP S TODD IAN R	FLOATING OFFSHORE WIND TURBINE APPARATUS AND INSTALLATION METHOD
12	EP 4323643	STIESDAL OFFSHORE AS	OFFSHORE WIND TURBINE WITH A FLOATING PLATFORM

Energía eólica flotante

#	Publicación	Solicitante	Título
13	EP4310322	SIEMENS GAMESA RENEWABLE ENERGY AS	A METHOD AND A SYSTEM FOR CONTROLLING A FLOATING WIND TURBINE
14	EP4326608	STATIONMAR AS	SEMI-SUBMERSIBLE FLOATING PLATFORM FOR DEPLOYMENT OF SINGLE-COLUMN SEMI-SUBMERSIBLE FLOATING FOUNDATION
15	WO2024030032	AKER SOLUTIONS AS	MOORING SYSTEM
16	EP4326606	SEATRIUM SG PTE LTD	FLOATING STRUCTURE
17	WO2024011884	HUANENG CLEAN ENERGY RES INST	FLOATING-TYPE STAND-COLUMN TURBULENT FLOW STRUCTURE, FLOATING-TYPE STAND COLUMN AND FLOATING-TYPE FAN
18	EP4323644	STIESDAL OFFSHORE AS	OFFSHORE WIND TURBINE SYSTEM AND OFFSHORE PLATFORM
19	EP4314547	FRED OLSEN OCEAN LTD	OPERATIONS AND MAINTENANCE ARRANGEMENT AND METHOD
20	EP4330544	SEATRIUM SG PTE LTD	A BUOYANT STRUCTURE FOR RECEIVING A TOWER OF A WIND TURBINE IN OFFSHORE DEPLOYMENT
21	EP4298341	FREW HOLDING B V	FLOATABLE WIND TURBINE FOR PRODUCING HYDROGEN
22	WO2024003576	PLANET 42 LTD	IMPROVEMENTS IN AND RELATING TO ASSEMBLING A STRUCTURE
23	WO2023246993	VESTAS WIND SYS AS	A METHOD FOR CONTROLLING TRANSFER OF A SUSPENDED LOAD BETWEEN AN OFFSHORE WIND TURBINE AND A FLOATING VESSEL
24	EP4341554	FRIGSTAD ENG NORWAY AS	A DEVICE AND A METHOD FOR FACILITATING ASSEMBLING OF A WIND TURBINE
25	EP4341552	UNIV DELFT TECH	ENHANCED WAKE MIXING FOR FLOATING WIND TURBINES
26	WO2024018216	TSC ENGINEERING LTD	OFFSHORE PLATFORM
27	WO2024018283	MAGELLAN & BARENTS S L	DENSE FLUIDS FOR BALLASTS
28	WO 2024013198	ITREC BV	INSTALLATION FOLLOWER FOR INSTALLING PLATE ANCHORS FOR FLOATING WIND TURBINES OF A WIND FARM

Energía eólica flotante

#	Publicación	Solicitante	Título
29	EP4330134	ACERGY FRANCE SAS	MOORING RENEWABLE ENERGY SYSTEMS
30	EP4304924	AERODYN CONSULTING SINGAPORE PTE LTD	MOORING SYSTEM FOR A FLOATING WIND TURBINE
31	EP4305723	DWO AS	OFFSHORE ARRAY OF HIGH VOLTAGE TURBINES
32	EP4326984	POWERTOWER AB	A COMPONENT FOR SUPPORTING A WIND TURBINE AND A METHOD FOR MANUFACTURING THE COMPONENT
33	WO2024046847	GROEN UDVIKLING AF 1/11 2020 APS	AN ENERGY HARVESTING UNIT
34	WO2024056767	ODFJELL OCEANWIND AS	SUPPORT MEMBER FOR A ROTOR AND NACELLE ASSEMBLY
35	EP4330538	WINNOWAVE SL	WIND GUIDE SYSTEM COMPRISING MODULES
36	EP4298046	BASSOE TECH AB	ARRANGEMENT OF A CRANE ON A FLOATING WIND POWER STATION
37	WO2024051533	BITMAIN TECH INC	FLOATING WIND POWER GENERATION PLATFORM AND FLOATING WIND POWER GENERATION SYSTEM
38	WO2023247421	MARIDEA B V	FLOATING FOUNDATION FOR AN OFFSHORE WIND TURBINE AND METHOD OF CONSTRUCTION
39	WO2024039343	IZMIR YUEKSEK TEKNOLOJI ENSTITUESUE REKTOERLUEGUE	A STABLE AND ECONOMICAL SUBMERGED FLOATING PLATFORM FOR OFFSHORE WIND TURBINES
40	WO2024011956	HUANENG CLEAN ENERGY RES INST	MULTIFUNCTIONAL INTEGRATED PLATFORM
41	WO2024003616	ACERGY FRANCE SAS	CONNECTION ARRANGEMENTS FOR MARINE ENERGY INSTALLATIONS
42	WO2024012210	UNIV SHANDONG	MULTI-ROTOR VERTICAL-AXIS WIND TURBINE PROVIDED WITH ROTATABLE SUPPORT FRAME
43	EP4320034	MARINE POWER SYSTEMS LTD	MOORING ARRANGEMENT FOR A TENSION LEG PLATFORM
44	EP4340173	POWERX INC	SYSTEM AND METHOD FOR TRANSPORTING ENERGY BY SHIP
45	EP4304925	MARINE POWER SYSTEMS LTD	RENEWABLE ENERGY PLATFORM WITH OPTIMISED ASSEMBLY
46	EP 4304026	NKT HV CABLES AB	OFFSHORE SYSTEM COMPRISING A DYNAMIC SUBMARINE POWER CABLE
47	EP 4334199	MARINE POWER SYSTEMS LTD	BUOYANT OFFSHORE PLATFORM AND A METHOD OF DEPLOYING BUOYANT OFFSHORE PLATFORMS

Hibridación de energías marinas y Miscelánea

En esta sección figuran las solicitudes internacionales PCT y europeas EP que se refieren a invenciones que incorporan hibridación de tecnologías de captación de energía en el medio marino o que pueden contribuir a la cualquiera de las anteriores formas de captación de energía en el medio marino

Publicaciones de solicitudes internacionales PCT y solicitudes europeas EP Hibridación de energías marinas y Miscelánea

#	Publicación	Solicitante	Título
1	EP4298336	SVENSSON ERIK	POWER PLANT
2	WO2024016860	SHANGHAI ENERGY CONSTRUCTION ENGINEERING DESIGN & RES CO LTD	POWER GENERATION SYSTEM BASED ON TIDE, WAVE, AND AIR ENERGY STORAGE
3	WO2024004347	CHALLENGER INC	DRAG-TYPE TURBINE DEVICE, AND WIND POWER ROTATING DEVICE, HYDROPOWER ROTATING DEVICE, TIDAL POWER ROTATING DEVICE USING DRAG-TYPE TURBINE DEVICE, AND WIND POWER GENERATOR, HYDROPOWER GENERATOR AND TIDAL POWER GENERATOR USING DRAG-TYPE TURBINE DEVICE
4	EP4298011	SUSTAINABLE MARINE ENERGY LTD	DEPLOYABLE MARINE SENSOR SYSTEM
5	EP4320346	HANSEN ENERGY SOLUTIONS LLC	ENERGY GENERATION AND STORAGE SYSTEM BASED ON TRAVELING PISTON IN A NON-HORIZONTAL TUBE
6	WO2024009058	TIDAL TECH LIMITED	TIDAL TURBINE
7	EP 4309259	AKER SOLUTIONS AS	A HIGH VOLTAGE OFFSHORE POWER PLANT POWER DISTRIBUTION ASSEMBLY

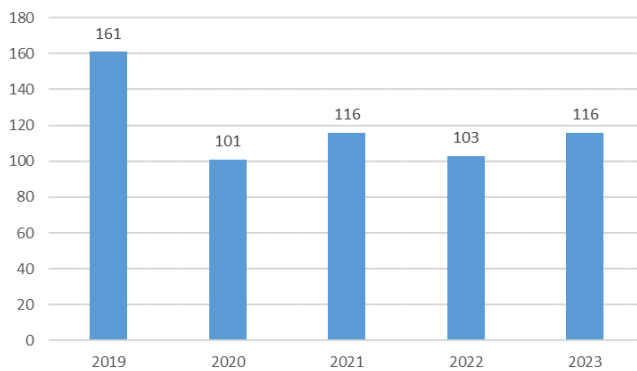
ESTADÍSTICAS

Energía de las olas y las mareas

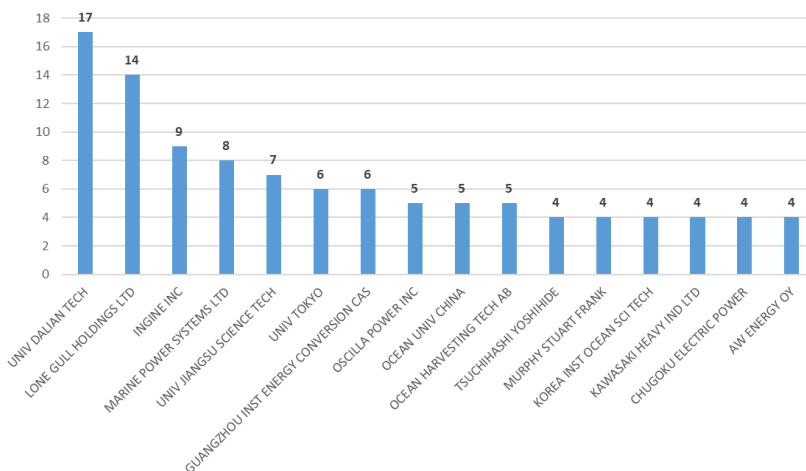
Las estadísticas de este BVT se centran en las publicaciones del PCT de energía de las olas y mareas realizadas entre los años 2019 y 2023, mostrando su evolución. Se presentan estadísticas sobre las publicaciones PCT, publicaciones PCT de los solicitantes más frecuentes, los inventores más frecuentes y los países prioritarios más frecuentes.

Las estadísticas relativas a las publicaciones de patentes seleccionadas, que se presentan a continuación en forma de gráfico, se elaboraron y extrajeron de la herramienta de búsqueda de patentes en línea Global Patent Index (GPI-EPO), basándose en las publicaciones de patentes catalogadas con las clasificaciones F03B13/12 y E02B9/08, y jerárquicamente inferiores, que identifican conjuntamente la energía de las olas y de las mareas.

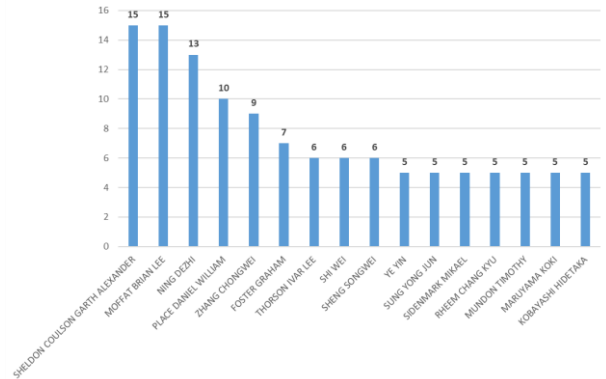
Publicaciones PCT entre 2019 y 2023



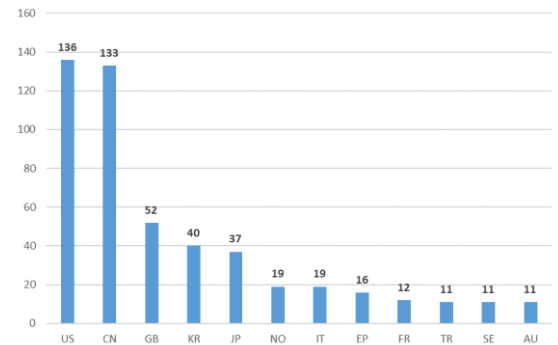
Publicaciones PCT de los Solicitantes más frecuentes: 2019 – 2023



Publicaciones PCT de los Inventores más frecuentes: 2019 - 2023



Publicaciones PCT de los Países de Prioridad más frecuentes: 2019 - 2023

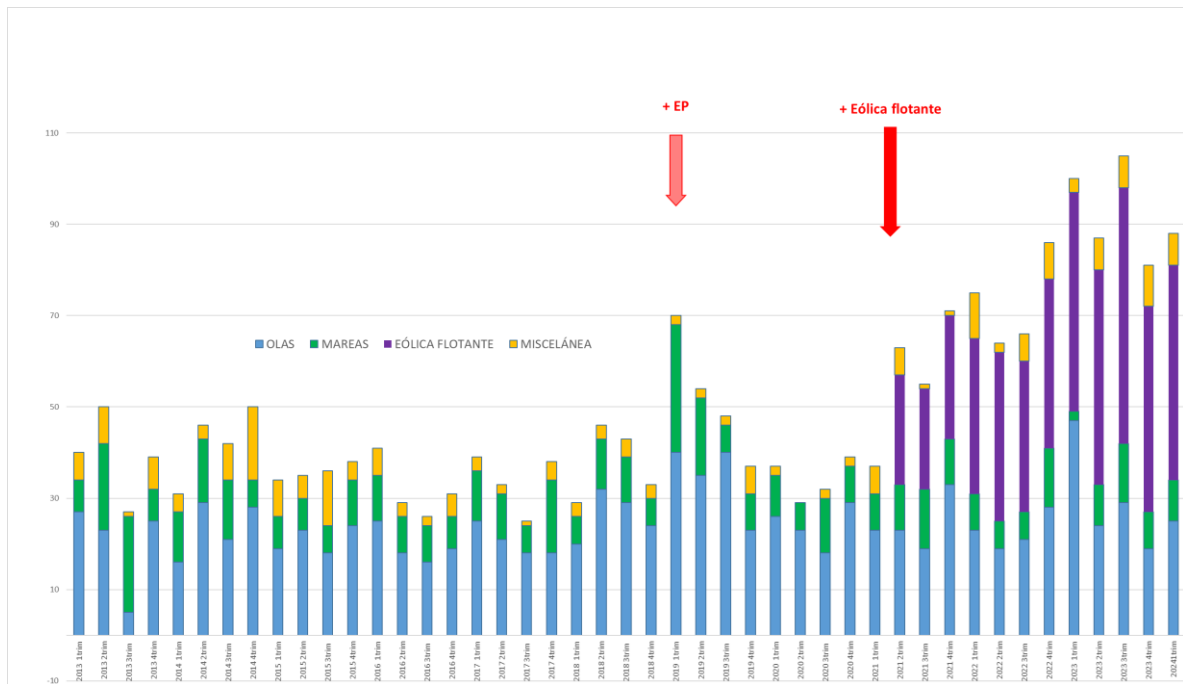


Clasificaciones IPC objeto de investigación en este BVT, para la energía de las olas y mareas

- F03B 13/00 · adaptaciones de máquinas o motores para usos especiales
- F03B 13/12 · se caracteriza por el uso de la energía de las olas o de las mareas
- F03B 13/14 · · Utilización de la energía de las olas
- F03B 13/16 · · · utilizando el movimiento relativo entre un miembro accionado por olas y otro miembro
- F03B 13/18 · · · estando el otro miembro fijado al menos en un punto, con respecto al fondo marino o a la costa
- F03B 13/20 · · · · siendo ambos miembros móviles con respecto al fondo marino o a la costa
- F03B 13/22 · · · utilizando el flujo de agua resultante de los movimientos de las olas, por ejemplo, accionando un motor hidráulico o una turbina
- F03B 13/24 · · · para producir un flujo de aire, por ejemplo, para accionar una turbina de aire
- F03B 13/26 · · Aprovechamiento de la energía mareomotriz
- E02B9/08 · Centrales eléctricas mareomotrices o undimotrices

El siguiente gráfico refleja las estadísticas de documentos de publicación de patentes, recogidas en los diferentes Boletines (BVT) entre 2013 y 2024, por fila de energía, indicándose en particular, dos momentos temporales en cuanto a la introducción de documentos de patentes con publicación EP y de documentos de patentes de la fila de energía eólica marina flotante.

Publicaciones recogidas en el BVT Energías Marinas 2013 - 2024



A Coruña aspira a ser hub de almacenaje y distribución de eólica marina de la mano de RWE

La energética alemana y el puerto se comprometen a compartir experiencia para facilitar la ampliación de la capacidad del recinto portuario.



El promotor y productor alemán de energía renovable RWE y la Autoridad Portuaria de A Coruña se han comprometido a explorar el potencial de transformación de la infraestructura actual con el propósito de convertir el puerto gallego en el hub mundial dedicado al almacenamiento, ensamblaje y distribución de los principales componentes requeridos en los proyectos eólicos marinos flotantes de escala comercial. Esta colaboración supone el compromiso de compartir conocimientos y experiencia para facilitar la ampliación de la capacidad del puerto, con vistas a la consecución de los objetivos de la transición ecológica fijados por el Gobierno.

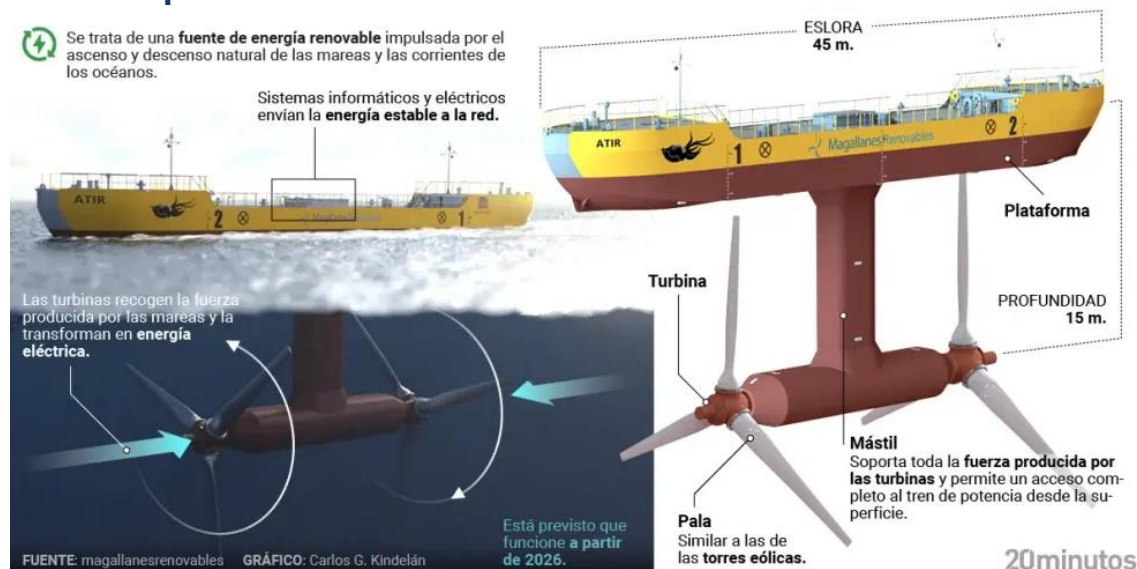
Asimismo, el desarrollo de la capacidad del puerto en estas etapas tempranas aportaría al país una "ventaja innegable", según ambos socios, para aprovechar al máximo las posibilidades de la industria eólica marina flotante, tanto en territorio español como en Portugal y en Europa en general. "Nuestro puerto de aguas profundas, situado en las principales rutas marítimas internacionales, es ideal para el almacenamiento, ensamblaje y distribución de componentes principales, como son las subestructuras flotantes y los sistemas de amarre. Por ello, estamos particularmente bien posicionados para cubrir las necesidades futuras del sector de la eólica flotante, en plena expansión", ha explicado el presidente de la autoridad portuaria, Martín Fernández Prado.

El propósito de RWE es desarrollar, construir y operar proyectos eólicos marinos flotantes seguros y con costes competitivos a escala mundial. En este sentido, la compañía alemana ya ha obtenido la adjudicación de un proyecto eólico flotante frente a la costa de California (Estados Unidos). RWE también está implicada en dos proyectos de demostración en Noruega y España, uno de los cuales, denominado Proyecto DemoSATH, se puso en servicio en 2023. DemoSATH, situado a dos millas de la costa vasca, fue el primer aerogenerador marino flotante que se conectó a la red española.

"La capacidad de los puertos y una cadena de suministro sostenible son dos aspectos fundamentales para el despliegue de proyectos de eólica marina flotante de escala comercial", ha afirmado la directora de Ingeniería Flotante e Industrialización de RWE Offshore Wind, Marta Carroza. "Por ello, RWE brinda su apoyo al puerto de A Coruña para que cumpla su ambición de convertirse en centro logístico de los proyectos eólicos flotantes basados en aguas españolas, e incluso en otras aguas más allá de sus fronteras".

Recientemente, la energética se ha asociado con la empresa de infraestructuras Ferrovial para desarrollar, construir y operar conjuntamente distintos proyectos eólicos flotantes en aguas españolas. Además, RWE está explorando el sector de la eólica marina flotante en otros mercados de Europa, América y Asia-Pacífico. Respecto a España, en la actualidad suministra gran parte de los componentes fundamentales de los proyectos eólicos europeos, "lo que convierte a la industria eólica en un sector clave de la economía del país, creando oportunidades de inversión y fomentando el crecimiento a nivel regional y nacional", ha apuntado Carroza.

Así será el primer parque flotante de energía mareomotriz del mundo... y es 'made in Spain'



¿Podrían darnos el sol y el mar toda la energía que necesitamos? De momento no, pero la ciencia y la industria están en ello. En España andamos sobrados de ambas cosas. Tenemos sol, mucho sol, y el país se nos ha llenado de placas solares (otra cosa es a qué precio lo están pagando los paisajes y pueblos de España); y hay mar, mucho mar...pero la energía mareomotriz aún no ocupa su sitio.

Se trata de una fuente de energía renovable impulsada por el ascenso y descenso natural de las mareas y corrientes de los océanos. La gravedad del Sol y la Luna mueve el agua a lo largo de la superficie de la Tierra a medida que esta gira. Cuando estas masas de agua deben pasar por canales o entre islas, el agua se acelera y se forman corrientes mareales. Luego, con una especie de palas similares a las de los molinos de viento, esa energía se transforma en electricidad.

"Todo ello representa una forma predecible y confiable de energía renovable, aún por aprovechar a nivel industrial", dice la empresa española Magallanes Renovables. Con sede en Redondela (Pontevedra), la compañía se fundó en 2009 y desde entonces ha centrado su tarea en el desarrollo de soluciones energéticas basadas en la generación de electricidad mediante el aprovechamiento de la fuerza mareomotriz de los océanos.

Están de enhorabuena: acaban de obtener de Reino Unido el respaldo necesario para la instalación del que será el primer parque flotante de energía mareomotriz del mundo. En esa futura infraestructura cuatro plataformas generarán y distribuirán la energía obtenida del mar. Está previsto que funcione a partir de 2026.

Alejandro Marqués de Magallanes Crespo, CEO de la compañía española ha celebrado la noticia: "El lanzamiento de la plataforma comercial ATIR 2.0 y con el respaldo del mercado liderado por el Reino Unido, estamos preparados para liderar la revolución de la energía renovable en los océanos".

Concretamente, Magallanes Renovables ha conseguido en aquel país la tarifa energética en la subasta convocada para la producción de energía mareomotriz. Esta tarifa, explican, supone un contrato a largo plazo para las empresas generadoras de energía renovable a las que garantiza un precio fijo por la electricidad producida.

Al tiempo, su plataforma generadora de energía mareomotriz de última generación creada por la empresa ha obtenido la certificación Basic Design Assessment de Bureau Veritas. Conocida como ATIR 2.0, su diseño aplica soluciones de la industria naval y eólica para el desarrollo de una máquina capaz de hacer uso del poder energético de las fuerzas de mareas.

La plataforma es una estructura flotante con un mástil submarino que acaba en dos turbinas con capacidad mareomotriz. Parte del desarrollo de su plataforma ATIR, presentada en 2019, que tiene 45 metros de eslora y 15 de profundidad. La empresa inició las pruebas en las costas de Gran Bretaña y ha conseguido con éxito generar electricidad vertida a través de una conexión a la red eléctrica de Escocia.

La compañía gallega tiene así la certificación de que su plataforma, esa ATIR 2.0., es segura, robusta y, lo más importante, económicamente viable. Su diseño, asegura Magallanes, garantiza un mantenimiento y reparación sencillos y accesibles. La sala de maquinaria de estas plataformas se ubica a 15 metros de profundidad bajo el nivel del mar.

No vienen sólo de Reino Unido las buenas noticias. Francia y Canadá también han anunciado una próxima subasta para la instalación de parques de energía mareomotriz. Todo lo dicho significa que Magallanes Renovables busca dinero; inversores dispuestos a aportar al desarrollo y extensión de esta energía alternativa.

Según el IDAE, Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, una central mareomotriz tiene que instalarse en un estuario, una bahía o una ría en la que entre la pleamar (máximo nivel del mar) y la bajamar (mínimo nivel del mar) haya más de 5 metros de diferencia.

Compañía recibe 2,1 millones de euros para desplegar dispositivo de energía de las olas



Carnegie Technologies Spain, una subsidiaria de Carnegie Clean Energy, ha sido beneficiada con una **ayuda financiera de 2,1 millones de euros** por parte de la Agencia Vasca de Energía para facilitar la implementación de su **dispositivo de energía de las olas CETO** en la Plataforma Marina de Energía de Biscay (BiMEP) en el País Vasco.

Este incentivo económico otorgado por el Ente Vasco de la Energía (EVE) se suma a los fondos previamente asignados por el Proyecto EuropeWave (3,75 millones de euros) y el programa Renmarinas Demos (1,2 millones de euros), sumando un total de **7,05 millones de euros destinados al proyecto CETO** en BiMEP.

Se anticipa que este respaldo financiero regional potenciará las operaciones previstas, destinando recursos para la producción local de los actuadores flotantes CETO y mejoras en el sistema de anclaje. Adicionalmente, esta financiación facilitará la incorporación del controlador de aprendizaje por refuerzo en el proyecto CETO, una innovación lograda gracias a la colaboración con Hewlett Packard Enterprise y HPE España.

El apoyo del EVE también se espera que fomente la inclusión de más componentes locales en el País Vasco, minimice los riesgos técnicos y financieros vinculados al proyecto ACHIEVE CETO y estimule el desarrollo de proyectos comerciales al incrementar la confianza de los inversores y expandir la presencia internacional de la ya mencionada tecnología.

Jonathan Fiévez, CEO de Carnegie, expresó su gratitud hacia el EVE por su contribución al Proyecto ACHIEVE+, lo cual acelera el avance tecnológico de CETO en BiMEP y subraya el compromiso del País Vasco con la innovación en energías renovables y el crecimiento económico local. "Es un honor contar con este apoyo financiero que nos permitirá avanzar en la implementación de CETO y contribuir a los objetivos de la Unión Europea en materia de energía oceánica, promoviendo la independencia energética y el cumplimiento de las metas de energía limpia", añadió Fiévez.

La inversión de Carnegie refleja el compromiso de España con las energías renovables marinas, abriendo camino hacia la independencia energética y el cumplimiento de objetivos ambientales.

FUENTE: [INSPENET - Plataforma Digital \(Rede de Conhecimento e Conexão Profissional\)](#)

Isbel Lázaro
16.03.2024

Un estudio de la FCUP sobre la energía de las olas aparece en "Advance Energy Materials "

El estudio que aparece en el número de enero explora cómo maximizar la energía generada adaptando el mecanismo de generación de energía al estado del mar.



Hasta ahora se ha descuidado la influencia de las características de las olas en la potencia de estos dispositivos", describen los investigadores.

FOTO: JEREMY BISHOP / UNSPLASH

Hace tiempo que se aprovecha el potencial de la energía del mar para generar electricidad. Pero ¿y si pudiéramos aprovechar la altura y frecuencia de las olas para optimizar este proceso? Ese es el propósito de un estudio publicado por investigadores del **Departamento de Física y Astronomía de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Oporto (FCUP)** en el número de enero de la prestigiosa revista *Advanced Energy Materials*.

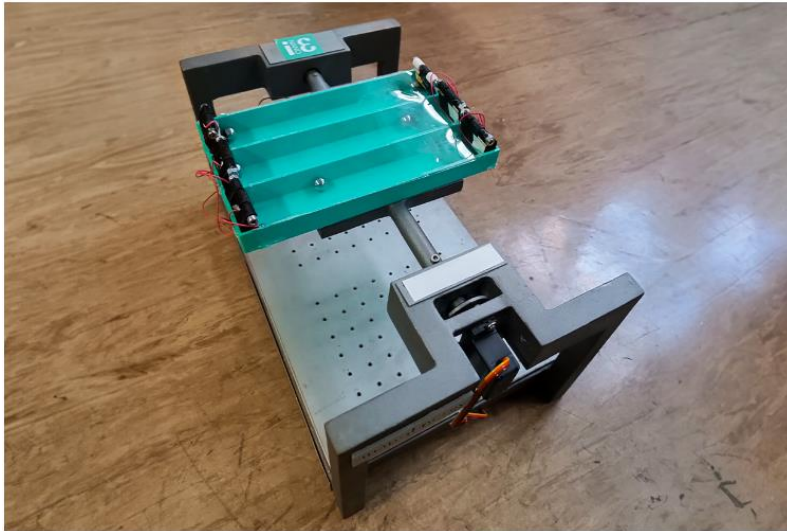
El artículo en cuestión se refiere a la creación de una prueba de concepto con nanogeneradores triboeléctricos (TENG), dispositivos capaces de generar electricidad a través del movimiento de las olas. "Hasta ahora se había descuidado la influencia de las características de las olas en la potencia de estos dispositivos", explican.

Por eso, en este trabajo exploraron, experimentalmente y mediante simulaciones numéricas, cómo maximizar la energía generada adaptando el mecanismo de generación de energía al estado del mar (altura y frecuencia de las olas).

"Como prueba de concepto, utilizamos un elemento móvil y comprobamos cómo la optimización de la velocidad de este elemento aumenta la energía producida al entrar en contacto las capas triboeléctricas, en función del tipo de movimiento al que se somete el nanogenerador", explica **João Ventura, investigador del Instituto de Física de Materiales Avanzados, Nanotecnología y Fotónica (IFIMUP) de la Universidad de Oporto**.

Para esta prueba, los científicos utilizaron un generador compuesto por dos unidades de capas triboeléctricas colocadas en los extremos de una pista y un elemento móvil (esfera) que choca con ellas, generando así una corriente eléctrica.

De este modo, comprobaron que este elemento móvil puede hacer que la generación de energía se ajuste eficazmente en función del movimiento.



Para la prueba de concepto, los investigadores utilizaron un generador compuesto por dos unidades de capas triboeléctricas colocadas en los extremos de una pista y un elemento móvil (esfera) que choca con ellas, generando así corriente eléctrica. (Foto: inanoEnergy)

Del laboratorio al tanque de olas

Estos resultados pueden aplicarse a cualquier dispositivo (basado en generación triboeléctrica u otros mecanismos mecánicos de captación de energía) compuesto por elementos móviles que interfieran en el principio de generación de energía.

Los próximos pasos serán ahora integrar este nanogenerador triboeléctrico optimizado en una boya y validar el estudio realizando pruebas con modelos a escala en un tanque de olas. En esta fase, los investigadores simularán diferentes condiciones oceánicas, representativas de los entornos costeros portugueses.

Además de João Ventura, firman el estudio **Cátia Rodrigues**, también miembro de la spin-off creada en la FCUP inanoEnergy, e **Isabel Gonçalves**, máster en Ingeniería Física por la FCUP.

Los TENG son una tecnología de fabricación muy versátil y de bajo coste con mucho potencial para generar electricidad de forma sostenible. Según los investigadores, la energía de las olas puede alcanzar una densidad energética hasta diez veces superior a la de la energía solar, sometida a ciclos día/noche, y de cuatro a cinco veces la de la energía eólica.

FUENTE: [Notícias Universidade do Porto](#)
Renata Silva / FCUP
24.01.24

CorPower Ocean anuncia un gran avance en energía de las olas en aguas portuguesas

El convertidor de energía de las olas (C4) de CorPower Ocean ha completado el primer ciclo del programa de puesta en servicio en Aguçadoura, en el norte de Portugal.



El dispositivo C4 de CorPower Ocean, probado ahora a escala comercial en el centro de pruebas del Atlántico, ha demostrado una capacidad única para sintonizar y desintonizar según los distintos estados del mar, limitando la respuesta a olas de tormenta extremas (de hasta 18,5 m), al tiempo que amplifica el movimiento y la captura de energía en olas normales mediante una nueva tecnología de control de fase.

El avance marca un hito crucial para la energía de las olas al abordar los dos principales obstáculos que han dificultado su adopción comercial hasta la fecha: la capacidad de supervivencia y la producción eficiente de energía en condiciones oceánicas normales.

El punto de inflexión es una señal firme de que la energía de las olas está lista para su adopción a gran escala.

Desde su despliegue en agosto de 2023, se han verificado con éxito todos los aspectos clave de las funciones del sistema C4, incluida la exportación de energía a la red, el control y la supervisión automatizados del sistema, así como métodos seguros de explotación y mantenimiento (O&M).

Los datos recogidos permitieron calibrar el gemelo digital, un extenso modelo numérico utilizado para predecir el comportamiento del sistema. Los datos medidos del movimiento y la potencia de salida de la máquina funcionando con un nuevo control de fase "WaveSpring" superaron ligeramente las predicciones del gemelo digital para las configuraciones de maquinaria utilizadas. La primera fase operativa se completó con éxito, apagando y remolcando el dispositivo C4 de vuelta a la base terrestre de CorPower Ocean en Viana do Castelo para su primer ciclo de mantenimiento planificado. Esta demostración de métodos eficientes de O&M es un objetivo clave del programa de despliegue del C4, para apoyar la expansión a granjas de olas de escala pública en el futuro.

Tras completar un primer ciclo de verificación y mantenimiento en tierra, el C4 se trasladará a Aguçadoura y el programa de demostración continuará. A continuación, se ofrecen más detalles sobre los resultados de la primera fase de operaciones del C4.

Supervivencia a tormentas

La capacidad de supervivencia del CME C4 se verificó resistiendo cuatro tormentas importantes, con confirmación de la capacidad de reiniciar las operaciones y exportar energía a la red después de cada tormenta. A modo de recordatorio, el CorPower C4 funcionó de forma fiable durante las tormentas Babet y Aline (corpowersocean.com). El periodo más enérgico se vivió el 4 de noviembre, con la tormenta Domingos enviando oleaje al lugar, con alturas de ola de hasta 18,5 m, registradas por el Instituto Hidrográfico de Portugal como récord histórico para la región norte. El CorPower C4 estableció un nuevo récord de supervivencia a la tormenta (corpowersocean.com)

CorPower Ocean y sus socios del Programa de Acceso Piloto (PAP) pudieron verificar los principios de diseño para un funcionamiento robusto en olas extremas que ofrece el modo Supervivencia del dispositivo CorPower C4. Funcionando en modo Survival desactivado, que es el estado natural del sistema, el dispositivo mostró muy poca respuesta a las olas incidentes, a pesar de que el casco del CME está totalmente sumergido durante las marejadas de las olas de forma habitual durante estas tormentas.

El escaso movimiento de las máquinas (rango decimétrico) en estas olas extremas confirma la eficacia del principio de desincronización utilizado por el modo Survival, con un movimiento de las máquinas casi dos órdenes de magnitud inferior al de las olas incidentes. La comprobación de una respuesta muy baja a las olas de tormenta se considera uno de los resultados más importantes de la demostración oceánica del C4 hasta la fecha. La capacidad de supervivencia a las tormentas ha sido históricamente uno de los mayores retos para los dispositivos de energía de las olas.

Funcionamiento en modo sintonizado

Los resultados de supervivencia pueden compararse con los datos medidos con el C4 funcionando en modo sintonizado, donde se observó un movimiento de la máquina de hasta 3 m en olas incidentes de 1 m. Al activar la tecnología de control de fase WaveSpring, el sistema empieza a oscilar en fase con las olas, lo que se confirmó como una fuerte amplificación de la respuesta de las máquinas a las olas incidentes.

Sintonizar y desintonizar: una característica esencial para una energía de las olas competitiva

La capacidad de sintonizar/desintonizar el dispositivo en función de las condiciones oceánicas, limitando la respuesta a las tormentas y amplificando el movimiento y la captura de energía en olas regulares, quedó claramente demostrada durante el periodo de funcionamiento del C4 en Aguçadoura.

La verificación de la amplificación del movimiento y de la captación de energía por el sistema de control de fase se considera un resultado clave del proyecto de demostración HiWave-5.

La función de sintonización/desintonización de los CME de CorPower Ocean puede compararse con la de los aerogeneradores, en los que todas las turbinas modernas tienen una función de inclinación de las palas para alterar la respuesta a las condiciones del viento, limitando las cargas en las tormentas y optimizando el rendimiento en condiciones regulares. Creemos que añadir una función similar a la energía de las olas es clave para convertirla en una fuente fiable y competitiva de energía limpia.

Rendimiento energético

Durante este periodo de puesta en servicio, el objetivo principal fue verificar un funcionamiento seguro y fiable en todas las condiciones oceánicas y probar rigurosamente todas las funciones del sistema.

El dispositivo funcionó con envolventes de movimiento limitadas, lo que proporcionó márgenes de seguridad adicionales al limitar la velocidad y la carrera máximas permitidas de la máquina, y se utilizó un controlador de salida de potencia robusto pero sencillo para controlar la máquina durante la mayor parte del periodo. Se registró una exportación de potencia de hasta 600 kW de pico.

Se comprobó que la configuración del sistema de accionamiento eléctrico limitaba la potencia máxima a unos 600 kW. Durante el primer ciclo de mantenimiento en tierra, está previsto realizar ajustes en la unidad de tracción, con el objetivo de aumentar la capacidad de potencia a 850kW. Debido a las limitaciones de movimiento y a la limitación de la potencia a 600 kW, el funcionamiento sintonizado se limitó a estados de mar moderados durante este primer periodo operativo.

En los estados de la mar en los que se pudo verificar el funcionamiento sintonizado, la potencia de salida medida superó ligeramente las predicciones del gemelo digital utilizando los mismos ajustes de la máquina.

Calibración del gemelo digital

El gemelo digital (un modelo numérico detallado) del sistema se calibró utilizando datos medidos sobre el movimiento, la potencia y la dinámica interna de las máquinas.

Se comprobó que la cadena de conversión de potencia está representada con exactitud, con una estrecha correspondencia entre los datos medidos y los simulados, mostrando una calidad de ajuste típica del orden del 96-99%. Esto indica que los componentes de la toma de fuerza están representados con precisión, con mapas adecuados de pérdidas y eficiencia. Se observó que los modelos hidrodinámicos subestiman ligeramente la absorción de la energía de las olas del mar en el casco del CME, lo que da como resultado un movimiento y una potencia medidos en el océano que superan ligeramente las predicciones del gemelo digital, para los estados del mar medidos y los ajustes específicos de las máquinas utilizadas. Se espera que en el futuro se realicen ajustes en las funciones de corrección no lineal del modelo hidrodinámico, basándose en los datos medidos y en las investigaciones en curso sobre hidrodinámica no lineal en colaboración con destacados grupos académicos.

Supervisión y control remoto

Las funciones de supervisión y control remoto se verificaron desde el centro de control de CorPower Ocean.

El sistema C4 fue supervisado inicialmente 24 horas al día, 7 días a la semana, por los operadores, lo que pudo reducirse posteriormente a comprobaciones periódicas a medida que avanzaba el programa de puesta en servicio y el sistema de supervisión enviaba alarmas a los operadores en caso de que se produjeran eventos que requirieran atención.

El ancla UMACK

La primera ancla UMACK a escala comercial desarrollada por CorPower Ocean en colaboración con socios europeos se instaló en Aguçadoura con un lecho marino arenoso a 45 metros de profundidad. Encontrará más detalles sobre esta innovación geotécnica en Instalación del ancla UMACK a escala comercial de CorPower Ocean. Durante el primer ciclo operativo, con el dispositivo C4 conectado al ancla UMACK, se verificó la estabilidad del mantenimiento de la estación.

Operaciones y mantenimiento (O&M)

Los métodos de remolque y conexión del sistema C4 se demostraron con éxito en agosto de 2023 en el convertidor de energía undimotriz de CorPower Ocean desplegado en Portugal.

Posteriormente, los métodos de acceso tripulado al sistema en el mar pudieron ser revisados y aprobados por revisores de seguridad externos, lo que permitió posteriormente a los técnicos de CorPower Ocean acceder a la máquina in situ para realizar inspecciones internas e intervenciones menores.

Una vez completados los casos de prueba de la primera fase de puesta en servicio, se demostraron con éxito los métodos para liberar y remolcar el dispositivo para un ciclo planificado de revisión y mantenimiento en tierra. El proceso de liberación consiste en activar a distancia un conector rápido situado entre la parte inferior del sistema de amarre y el ancla UMACK, lo que permite que el dispositivo salga a la superficie. El periodo de funcionamiento proporcionó valiosas enseñanzas sobre los métodos de operación y mantenimiento con vistas a una explotación eficiente y de bajo coste de los parques de olas a escala comercial en el futuro.

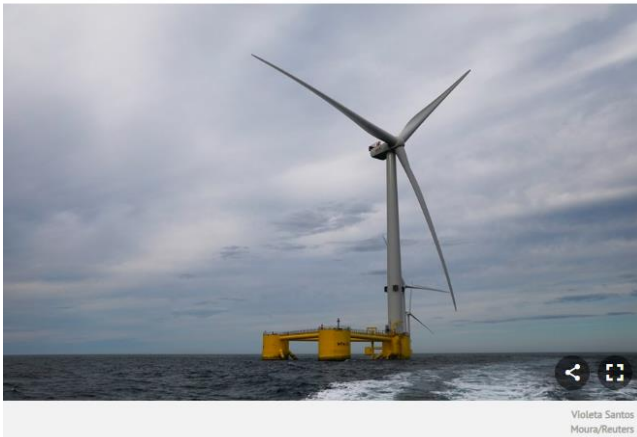
Próximas etapas

El sistema C4 está siendo sometido a una secuencia planificada de comprobaciones en tierra.

También se realizarán ajustes y mejoras basados en las lecciones aprendidas en el primer ciclo de funcionamiento. Una vez completado, el sistema volverá a desplegarse en Aguçadoura y se someterá a una fase de puesta en marcha para demostrar toda su capacidad energética, incluidos los nuevos avances en métodos de control. Una vez finalizado el programa de puesta en marcha, se iniciará una fase de evaluación de la eficiencia energética de acuerdo con la norma IEC/TS 62600-100.

La subasta de energía eólica flotante se celebrará hasta junio de 2024, según el Gobierno portugués

La subasta de energía eólica flotante, que estaba prevista para finales de 2023, comenzará ahora hasta junio de 2024, con unos seis meses de retraso.



En el último día del Gobierno portugués presidido por António Costa, la Cartera de Transición Pública del Ejecutivo saliente informaba que - una vez concluido el diálogo con las empresas nacionales e internacionales que integran los 49 consorcios que manifestaron su interés en participar en la primera subasta de energía eólica flotante en Portugal - **la próxima fase de precalificación y licitación de este concurso debería llevarse a cabo "durante el primer semestre del año"**.

La subasta de energía eólica flotante, que estaba prevista para finales de 2023, comenzará hasta junio de 2024, con unos seis meses de retraso. La Cartera de Transición revelaba que la siguiente fase comenzará "en cuanto se definan los términos de la subasta, basándose en las contribuciones del Grupo de Trabajo técnico creado a tal efecto".

"49 consorcios manifestaron su interés en la subasta nacional, lo que demuestra el potencial de nuestro país y la confianza de los inversores", dice el dicho documento.

El Ministerio del Ambiente y Acción Climática (MAAC) del Gobierno anterior, del que depende la energía, ya había hecho un balance de los principales asuntos que dejaría para tratamiento - y sobre todo decididos- por los siguientes ocupantes de la 'Rua do Século', siendo uno de ellos la subasta de energía eólica flotante.

Una fuente del MAAC dijo a 'Negócios' en febrero que, tras el periodo para que los promotores manifestaran su interés (entre el 31 de octubre y el 14 de noviembre), seguía en marcha la fase de diálogo con consorcios de más de 10 países. El Grupo de Trabajo elaboraría entonces su recomendación final sobre el modelo de subasta. "Corresponderá al próximo Gobierno decidir el modelo y el calendario", concluía la misma fuente.

En cuanto al sector de la energía, la Cartera de Transición Pública también afirmaba que **la subasta para la compra centralizada de biometano e hidrógeno verde "está lista para su lanzamiento"**.

El objetivo es "impulsar el nuevo sector de los gases renovables, que tiene un alto valor añadido y favorece la descarbonización del país", y se estima que el apoyo a la producción de gases renovables ascenderá a 140 millones de euros. **"Ya se han preparado los documentos de licitación y se han negociado las condiciones de la ayuda estatal con la Comisión Europea", revelaba el documento.**

En cuanto al almacenamiento de energía mediante baterías, **el Gobierno que estaba saliendo garantizaba que "se está lanzando el concurso del Plan de Recuperación y Resiliencia (PRR), que permitirá instalar 500MW de capacidad de almacenamiento hasta 2025"**, que deberá ser impulsado por nuevas licitaciones, incluso para nueva capacidad de bombeo, y por el diseño de nuevos modelos de retribución para incentivar este mercado.

Aunque corresponda ahora al actual Gobierno decidir sobre la elaboración y publicación de la Estrategia a Largo Plazo para el Almacenamiento de Energía Eléctrica (prevista para 2024), en **el ámbito del PRR se espera que el Fondo Ambiental lance, durante el primer trimestre de este año, "una convocatoria de apoyo a la inversión en sistemas de almacenamiento en baterías conectados a la red eléctrica", con una dotación de 100 millones de euros.**

Una fuente del MAAC declaraba en febrero que se concedería una subvención de hasta 20% de la inversión.

(...)

Texto adaptado a partir del artículo original

FUENTE: [JORNAL DE NEGÓCIOS](#)

Bárbara Silva

25.03.2024

ESTUDIO

«What future for **marine renewable energy** in **Portugal and Spain** up to 2030? Forecasting plausible scenarios using general morphological analysis and clustering techniques»

Fuente: ScienceDirect, janeiro 2024, (Mário Vieira, Ana Macedo, António Alvarenga, Marcos Lafoz, Isabel Villalba, Marcos Blanco, Rodrigo Rojas, Alejandro Romero-Filgueira, Adriana García-Mendoza, Miguel Santos-Herran, Marco Alves)

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421523004445>

SUGERENCIA

PODCAST EPO – Talk innovation: Unlocking technology

[“Winds of change: Innovation in Offshore Wind Energy”](#)



Documento elaborado por:



inpi instituto nacional
da propriedade industrial