

NIPO: 116-19-013-8

## Introducción

La Península Ibérica tiene un potencial y una ubicación privilegiados para la explotación de la energía de las olas y de las mareas, así como para la instalación de turbinas eólicas marinas. Sin embargo, 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 de patentes internacionales (WO/PCT) y de las solicitudes de patentes europeas (EP) publicadas en el trimestre.

En la presente edición del BVT, que celebra el décimo año de esta publicación, se incluyen las estadísticas sobre las solicitudes internacionales de patentes publicadas en el primer semestre de 2022 en el marco del PCT (Tratado de Cooperación en materia de Patentes) por los países prioritarios más frecuentes. En este segundo BVT de 2022, también se incluyen estadísticas sobre las publicaciones de EP (Patente Europea) que tuvieron lugar entre 2017 y 2021, agrupadas por solicitantes, por inventores, por países prioritarios más frecuentes y por publicaciones EP en ese periodo.

Las estadísticas recogen las publicaciones 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, las mareas y la eólica flotante.

Además, se presentan noticias relevantes en estas áreas técnicas para la Península Ibérica y Islas. De España la nueva planta undimotriz en Mallorca; la entrada en la eólica flotante de la empresa ENI con la adquisición del 25% de la empresa EnerOcean y la entrevista con Carlos Albero de DNV destacando que el sector de la energía eólica flotante está pendiente de un marco normativo. De Portugal: el dispositivo undimotriz de la Universidad de Coimbra con miniturbinas que actúa como un arrecife artificial que cuenta con patente internacional publicada; la posición del centro WaveC en el desarrollo y promoción de las energías renovables marinas y la ampliación de su ámbito de actuación en descarbonización, digitalización, circularidad, hidrógeno offshore, circularidad, hidrógeno offshore y acuicultura offshore; y acuicultura offshore y la entrega del 'Premio Pessoa 2021' al Director Ejecutivo de la Fundación Oceano Azul, Tiago Pitta e Cunha.

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

Mareas

Olas

Eólica Flotante

Miscelánea

Estadísticas

Noticias del sector

# Energía de las mareas

Las mareas son una fuente renovable de energía conocida en Europa desde el siglo XII cuyo desarrollo en la actualidad es incipiente en la producción de energía eléctrica. Portugal y España poseen una costa apta para las instalaciones de captación de energía mareomotriz y las invenciones en este campo técnico han de optimizar su aprovechamiento, minimizando al mismo tiempo el impacto ambiental y los costes económicos. A continuación, las publicaciones de solicitudes internacionales PCT y europeas EP en este campo técnico.

## Publicaciones de solicitudes internacionales PCT y europeas EP en este campo técnico

| # | Publicación                  | Solicitante                                 | Título   |
|---|------------------------------|---|--|
| 1 | <a href="#">EP3976956</a>    | THE UNIV OF NORTH FLORIDA BOARD OF TRUSTEES | Integrated system for optimal continuous extraction of head-driven tidal energy with minimal or no adverse environmental effects |
| 2 | <a href="#">EP3983668</a>    | OCEANA ENERGY CO                            | Systems and methods for deploying hydroelectric energy systems   |
| 3 | <a href="#">EP4019764</a>    | HANGZHOU LHD INST OF NEW ENERGY LLC         | Sealing system for ocean power generation equipment  |
| 4 | <a href="#">WO2022084045</a> | TAUSCHER JOHANN                             | System for storing and recovering energy   |
| 5 | <a href="#">WO2022099358</a> | HOOKEY SCOTT                                | A modular electricity generation system  |
| 6 | <a href="#">WO2022131088</a> | TSUCHIHASHI YOSHIHIDE                       | Staged pressure reduction water path-type, water collection-type hydraulic power generation device                               |



# 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 les 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 y europeas EP en este campo técnico.

## Publicaciones de solicitudes internacionales PCT y europeas EP en este campo técnico

| #  | Publicación                  | Solicitante                                    | Título  |
|----|------------------------------|--|---|
| 1  | <a href="#">EP3980642</a>    | OSCILLA POWER INC                              | Drivetrain for a wave energy converter  |
| 2  | <a href="#">EP3983666</a>    | GAONJUR RAJESH                                 | Interconnected self-orienting wave energy collectors                                |
| 3  | <a href="#">EP3983667</a>    | WYNN NICHOLAS PATRICK                          | Wave powered pump   |
| 4  | <a href="#">EP3985245</a>    | PANASONIC IP MAN CO LTD                        | Wave power utilization device and control method of wave power utilization device   |
| 5  | <a href="#">EP3985281</a>    | XIAMEN CHUANGLIU TECH CO LTD                   | One-way power conversion device and power system having same                        |
| 6  | <a href="#">EP3990773</a>    | LEGACY FOUNDRY AG                              | Modular floating territory  |
| 7  | <a href="#">EP4014292</a>    | SUB CONNECTED AB                               | Marine power supply system and distribution buoy                                    |
| 8  | <a href="#">WO2022050892</a> | OCEAN HARVESTING TECH AB                       | Buoy, wave energy converter comprising such buoy and method of manufacturing a buoy |
| 9  | <a href="#">WO2022062219</a> | NANJING VOCATIONAL UNIV OF INDUSTRY TECHNOLOGY | Ship-borne impact type tossing-driven wave-activated generator                      |
| 10 | <a href="#">WO2022062220</a> | NANJING VOCATIONAL UNIV OF INDUSTRY TECHNOLOGY | Ship-borne wave-activated pendulum generator driven by turbulent motion             |
| 11 | <a href="#">WO2022079096</a> | LUXEMBOURG INST SCIENCE & TECH LIST            | Ocean wave energy harvesting system   |

# Energía de las olas

| #  | Publicación                  | Solicitante   | Título   |
|----|------------------------------|---|--|
| 12 | <a href="#">WO2022084493</a> | MAGGIOLI NICOLAS  | Electrical power generating system   |
| 13 | <a href="#">WO2022086339</a> | TIDAL SAILS AS  | An underwater power plant comprising asymmetric foils  |
| 14 | <a href="#">WO2022093013</a> | DUTCH WAVE POWER B V  | Wave energy converter and a method of generating electrical power from wave energy   |
| 15 | <a href="#">WO2022093138</a> | TYT TEMIZ YARATICI TEKNOLOJILER MUEHENDISLIK VE DANISMANLIK A S | Modular floating structure for floating solar photovoltaic and floating wave hybrid power plants                                       |
| 16 | <a href="#">WO2022093909</a> | LONE GULL HOLDINGS LTD  | Buoy with radiated wave reflector  |
| 17 | <a href="#">WO2022096878</a> | MARINE POWER SYSTEMS LTD  | Wave energy absorber with adjustable hydrodynamic properties   |
| 18 | <a href="#">WO2022110859</a> | UNIV JIANGSU SCIENCE & TECH                                     | Tail fin type power generation device employing bidirectional rotation of flow induced vibration means to capture ocean current energy |
| 19 | <a href="#">WO2022113024</a> | ONEKA TECH  | Wave-actuated system, wave energy converter subsystem, and method for operating a reverse-osmosis desalination subsystem               |





# 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 que se refieren a continuación.

## Publicaciones de solicitudes internacionales PCT y europeas EP en este campo técnico

| # | Publicación               | Solicitante                                 | Título  |
|---|---------------------------|---|---|
| 1 | <a href="#">EP3976462</a> | PRINCIPLE POWER INC                         | Floating wind turbine platform controlled to optimize power production and reduce loading   |
| 2 | <a href="#">EP3978750</a> | ESTEYCO SA                                  | Method for the maintenance of wind turbine towers by means of auxiliary floating systems  |
| 3 | <a href="#">EP3985247</a> | SIEMENS GAMESA RENEWABLE ENERGY AS          | Method of controlling a wind turbine  |
| 4 | <a href="#">EP3988781</a> | SIEMENS GAMESA RENEWABLE ENERGY AS          | Repositioning a floating offshore wind turbine  |
| 5 | <a href="#">EP3990342</a> | SIEMENS GAMESA RENEWABLE ENERGY AS          | Control system for stabilizing a floating wind turbine  |
| 6 | <a href="#">EP3990343</a> | SIEMENS GAMESA RENEWABLE ENERGY AS          | Control system for stabilizing a floating wind turbine  |
| 7 | <a href="#">EP3992368</a> | DEME OFFSHORE BE NV<br>FOSS MARITIME CO INC | Jack-up platform with receiving space for a barge and method for offshore installation of a wind turbine                                |
| 8 | <a href="#">EP3994056</a> | NEWTECH AS                                  | A floating foundation for an offshore wind turbine, a system for extracting energy from wind, and a method of installing a wind turbine |
| 9 | <a href="#">EP3994355</a> | RAMDE ROAR                                  | System for offshore power generation  |

# Energía Eólica Flotante

| #  | Publicación                  | Solicitante                                 | Título   |
|----|------------------------------|---|--|
| 10 | <a href="#">EP3997336</a>    | AERODYN<br>CONSULTING<br>SINGAPORE PTE LTD  | Wind turbine comprising a floating foundation having a plurality of buoyancy bodies              |
| 11 | <a href="#">EP4001636</a>    | SIEMENS GAMESA<br>RENEWABLE<br>ENERGY AS    | Controlling an offshore wind turbine using active add-ons  |
| 12 | <a href="#">EP4006338</a>    | ACE E&T<br>ENGINEERING &<br>TECH            | Method for installing offshore floating body for wind power generation                           |
| 13 | <a href="#">EP4007851</a>    | AQUANTIS INC                                | Yawing buoy mast for floating offshore wind turbines   |
| 14 | <a href="#">EP4012883</a>    | ABB SCHWEIZ AG                              | Floating vessel and method for controlling thereof   |
| 15 | <a href="#">EP4013961</a>    | ENBW ENERGIE<br>BADEN<br>WUERTTEMBERG<br>AG | Floating wind turbine comprising an integrated electrical substation                             |
| 16 | <a href="#">EP4017792</a>    | SINGLE BUOY<br>MOORINGS                     | Method for installing a tension leg platform based floating object                               |
| 17 | <a href="#">EP4017798</a>    | DELFT OFFSHORE<br>TURBINE B V               | System for transporting an offshore structure  |
| 18 | <a href="#">EP4017799</a>    | SIEMENS GAMESA<br>RENEWABLE<br>ENERGY AS    | Control system for operating a floating wind turbine under sea ice conditions                    |
| 19 | <a href="#">EP4018091</a>    | SIEMENS GAMESA<br>RENEWABLE<br>ENERGY AS    | Control system for positioning at least two floating wind turbines in a wind farm                |
| 20 | <a href="#">WO2022073349</a> | MING YANG SMART<br>ENERGY GROUP LTD         | Floating wind power generator unit   |
| 21 | <a href="#">WO2022079332</a> | MONTERO GOMEZ<br>JOSE MANUEL                | Floating independent x-shaped self-aligning multiple hydro-generator with maximum thrust surface |
| 22 | <a href="#">WO2022084330</a> | ITREC BV                                    | Assembling and installing a wind turbine   |
| 23 | <a href="#">WO2022084344</a> | ITREC BV                                    | Installation of a wind turbine on a floating foundation  |

# Energía Eólica Flotante

| #  | Publicación                  | Solicitante                        | Título   |
|----|------------------------------|------------------------------------|--|
| 24 | <a href="#">WO2022086329</a> | GUSTOMSC B V                       | Wind turbine offshore support structure  |
| 25 | <a href="#">WO2022086342</a> | EQUINOR ENERGY AS                  | Spar platform for a floating offshore wind turbine                                       |
| 26 | <a href="#">WO2022086665</a> | ENTRION WIND INC                   | Minimizing movements of offshore wind turbines   |
| 27 | <a href="#">WO2022089957</a> | SIEMENS GAMESA RENEWABLE ENERGY AS | Repositioning a floating offshore wind turbine   |
| 28 | <a href="#">WO2022092818</a> | HYUN DAI HEAVY IND CO LTD          | Floating offshore structure and floating offshore power generation apparatus having same |
| 29 | <a href="#">WO2022092820</a> | HYUN DAI HEAVY IND CO LTD          | Floating offshore structure and floating offshore power generation apparatus having same |
| 30 | <a href="#">WO2022098246</a> | EQUINOR ENERGY AS                  | Installing offshore floating wind turbines   |
| 31 | <a href="#">WO2022098286</a> | JOSOK AB                           | Semi-submersible wind power platform and method of docking such platform                 |
| 32 | <a href="#">WO2022098288</a> | JOSOK AB                           | Mooring system comprising buoys and anchors  |
| 33 | <a href="#">WO2022106259</a> | SIEMENS GAMESA RENEWABLE ENERGY AS | Controlling an offshore wind turbine using active add-ons                                |
| 34 | <a href="#">WO2022106619</a> | SEMAR AS                           | Floating unit assembly   |
| 35 | <a href="#">WO2022108456</a> | ÆGIR HARVEST AS                    | A handling apparatus and method of mating a module                                       |
| 36 | <a href="#">WO2022108518</a> | G8 SUBSEA PTE LTD                  | Floating platform for renewable energy   |
| 37 | <a href="#">WO2022123130</a> | BOURBON OFFSHORE GAIA              | Method for assembling a floating offshore wind farm                                      |







# 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 europeas EP en este campo técnico

| # | Publicación                  | Solicitante      | Título   |
|---|------------------------------|------------------|--|
| 1 | <a href="#">WO2022069804</a> | AW ENERGY OY     | Arrangement to optimize the production of hydrogen |
| 2 | <a href="#">EP4014292</a>    | SUB CONNECTED AB | Marine power supply system and distribution buoy   |

# Estadísticas

## Energía de las olas y las mareas

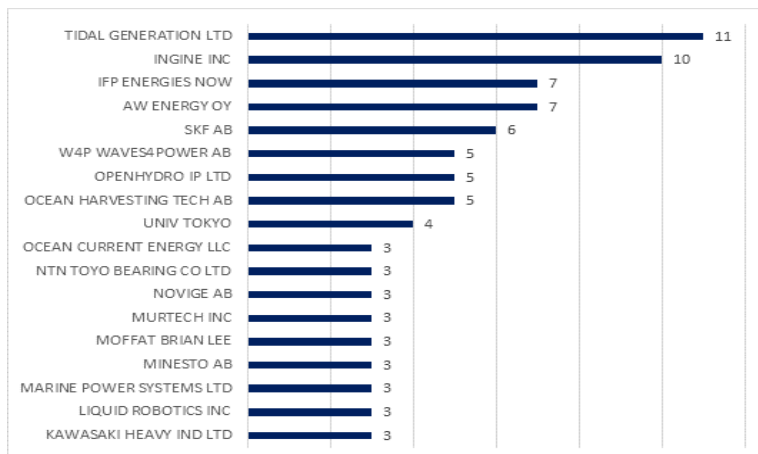
En este BVT se presentan en primer lugar las publicaciones del PCT relacionadas con la energía de las olas y las mareas para el primer semestre de 2022 por país prioritario del PCT. Además, también se presenta una visión general a nivel europeo con datos estadísticos relativos a las publicaciones de solicitudes de patente europea (EP) realizadas entre 2017 y 2021, lo que permite analizar las tendencias regionales e identificar quiénes son los principales actores en este ámbito técnico. Por lo tanto, se presentan datos estadísticos sobre las publicaciones del EP de los solicitantes más frecuentes, los inventores más frecuentes y los países prioritarios más frecuentes.

Las estadísticas realizadas sobre las publicaciones de patentes seleccionadas, que se presentan a continuación en forma de gráfico, fueron elaboradas y extraídas de la herramienta de búsqueda de patentes en línea Global Patent Index (GPI-EPO), a partir de las publicaciones de patentes catalogadas con las clasificaciones F03B13/12 y jerárquicamente inferiores, que identifican conjuntamente la energía de las olas y de las mareas.

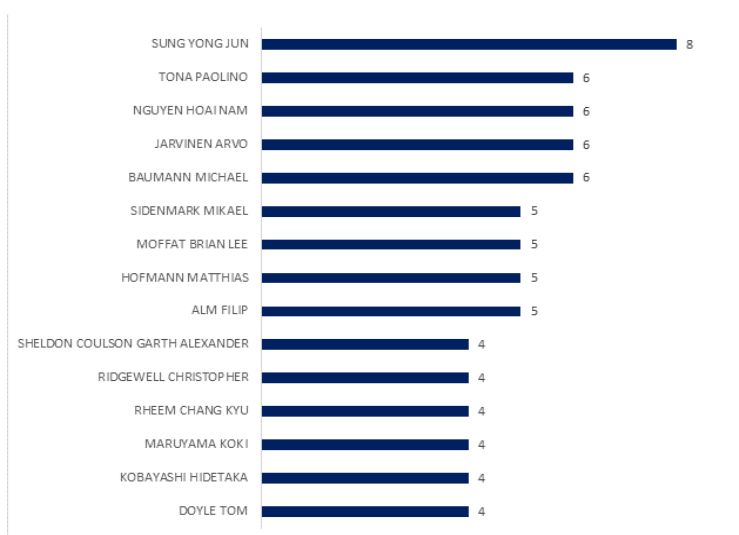
### Publicaciones PCT: países de prioridad más frecuentes 1º semestre 2022

|    |   |
|----|---|
| US | 8 |
| CN | 6 |
| TR | 3 |
| NL | 2 |
| UA | 1 |
| RS | 1 |
| NO | 1 |
| KR | 1 |
| IB | 1 |
| GB | 1 |
| FR | 1 |
| ES | 1 |
| CH | 1 |
| AU | 1 |

### Publicaciones PCT: solicitantes más frecuentes 2017-2021



### Publicaciones PCT: inventores más frecuentes 2017-2021



### Clasificaciones más frecuentes:

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

F03B 13/14: using wave energy

F03B 13/16: using the relative movement between a wave-operated member and another member

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

F03B 13/20: wherein both members are movable relative to the sea bed or shore

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

F03B 13/24: to produce a flow of air, e.g. to drive an air turbine

F03B 13/26: using tide energy

E02B9/08 ··Tide or wave power plants (water-pressure machines, tide or wave motors F03B)





## Como una ola: España está apostando por la energía undimotriz y abrirá su mayor central en Mallorca



España es pionera en energía undimotriz

Con sus 8.000 kilómetros de costa, España tiene un enorme potencial para aprovechar la energía undimotriz. Sin embargo, seguimos sin tener una gran central eléctrica dedicada a extraer energía de las olas. Ahora, la empresa Eco Wave Power ha anunciado la apertura de una planta pionera en Port Adriano, Mallorca.

La central permitirá obtener energía limpia a partir de las olas. Cuando el agua entra en la cámara, su fuerza ayuda a comprimir un aire del interior que a su vez sale por un orificio hacia una turbina. Y cuando la ola se retira, el aire se succiona para generar de nuevo electricidad. Es el mecanismo por el que funciona esta energía undimotriz, que, tras algunos proyectos más pequeños anteriores, ahora llega a España con una central más ambiciosa por parte de esta empresa sueca.

Según explica la compañía, esta planta funcionará durante unos 20 años y producirá energía renovable que será vendida a la red eléctrica española. La planta se construirá en dos fases y será capaz de producir energía suficiente para 400 hogares. En total, la planta contará con 2 megavatios.

"Creemos que Eco Wave Power encaja perfectamente con la visión de innovación y sostenibilidad de Port Adriano, creando una nueva forma de generar energía renovable, que ayudará a nuestro puerto y a nuestro país a cumplir sus ambiciosos objetivos para abordar la crisis climática", ha explicado Antonio Zaforteza, director de la empresa propietaria del Puerto de Adriano.

La estructura a instalar son un conjunto de grandes botes flotantes, que en el caso de Eco Wave Power son de color azul. Estos son los objetos que comprimen y descomprimen una serie de pistones hidráulicos conectados. El sistema es capaz de producir energía a partir de olas de medio metro. La idea es colocarlos en zonas estratégicas donde hay alto oleaje.

Esta planta también cuenta con su propio sistema de monitorización y con sistemas de seguridad en caso de tormenta o de olas demasiado altas.

Las renovables tienen un aliado muy valioso, y no es el bombeo hidroeléctrico, ni las baterías, ni el hidrógeno: es el aire comprimido

Eco Wave Power dispone de dos proyectos ya funcionando, en Israel y en Gibraltar. Con otros dos planeados en Portugal y California. El de España será su primera planta, aunque no es la primera de este tipo en nuestro país. En 2011 se puso en marcha la primera planta de olas de Europa en Guipúzcoa. Se trata de la Planta de Mutriku, con 16 turbinas y capaz de generar 296 KW. Para 2023, el gobierno valenciano prepara una planta similar en la zona norte del puerto de Valencia.

La energía undimotriz ofrece un rendimiento modesto en comparación con otros tipos de energías, pero es todo un terreno inexplorado que puede contribuir a mejorar la apuesta energética de España por las energías renovables.

## Eni entra en la eólica marina española: Plenitude compra el 25% de EnerOcean

Aportará capital para avanzar en la tecnología W2Power de la empresa española.



Un prototipo de multiturbina de EnerOcean

Eni, a través de su filial de renovables Plenitude, acaba de entrar en el capital de la española EnerOcean, uno de los principales desarrolladores de energía eólica marina flotante en España con su tecnología W2Power. La operación sigue así a los acuerdos anunciados la semana pasada entre Repsol y Orsted o entre Naturgy y Equinor para crecer en este negocio en España, donde se espera que se subastan 3 GW.

El acuerdo está estructurado como una asociación a largo plazo centrada en el despliegue de la tecnología W2Power para el desarrollo de la energía eólica flotante en todo el mundo.

Con dos aerogeneradores montados en el almacén del mismo flotador, que siempre están orientados hacia el viento predominante, W2Power ofrece una de las relaciones potencia-peso y el menor coste de energía de cualquier tecnología de energía eólica flotante. Esta solución integra características patentadas y elementos tecnológicos clave propios y ha completado con éxito las pruebas en mar abierto a nivel de prototipo en aguas españolas, siendo la primera solución multiturbina del mundo en alcanzar este nivel de madurez.

FUENTE: [El Economista](#)  
23.04.2022

## Entrevista a Carlos Albero: “La tecnología offshore va muy por delante de lo que la regulación permite hacer a día de hoy”



Carlos Albero responde a nuestras preguntas en medio del trasiego de cientos de personas que van y vienen entre los stands de la WindEurope de Bilbao. Pero su mensaje, alto y claro, se entiende perfectamente, a pesar del ruido de fondo. El sector eólico, dice, está más que preparado para echarse al mar. Lo que falta es un marco regulatorio que aclare las condiciones en las que se pueden poner en marcha los proyectos. Y si queremos tener algún aerogenerador en el agua a finales de esta década, ese marco tiene que llegar ya.

### – DNV es uno de los firmantes del Manifiesto por el Desarrollo de la Eólica Marina en España. ¿Por qué?

Porque desde DNV apoyamos firmemente la transición energética y, para que esta se lleve a cabo en los límites marcados por el Acuerdo de París, debemos utilizar todas las tecnologías disponibles que permitan la generación renovable de electricidad a un precio competitivo y con un impacto razonable sobre el medio ambiente. Y la eólica marina cumple estos requisitos. Lo único que nos falta es un marco regulatorio que facilite esa transición. Supongamos que contamos con él mañana y empezamos a desarrollar proyectos. Con un tiempo medio de desarrollo de esos proyectos de 7 u 8 años no pones algo en el agua hasta el final de la década. Hay que hacerlo y hay que hacerlo pronto. Y más ambicioso de lo que teníamos previsto.

### – ¿Cuál es la aportación de DNV en este sector? ¿Qué tipo de actividades desarrollan?

DNV lleva 157 años siendo una entidad de verificación independiente. Aportamos una visión técnica del marco energético desde la independencia y el conocimiento técnico detallado. Somos una consultora que cubre todo el ciclo de vida de la generación de energía, desde su planificación y promoción, construcción, operación y desmantelamiento, así como todo el ciclo de valor del transporte, distribución y consumo de dicha energía. En España contamos con más de 400 personas trabajando en la compañía.

### – El Gobierno aprobó en diciembre de 2021 la Hoja de Ruta para el desarrollo de la eólica marina y de las energías del mar con el objetivo de alcanzar los 3 GW para 2030. ¿Cree que es un objetivo realista?

Ciertamente es un objetivo que se puede cumplir, pero debemos empezar ahora. La tramitación de los proyectos offshore será compleja, hay un marco que definir y unas reglas para que las entidades que decidan participar vean claros los requisitos y las compensaciones de dicho marco. La tecnología está disponible, las empresas están dispuestas a la inversión y ejecución. Si logramos definir el marco regulatorio en este año estamos a tiempo. Porque el principal problema ahora es la tramitación de los proyectos, que todavía no está definida. Y vuelvo con lo que decía antes: si un proyecto eólico en tierra te tarda 5 o 6 años hasta que se pone en marcha, uno offshore se va con seguridad hasta los 7-8 años, casi los 9 o 10 años, al menos en un escenario inicial.

### – ¿Cuáles son las claves para el desarrollo de las energías renovables marinas: eólica marina, undimotriz, mareomotriz?

La eólica marina está ya consolidada. Hay proyectos que ya están en el agua desde hace muchos años. Los bottom-fixed (aerogeneradores clavados en el lecho marino) han demostrado la viabilidad de la tecnología, y los primeros proyectos de floating (eólica flotante) como WindFloat Atlantic, Kyncardine y Hywind Scotland son una prueba de que se pueden acometer proyectos de eólica flotante en aguas profundas. Las tecnologías undimotriz y mareomotriz siguen en fase de prototipo y seguimos buscando formas de hacer equipos más fiables y económicos. Pero hay que seguir trabajando porque su capacidad de generación de energía es enorme.



## **– Y dentro de la eólica marina, ¿qué papel jugará la eólica flotante en la transición energética?**

Lo que nosotros prevemos es que en 2050 el 2% de la energía mundial procederá de la eólica offshore, tanto flotante como fijada al suelo marino. En total sumarán unos 260 GW instalados. Es el dato que manejamos en nuestro informe 'Energy Transition Outlook'. No se plantean distintos escenarios, planteamos uno solo porque es lo que nosotros creemos que va a pasar. La razón fundamental para apostar por la eólica flotante es que hay muy pocas áreas que dispongan de plataforma continental. La tecnología para el despliegue de estas turbinas con sus dispositivos flotantes está lista, y es eficiente y rentable, además de verde. Considerando la necesidad de la transición energética, y que tenemos que cumplir con los Acuerdos de París, no podemos dejar pasar esta oportunidad.

## **–¿Hay muchos promotores interesados en acometer proyectos de parques eólicos flotantes en España?**

Sí, hay muchos promotores. Y hay algunos que lo han hecho público como BlueFloat Energy. Pero hay muchas empresas, tanto nacionales como extranjeras, que están muy interesadas en proyectos. Yo diría que las mismas que para la eólica terrestre, con la salvedad de que hablamos de un orden de magnitud mayor, con lo cual, los jugadores que vayan al offshore tienen que ser mucho más grandes. Posiblemente esa diversificación que hemos visto en la eólica terrestre no la vamos a ver en la eólica marina, simplemente por una cuestión de economía de escala. Por cierto, DNV ha sido uno de los firmantes del reciente manifiesto por la eólica flotante.

## **– De 0 a 10, ¿qué puntuación le daría al desarrollo tecnológico de la eólica flotante a día de hoy?**

Yo le daría un 12. Se han hecho progresos tremendos en la integración de tecnología de aerogeneración con las plataformas flotantes, además de afrontar el reto de la fiabilidad de los equipos. Las cifras que dan los prototipos funcionales en floating son muy alentadoras en producción y disponibilidad. Hay mucho camino que recorrer todavía, tanto en el uso de materiales como en el diseño de las interconexiones eléctricas o puntos de anclaje, donde estamos desarrollando proyectos de innovación con los líderes en la materia. Pero la tecnología está lista. El interés de gobiernos como el de Portugal, con la próxima convocatoria de 4 ó 5 GW de eólica flotante, y de las empresas en desarrollar este sector va a hacer de él uno de los puntales de la transición energética.

Como decía antes, la asignatura pendiente es la del marco regulatorio. Sin él es muy difícil que alguien desarrolle proyectos de eólica marina. En otros sitios parecen tenerlo más claro. Por ejemplo, en Noruega están aprovechando las plataformas petrolíferas flotantes para decir: como esta plataforma consume electricidad le aparejo un proyecto de renovables flotantes, pero sigue teniendo el mismo hueco legal para desarrollar un proyecto de energía offshore. Todo esto está por hacer en nuestro país, porque la industria va muy por delante de lo que la regulación permite hacer a día de hoy.

## **– ¿Qué potencial para el desarrollo de las renovables marinas tiene la región del Mediterráneo? ¿Qué zonas destacan en España?**

Toda la costa de España y de Portugal tiene potencial, con algunas zonas destacadas como Girona, el Golfo del Mediterráneo, la cornisa de Galicia. ¿Qué ocurre? Que los primeros que se van a lanzar al offshore serán los que aglutinen mejores características. Ya no solo por las condiciones de viento, también por la capacidad de interconexión, porque estamos hablando de conectar 600 MW, 2 GW, en fin, cantidades muy significativas. Para lo que necesitas un punto de conexión fuerte. Y a partir de ahí necesitas también puntos de alta demanda... Todo eso es lo que va a determinar que un proyecto se instale en un sitio o en otro.

El mar Mediterráneo tiene un potencial altamente considerable para el desarrollo de las renovables marinas. Una de las razones principales que lo explican es la alta densidad de las poblaciones que se asientan en sus orillas (más de 46.000 kilómetros de costa), que se traduce en una alta demanda energética. Esta situación se ha visto agravada por la coyuntura internacional y un mayor apremio para reducir la dependencia de los combustibles fósiles.

El parque Beleolico en Taranto, al sur de Italia, que está ahora en construcción, es el primer parque offshore del Mediterráneo. Además, también observamos desarrollos preliminares en solar flotante y dispositivos de conversión de energía de las olas y de las corrientes.

Otras regiones como el Golfo de Lion, el Mar Egeo o el Mar de Creta destacan con velocidades medias de viento de más de 10 metros por segundo (a 100 metros de altura y a una distancia relativamente cercana de la costa). Por lo tanto, la instalación de parques eólicos marinos en estas zonas podrá ofrecer costes de energía bastante competitivos. Por otra parte, en general, el mar Mediterráneo posee una irradiancia bastante elevada y dispone de varias regiones con condiciones benignas de viento y oleaje, lo que favorece la instalación de solar flotante.

## **– ¿Cuándo cree que podría llegar la primera subasta específica para eólica marina en España? ¿Cuándo veremos el primer parque?**

La industria está esperando con urgencia la aprobación de toda la regulación necesaria. Lo primero será la aprobación definitiva de los Planes de Ordenación Marítima (POEM), que debería hacerse antes de junio. Posteriormente se tendrá que publicar el nuevo procedimiento de tramitación (el antiguo entró en moratoria el año pasado) y ya entonces llegará la primera subasta específica, que se espera dentro del 2022. Es primordial el compromiso con los tiempos establecidos para cumplir los objetivos a 2030: 3 GW de eólica marina instalada y operando en España.

El sector necesita esa señal de certidumbre para poder desarrollar la infraestructura que hace falta. Estamos hablando de que esas máquinas tendrán que ser fabricadas en puerto. Y esos puertos tienen que estar habilitados para fabricar, embarcar y despachar barcos hacia los puntos donde se vayan a instalar los aerogeneradores. Es toda una infraestructura que, en algunos casos, está muy adelantada, como puede ser el puerto de Bilbao. Pero en otros casos va a haber que desarrollarla. Pero yo no creo que al final de esta década podamos ver muchos megavatios en el agua. A ver qué pasa con la subasta que va a lanzar Portugal. Ellos, a priori, parece que van más deprisa.

## **–¿Y qué me dice sobre el hidrógeno, que gana protagonismo día a día?**

El mercado del hidrógeno está siendo una locura. Cualquiera habla de proyectos de hidrógeno acoplados a renovables directamente. Creemos que hay muchas cosas que son factibles, pero hay que hacerlo con rigor. No podemos hablar de proyectos de acoplados 100% renovables a un electrolizador para producir hidrógeno verde. Porque, a día de hoy, posiblemente sea una quimera. Sencillamente porque las máquinas no están preparadas para eso. Y luego, hay que facilitar la vida del hidrógeno. Acabamos de publicar un artículo pidiendo que se desarrolle un marco del hidrógeno que sea claro y rápido. Uno de los borradores de la legislación europea dice que para poder generar hidrógeno con renovables el proyecto tiene que estar construido específicamente con ese fin, el de generar hidrógeno. Todo este sector está por definir, la regulación tiene que acabar viniendo, pero los borradores que hemos visto en algunos casos te piden unos criterios que lo que van a hacer es dificultar la penetración del hidrógeno. Cuando se podría facilitar, por ejemplo, pensando en el blending (mezcla) con el gas natural en las redes ya existentes.

## Científicos de la Universidad de Coímbra crean un dispositivo innovador para producir energía a partir de las olas



Dispositivo innovador que convierte la energía almacenada en las olas del mar en energía eléctrica

El dispositivo, denominado REEFS, siglas de Renewable Electric Energy From Sea (electricidad renovable del mar), es el resultado de ocho años de investigaciones realizadas en el Laboratorio de Hidráulica, Recursos Hídricos y Medio Ambiente del Departamento de Ingeniería Civil (DC), de la Facultad de Ciencias y Tecnología de la Universidad de Coímbra (FCTUC).

Este convertidor de energía de las olas desarrollado en la UC, ya con patente internacional publicada, es un dispositivo costero modular que se encuentra completamente sumergido, invisible a la superficie del mar. «Se apoya sobre pilares y el resto del fondo marino queda libre para todo tipo de procesos marinos», explica el líder del proyecto, José Lopes de Almeida.

Por otro lado, es un dispositivo que «busca utilizar tecnologías que ya existen, es decir, turbinas de cabeza ultrabaja que se utilizan en minicentrales hidroeléctricas y que recientemente se han vuelto competitivas en términos comerciales. Es posible migrar esta tecnología al mar y aplicarla precisamente para aprovechar los desniveles que crean las olas, que en nuestra costa occidental suelen presentar alturas de 1 a 5 metros».

Básicamente, resume el científico, «lo que hace el dispositivo es transformar el movimiento alterno de las olas del mar en un flujo continuo de agua dentro del convertidor REEFS. Este flujo, creado entre la cresta y el valle de las olas, puede ser utilizado para impulsar las mencionadas minihidroturbinas de cabeza ultrabaja», lo que supone un salto tecnológico considerable, ya que «no necesitamos desarrollar una tecnología desde cero y podemos adaptar una tecnología hidroeléctrica existente».

Un equipo de la Universidad de Coímbra (UC) ha desarrollado un innovador dispositivo para convertir la energía de las olas del mar en energía eléctrica. La invención ya está protegida por una solicitud de patente internacional.

Además, esta tecnología contribuye a mitigar la erosión costera, ya que puede actuar como un arrecife artificial, induciendo el rompimiento temprano de las olas para quitarles parte de su energía desde el inicio antes de que alcancen la línea de costa.

José Lopes de Almeida recuerda que la investigación en este ámbito cobra actualmente una especial relevancia dada la actual coyuntura internacional provocada por la guerra de Ucrania. «La situación actual pone de manifiesto la extraordinaria vulnerabilidad de Europa en relación a su dependencia energética. Por ejemplo, en el caso de Portugal, el país todavía importa alrededor de 2/3 de sus recursos energéticos. Por tanto, mirar los recursos marinos endógenos y tratar de utilizarlos, creando valor para la economía, es un desiderátum que se impone, particularmente en Portugal, porque es un país que tiene un litoral muy extenso en relación a su área territorial».

Sin embargo, para que esta solución tecnológica llegue al mercado aún se necesitan más estudios y pruebas, explica el coordinador del proyecto: «el concepto está probado. Demostramos en el laboratorio la transformación de toda la cadena, desde la ola hasta la producción de electricidad. Sin embargo, para llegar a la fase comercial, el dispositivo tiene que ser optimizado y probado en escalas cada vez mayores hasta que instalemos un proyecto piloto en el mar, solo así podremos pasar a la fase de comercialización de la tecnología».





De izquierda a derecha: Daniel Oliveira, Aldina Santiago y José Lopes de Almeida

En ese sentido, el equipo que, además de José Lopes de Almeida, integran Fernando Seabra Santos, Aldina Santiago, Maria Constança Rigueiro y Daniel Oliveira, solicita financiación, con el apoyo de [UC Business](#) – Oficina de Transferencia de Tecnología UC – que permita una instalación en el mar, en la costa portuguesa, «un paso muy importante para probar, en condiciones reales, el rendimiento del dispositivo y evaluar todas las limitaciones que pueden derivarse de su instalación en un entorno marino».

A pesar del camino que aún le queda al proyecto por delante, la estimación es que, cuando el producto esté listo para ser instalado en el mar, evolucione en competitividad, como sucedió con la energía eólica. «Desde el punto de vista competitivo, tiene un potencial equiparable al de la eólica, aunque el mercado no es tan amplio, con la ventaja de no tener impacto paisajístico, dar mayor previsibilidad en la producción y estar ubicado en la costa donde se desarrolla la mayor parte de la actividad económica», concluye José Lopes de Almeida.

## WavEC y la apuesta por los nuevos sectores de la economía azul



Las energías renovables marinas han adquirido recientemente una mayor importancia estratégica en la escena nacional.

Portugal ha apostado por la transición energética y ha puesto rumbo a la neutralidad de carbono en 2050, una trayectoria que requiere tomar medidas para aumentar el peso de las renovables en la producción de electricidad. Debido a su amplio litoral atlántico, Portugal se encuentra en una posición privilegiada para invertir en energías renovables offshore como parte fundamental de la transición energética.

Ya en 2016, el Gobierno había creado el Grupo de Trabajo Interministerial "Energía en el Mar", con expertos académicos e industriales, que dio lugar a la "Estrategia Industrial y Plan de Acción para las Energías Renovables Oceánicas (EI-ERO)", publicada en 2018. Este documento sistematiza las orientaciones estratégicas para el desarrollo de las energías renovables offshore en el país y señala así el compromiso del Gobierno en este ámbito.

En esta línea, el Gobierno decidió incluir la eólica offshore en la nueva legislación del sistema eléctrico nacional (SEN) y en marzo de este año anunció la "gran subasta eólica para el mar portugués". La eólica offshore, considerada hasta hace poco como experimental en grandes profundidades, se integra ahora en el SEN y contribuye a la planificación global de las infraestructuras eléctricas.

En la eólica offshore flotante, es decir, en aguas más profundas que las zonas en las que se desarrollan las turbinas tradicionales fijadas en el fondo, existe todavía un importante potencial de innovación y desarrollo para llevar la tecnología a un nivel más competitivo. De esta necesidad de probar tecnologías y servicios innovadores en un entorno real, con un marco jurídico y normativo adecuado, nacieron las Zonas Francas Tecnológicas (ZFT). La ZFT de Viana do Castelo, orientada al desarrollo de proyectos innovadores de energías renovables en el mar, es precisamente una de estas zonas la que promoverá la competitividad y el atractivo del país para proyectos de esta naturaleza.

### Estrategia europea de energías renovables offshore

Las medidas que se han aplicado en Portugal siguen la visión de la Unión Europea sobre el futuro de las energías renovables offshore, lanzada en noviembre de 2020. Esta estrategia prevé aumentar la capacidad eólica offshore de Europa de los 24 GW actuales a 60 GW en 2030 y a 300 GW en 2050, y complementarla con 40 GW de tecnologías emergentes de energía oceánica, como la energía de las olas y la solar flotante.

Sin embargo, hay muchos retos que superar, como la identificación de más emplazamientos para parques en alta mar y puntos de conexión a la red en tierra. Esto implicará la revisión de los planes de ordenación del territorio marítimo, el refuerzo de la red eléctrica y la agilización de los procesos de concesión de licencias.

### WavEC desarrolla y promueve las energías renovables marinas

Desde 2003, WavEC se dedica al desarrollo y la promoción de las energías renovables marinas, siendo reconocido internacionalmente como centro de excelencia en este ámbito.

Esta asociación privada sin ánimo de lucro actúa como organización de interfaz entre la ciencia y la industria, reuniendo un conjunto de competencias que le permiten apoyar el desarrollo de I+D y de soluciones innovadoras para la economía azul. En los últimos años, ha ido ampliando el ámbito de su actividad a nuevas áreas en expansión, evaluando las oportunidades vinculadas a la economía del mar y abordando los retos asociados a la descarbonización, la digitalización y la circularidad.

Para llevar a cabo su actividad con gran amplitud, y en una perspectiva de desarrollo sostenible, WavEC ha buscado disponer de una amplia gama de competencias, incorporando aspectos tecnológicos, económicos, medioambientales y sociales. Esto se refleja en la creciente actividad de I+D, en paralelo con una mayor oferta de servicios especializados y el refuerzo de las asociaciones estratégicas.

En Portugal, destaca la actual implicación de este centro en dos proyectos de demostración y prueba en la costa portuguesa: el proyecto WindFloat Atlantic, impulsado por EDP Renewables a través del consorcio Windplus, instalado desde finales de 2019 frente a Viana do Castelo, y el proyecto piloto de energía de las olas en Aguçadoura que desarrolla la empresa sueca Corpower. Estos dos proyectos, con diferentes niveles de madurez, son referencias internacionales.

Para potenciar las infraestructuras de demostración y ensayo en el mar existentes en el país, WavEC lidera el Consorcio OceanACT - Atlantic Lab for Future Technologies, formado por INESC TEC, CEiiA, CoLab +Atlantic y Fórum Oceano. Este consorcio pretende crear un centro de desarrollo, demostración y cualificación de servicios y productos tecnológicamente innovadores dentro de la economía azul y atraer inversiones extranjeras a Portugal.

## **WavEC apuesta por los nuevos sectores de la economía azul**

WavEC ha reforzado su presencia en otros sectores, como la producción de hidrógeno offshore y la acuicultura offshore. El planteamiento de este proyecto en estos dos ámbitos es la continuación de las acciones ya iniciadas: añadir competencias a su cartera de conocimientos con la participación en el proyecto BEHYOND, promovido por EDP NEW, que analizó con éxito la viabilidad técnico-económica de la producción de hidrógeno verde a partir de la energía eólica offshore, y en la acuicultura offshore, buscando sinergias entre los dos ámbitos, concretamente mediante el desarrollo de parques polivalentes. En estos nuevos proyectos, WavEC aplica su capacidad técnico-científica en materia de seguimiento y evaluación de impactos ambientales, modelización numérica avanzada, ingeniería y logística offshore y análisis técnico-económico.

## **ILIAD – digital Twin del Océano**

En febrero de este año se puso en marcha el proyecto europeo ILIAD – Digital Twin of the Ocean, con una financiación de 17 millones de euros del programa Horizon 2020 de la Comisión Europea, cuyo objetivo es desarrollar una representación virtual del océano como estructura interactiva basada en tecnologías digitales. En este proyecto coordinado por INTRASOFT International S.A., WavEC se une a un consorcio de 56 socios internacionales que buscan desarrollar diversos pilotos digitales, entre ellos los de energías renovables marinas, pesca y acuicultura, contaminación marina, biodiversidad, tráfico marítimo y seguridad portuaria, entre otros. Estas representaciones virtuales pueden proporcionar predicciones sobre la evolución futura del mar y contribuir a una economía oceánica sostenible. WavEC coordina la arquitectura informática que soporta los distintos Digital Twins que se van a desarrollar.

## **EU-Scores - Demostración de la complementariedad de diferentes fuentes de energía renovable offshore: olas, eólica y solar**

EU-SCORES es un proyecto financiado por la Comisión Europea con 35 millones de euros, que comenzó en septiembre de 2021 y que propone responder al reto de la expansión a gran escala de la producción de energía renovable en el mar a través de parques híbridos. Para responder a este reto, se proponen dos demostraciones de gran impacto: (1) un parque solar fotovoltaico offshore en Bélgica localizado en conjunto con un parque eólico fijo y, (2) un parque de energía de las olas en Portugal (de la empresa sueca Corpower Ocean) localizado junto a un parque eólico flotante. En este proyecto participan tres entidades portuguesas: WavEC, EDP e INESC TEC.

## **BEHYOND - Reforzar el funcionamiento conjunto del hidrógeno y la energía eólica offshore**

A finales de 2021 finalizó el proyecto BEHYOND, financiado por los EEA Grants, que analizó con bastante éxito la viabilidad comercial de la producción de hidrógeno verde a partir de la energía eólica offshore. El proyecto fue promovido por el CNET – Centre for New Energy Technologies (EDP NEW) con dos socios noruegos (TechnipFMC y la Universidad del Sureste de Noruega) y tres portugueses (WavEC, EDP Inovação y CEiiA).

## **Blueforests: reconstruir los bosques marinos portugueses**

Este proyecto financiado por los EEA Grants, que comenzó a principios de 2022, tiene como objetivo principal probar las innovaciones tecnológicas para reconstruir los bosques marinos portugueses y valorar sus servicios ecosistémicos y asignar un valor económico que se traduzca en un retorno financiero. Los bosques marinos formados por macroalgas se encuentran entre los sistemas de soporte vital más importantes del océano y ofrecen una serie de servicios ecosistémicos, como la capacidad de almacenamiento de carbono (carbono azul), la mejora de la calidad del agua y la protección del litoral. WavEC colabora en este proyecto con otras cinco entidades portuguesas y un socio noruego, bajo la coordinación del Centro de Ciencias Marinas del Algarve.

FUENTE: [Jornal de Negócios](#)  
26.04.2022

## Tiago Pitta e Cunha defiende la apuesta en la energía eólica flotante y la biotecnología marina



El Presidente de la República, Marcelo Rebelo de Sousa, flanqueado por el presidente de la Comisión Ejecutiva de la 'Caixa Geral de Depósitos', Paulo Macedo (E), durante la ceremonia de entrega del Premio Pessoa 2021, al Administrador Ejecutivo del Consejo de Administración de la Fundación Oceano Azul, Tiago Pitta e Cunha (2-D), en Lisboa.

El especialista marino, Tiago Pitta e Cunha, defendió el lunes que Portugal debería invertir en la energía eólica flotante, en lugar de "sobrecargar" el territorio con parques fotovoltaicos, y en la biotecnología marina a escala industrial.

En la ceremonia en la que recibió el 'Premio Pessoa 2021', en Culturgest, en Lisboa, Tiago Pitta e Cunha consideró que Portugal no ha evolucionado como debería en materia de conservación de la naturaleza y, en particular, de los recursos marinos - "estamos lejos de ser ejemplares como país, como Estado y como sociedad civil"- y que debe realizar cambios profundos, con la ambición de convertirse en "una de las potencias marítimas del nuevo paradigma del siglo XXI".

"Es necesario saber tomar decisiones, apostar en políticas industriales concretas donde podamos tener ventajas competitivas comparativas", dijo, proponiendo que Portugal opte por "reducir la escala industrial de la pesca a una escala sostenible y, en cambio, aumentar la escala todavía de laboratorio de la biotecnología marina a una escala industrial".

Según Pitta e Cunha, la "geografía abrumadoramente marítima" del país debería ser la base de las opciones político-económicas: "Tenemos la mayor plataforma continental de Europa y disponemos de la tecnología eólica marina flotante para ser grandes exportadores de energía renovable, en lugar de sobrecargar nuestro territorio terrestre con parques fotovoltaicos de proporciones absurdas, o en los próximos años destruiremos uno de los últimos activos de nuestro capital natural, el paisaje".

Para el 'Premio Pessoa', la "geografía abrumadoramente marítima" del país debe ser la base de las opciones políticas y económicas.

"Apostemos, pues, en la energía eólica flotante, creando los incentivos necesarios, haciendo que esta industria sea competitiva", reforzó el jurista, especialista en asuntos marítimos.

Pitta e Cunha también defendió el "desarrollo de la industria de los bivalvos y de las algas".

"Si hacemos estas apuestas hoy, si vamos hacia dónde va el futuro, si nos anticipamos, ¿quién sabe si dentro de diez años no seremos la potencia marítima que es hoy Noruega? Este debería ser nuestro objetivo final: convertirnos en una de las potencias del nuevo paradigma del siglo XXI. Seguro que merece la pena intentarlo.", sostuvo.

El galardonado advirtió que el planeta se está agotando de forma "irreversible" y que es imprescindible un "nuevo paradigma" para la economía "basado en energías renovables, modelos de consumo más moderados y nuevas dietas".

Antes del premiado, el Presidente de la República, Marcelo Rebelo de Sousa, pronunció un discurso.

Los ministros de la Cultura, Pedro Adão e Silva, y del Ambiente y Acción Climática, Duarte Cordeiro, y el alcalde de Lisboa, Carlos Moedas, asistieron a la ceremonia.

Tiago Pitta e Cunha es miembro del consejo de administración y director de la comisión ejecutiva de la Fundación Oceano Azul, vinculada a la Fundación Francisco Manuel dos Santos, que tiene la concesión del Oceanario de Lisboa. Fue consultor del ex Presidente de la República, Aníbal Cavaco Silva, que asistió a esta ceremonia.

El Premio Pessoa es una iniciativa del periódico Expresso, patrocinada por la Caixa Geral de Depósitos, actualmente con el valor de 60.000 euros. Se concede anualmente desde hace 35 años a una personalidad nacional que se haya destacado en el ámbito cultural, literario, científico, artístico o jurídico.

FUENTE: [Diário de Notícias](#)  
18.04.2022





Documento elaborado por:



**inpi** instituto nacional  
da propriedade industrial

