

“La eólica marina se está perfilando como un actor fundamental en la transición energética”

La energía eólica marina ha pasado de ser una prometedora posibilidad a una realidad incuestionable en España. Los abundantes recursos y el potencial medioambiental que ofrece hacen de ella un factor esencial en la transición energética. Raúl Guanche, Responsable del Grupo de Energías Marinas e Ingeniería Offshore de IHCantabria -un centro de investigación referente en el sector-, nos habla de las inmensas perspectivas de esta tecnología, así como de los retos y desafíos que afrontan tanto los profesionales como las administraciones en esta transformación.

1. Háblenos de IHCantabria, y de la importante labor que llevan a cabo dentro del sector energético.

IHCantabria es un centro de investigación dedicado al impulso del conocimiento en todo lo que tiene relación con la ingeniería marítimo-costera, así como ecosistemas litorales y continentales. En concreto, es un centro de referencia en el desarrollo de nuevas metodologías, procesos y productos científico-técnicos en ámbitos como la ingeniería costera, portuaria, offshore o hidráulica. Por lo tanto, y por su especialización, es un foco de generación de conocimiento en el entorno oceánico y costero que busca un reconocimiento y retorno en la sociedad. Para ello busca una íntima colaboración con los diferentes actores de la sociedad que le rodea, desde administraciones públicas hasta iniciativas empresariales de diferente índole.

En el ámbito de las energías renovables marinas hemos desarrollado más de 70 proyectos buscando ejercer de catalizador de las tecnologías, tanto con developers como con las energéticas más relevantes, firmas de ingenierías de referencia en nuestro país y en Europa, y con empresas constructoras en su estrategia de diversificación.

2. Según su experiencia, ¿qué papel puede jugar la eólica en la transición energética y en la descarbonización de la economía mundial?

Desde nuestro punto de vista, la eólica marina se está perfilando como un actor fundamental en la transición energética. No solo por la disponibilidad de recursos, sino también porque la población a nivel mundial se concentra en el ámbito costero, y porque existe una creciente concienciación social y medioambiental que favorece la exploración de vastas extensiones en el espacio marítimo susceptibles de ser explotadas. Aunque estemos empleando términos tan agresivos -como explotar- esto se puede y se debe llevar a cabo de manera sostenible, con estrategias que permitan la reducción y mitigación de impactos, de manera que sea posible obtener energía limpia del entorno marino con impactos iguales o menores a los que tenemos en tierra, no solo desde el punto de vista visual, sino también desde el punto de vista de integración en el entorno. Cuenta con un historial a sus espaldas que avala su capacidad para la generación de recursos con ratios

de sostenibilidad y viabilidad técnico-económica cada vez más elevados, tal y como se viene demostrando en los competitivos concursos registrados en el Norte de Europa.

“La tendencia actual es ir hacia modelos flotantes. Ahora mismo la tecnología dominante es la de estructuras semejantes a las que vemos en el entorno terrestre, pero soportadas con monopilotes, estructuras en celosía o estructuras de gravedad”

3. ¿Tiene más recorrido la offshore que la terrestre? ¿Cuáles son sus ventajas y retos?

Esta energía surge como una extensión de las tecnologías terrestres, que progresivamente han pasado de “marinizar” conceptos existentes en el mercado de la eólica onshore al desarrollo de nuevas tecnologías que le permiten explorar la plataforma continental de una manera más ambiciosa. De hecho, uno de los retos a afrontar es la explotación del recurso en grandes profundidades y a grandes distancias de la costa sin penalizar la viabilidad técnico-económica de los parques. También hay que hacer frente a una condiciones medioambientales muy agresivas. El mar es un entorno hostil, no solo por la acción del oleaje o las corrientes, sino también porque desde el punto de vista del comportamiento de los materiales es un entorno corrosivo, en donde sufren importantes procesos de degradación.

La singularidad del entorno marino tiene sin duda un impacto sobre el coste. No obstante, las ventajas que el mar ofrece han contribuido a un desarrollo tecnológico que optimiza cada vez más el diseño y la explotación de los activos.

Las ventajas no son despreciables, ya que además de una disponibilidad muy importante de recurso eólico es preciso señalar que su calidad es más elevada que en tierra, tanto por intensidad como por turbulencia. Esto contribuye a la mejora de los factores de capacidad y, por lo tanto, en el retorno de la inversión.

4. ¿Nos podría hacer un resumen de en qué punto de la evolución de esta industria estamos? ¿Qué tipo de estructura se utiliza más en la actualidad y hacia dónde apuntan las tendencias?

La tendencia actual es ir hacia modelos flotantes. Ahora mismo la tecnología dominante es la de estructuras semejantes a las que vemos en el entorno terrestre, pero soportadas con monopilotes, estructuras en celosía o estructuras de gravedad. En realidad, estas tipologías son muy eficientes en un rango de profundidades concreto. De entre ellas destaca el monopilote, que no deja de ser una torre como la que encontramos en tierra, pero hincada en el lecho marino. Esta estructura es muy eficiente, muy económica, y se puede emplear en entornos geomorfológicos muy concretos como es el Mar del Norte, donde la profundidad y la existencia de un lecho marino poco rocoso favorecen su implementación.

No obstante, emplazamientos como el Mar del Norte o el Mar Báltico son limitados. Existe un gran número de emplazamientos donde las tecnologías fijas no pueden competir al estar limitadas a un rango de profundidades entorno a los 40 metros. Es aquí donde las tecnologías flotantes cobran protagonismo para poder cubrir un mercado muy significativo como España, Portugal, la

Macaronesia (que incluye Islas Canarias, Azores, Madeira o Cabo Verde), la costa oeste de Estados Unidos, Japón, Corea, Asia en general, etc. Hay publicaciones de Wind Europe que llegan a decir que el 80% del recurso está en aguas profundas. Hay que apostar por este tipo de estructuras.

5. ¿Qué características geográficas favorecen la instalación de un aerogenerador marino? Y en este sentido, ¿nos podría decir qué zonas tienen mayor potencial a nivel global?

Las zonas donde hay mayor potencial para el desarrollo eólico marino flotante son aquellas costas que disponen de una plataforma continental con profundidades entorno a los 150-200 metros, y que permiten la instalación de plataformas de una manera relativamente sencilla. No obstante, zonas con mayor profundidad se pueden explotar y hay diversos proyectos de investigación tratando de evaluar la viabilidad de explorar emplazamientos cada vez más profundos. El límite estará donde el estado del conocimiento y el precio de la energía justifique la inversión. Por otro lado, en el caso de tecnologías fijas al fondo, las características geográficas óptimas son aquellas donde el rango de profundidades se ciñe a menos de 40-50 metros.

En términos de disponibilidad de recurso, los dos hemisferios, tanto el norte como el sur, son muy favorables. En el norte de Europa hay bastantes emplazamientos con gran cantidad de recursos -mar del Norte, mar Báltico, etc.- además de contar con profundidades que facilitan el empleo de tecnologías fijas al fondo.

En España tenemos varios puntos de concentración de recurso: en la cornisa cantábrica, puntos concretos en la costa mediterránea como el Delta del Ebro, Cap de Creus o Almería, así como la zona del Estrecho y el Golfo de Cádiz. Canarias es también un lugar con unas condiciones excepcionales, gracias a los vientos alisios que son constantes y de una intensidad óptima para la explotación entre las islas de mayor relieve.

6. ¿Podría ahondar un poco más en el caso concreto de España?

España ha sido pionera y uno de los grandes líderes en el ámbito de la energía eólica a nivel europeo y mundial. Dicho liderazgo no se ha traducido a un equivalente en lo que la energía eólica marina se refiere. Principalmente porque la eólica marina se está desarrollando en el Norte de Europa donde se dan unas condiciones excepcionales. Sin embargo, España sí está contribuyendo y de forma significativa al desarrollo eólico marino haciendo gala de un músculo industrial relevante y que principalmente se localiza en el Norte de España. Desde Galicia hasta el País Vasco se están beneficiando de su proximidad geográfica, así como de una alta especialización industrial que está permitiendo a estas regiones del norte competir con éxito en la eólica marina. Destacan grandes nombres como WINDAR o NAVANTIA, así como otras empresas de menor tamaño, líderes en la fabricación de componentes y prestación de servicios, que compiten de tú a tú en el mercado europeo.

España destaca por su carácter innovador en este ámbito, y en la actualidad es uno de los países europeos que más conceptos flotantes está tratando de poner en marcha en el mercado de las grandes profundidades. No en vano, en convocatorias tan exigentes como los H2020 a nivel

Europeo, España es un país líder destacado en el desarrollo de proyectos de investigación e innovación para el desarrollo de esta tecnología. Destacan proyectos como ELISA, TELWIND, COREWIND, FLOTANT o PIVOTBUOY, entre muchos otros, liderados por empresas y centros de investigación españoles.

Somos uno de los países europeos que más conceptos está desarrollando. No obstante, todavía no se ha dado la oportunidad de poner en práctica ninguno de estos conceptos de manera comercial, aunque esperamos que pronto será posible. En cualquier caso, podemos decir que a nivel tecnológico contamos con una base muy prometedora para ser un participante muy destacado en todas y cada una de las oportunidades que el mercado presenta gracias a un tejido empresarial y a un conjunto de centros de investigación que cubre prácticamente toda la cadena de valor del sector.

“El océano es un entorno hostil donde un fallo o el mal funcionamiento de un componente o de un equipo puede suponer un error catastrófico para el proyecto entero.”

7. ¿Cuáles son las principales dificultades que se presentan en el desarrollo de un proyecto offshore?

La barrera más destacada al desarrollo de nuevas tecnologías eólicas marinas es el coste, fundamentalmente porque la puesta en valor de un prototipo pasa por su ensayo en campo y ahí las necesidades de presupuesto son muy elevadas. Por eso solo un porcentaje muy pequeño de todos los desarrollos existentes en el mercado superan dicha barrera al poder disponer de un inversor o grupo industrial con el músculo suficiente como para dar el salto y financiar la prueba en campo. En España tenemos la suerte de tener dos campos de ensayo de primer nivel: BIMEP en las costas de Vizcaya y PLOCAN en Gran Canaria. Estos centros de ensayo facilitan la transición hacia prototipos precomerciales al abaratar los costes de ensayo en campo mediante infraestructuras específicamente diseñadas para ello.

8. ¿Cuáles son las principales dificultades que se presentan en el desarrollo de un proyecto offshore?

La barrera más destacada al desarrollo de nuevas tecnologías eólicas marinas es el coste, fundamentalmente porque la puesta en valor de un prototipo pasa por su ensayo en campo y ahí las necesidades de presupuesto son muy elevadas. Por eso solo un porcentaje muy pequeño de todos los desarrollos existentes en el mercado superan dicha barrera al poder disponer de un inversor o grupo industrial con el músculo suficiente como para dar el salto y financiar la prueba en campo. En España tenemos la suerte de tener dos campos de ensayo de primer nivel: BIMEP en las costas de Vizcaya y PLOCAN en Gran Canaria. Estos centros de ensayo facilitan la transición hacia prototipos precomerciales al abaratar los costes de ensayo en campo mediante infraestructuras específicamente diseñadas para ello.

9. ¿Qué riesgos se asumen durante la construcción y montaje de estructuras marinas, y qué medidas de prevención se suelen establecer para evitarlos? ¿Hay diferencias sensibles entre los aerogeneradores anclados y flotantes?

Desde este punto de vista, cualquier actividad en el mar tiene un nivel de riesgo superior a cualquier actividad en tierra. El océano es un entorno hostil donde un fallo o el mal funcionamiento de un componente o de un equipo puede suponer un error catastrófico para el proyecto entero. De ahí que se analicen los riesgos de cada una de las actividades de proyecto con mayor precisión o detalle.

La parte positiva es que la eólica marina, como cualquier actividad en este entorno, hereda buena parte de la experiencia naval y marina. Es decir, no parte de cero, y de alguna manera cuenta con una filosofía en gestión de riesgos que se ha forjado durante décadas.

En cualquier caso, existen un conjunto de partidas de gasto dentro de un proyecto eólico marino que siempre van a estar destinadas a la identificación y mitigación de riesgos, y a las medidas de actuación o de contrapeso en el posible caso de que tenga lugar un accidente.

10. ¿En relación con el riesgo operativo ya en la fase de explotación, ¿qué diferencias señalaría entre la eólica onshore, con amplia experiencia, y la offshore?

La diferencia principal es que, cuando estamos operando en un parque eólico en tierra, la accesibilidad al mismo está garantizada prácticamente al 100%. Un operario, con un pequeño vehículo, es capaz de acceder a una turbina y poder reparar todos y cada uno de sus elementos sin mayor problema. ¿Qué ocurre en el mar? Se dan circunstancias, sobre todo en épocas de invierno, en las que no va a ser posible el transporte de personal o la transferencia de material hasta la plataforma eólica, ya sea flotante o fija, y eso nos va a limitar la operatividad de la planta. ¿Por qué? Porque cuando tengamos una avería no siempre vamos a poder acudir a la estructura para poder repararla o hacer la labor de mantenimiento que corresponda.

Por eso es necesario llevar a cabo una importante estrategia de planificación, de manera que podamos prever las averías que van a tener lugar en un periodo determinado, y así conseguir, mediante mantenimiento preventivo o predictivo, corregir los errores y faltas antes de que se produzcan, y sobre todo poder solucionarlos en el momento del acceso a la estructura.

¿En qué medida está la industria de generación offshore preparada para dar respuesta a grandes averías (palas, cables submarinos, etc.) en plazos de tiempo análogos a los de la generación onshore?

Si pensamos en un gran correctivo, o en la sustitución de grandes piezas, habrá dos variables a tener en cuenta: por una parte, las condiciones meteorológicas -para el acceso a la plataforma- y, por otra, la disponibilidad de medios, que en el mar es muy escasa. Las grandes grúas, capaces de hacer grandes mantenimientos, son muy limitadas. Esto puede condicionar mucho los tiempos de parada. Otro factor es el de las condiciones meteo-oceánicas, que pueden alterar la accesibilidad a la turbina.

En este sentido, las grandes operadoras del parque están haciendo un gran esfuerzo para reducir al máximo la tasa de fallos y, sobre todo, para ser capaces de adelantarse a ellos. También se está promoviendo el desarrollo de equipos para el gran correctivo en el caso de la eólica fija. En el caso de la flotante, se da la ventaja competitiva de que el gran correctivo puede realizarse desde

tierra ya que las plataformas pueden ser desplazadas a puertos operativos donde poder realizar estas operaciones con altos niveles de eficiencia.

BIMEP es un campo experimental de referencia que permite el ensayo de cualquier dispositivo eólico marino ya que, gracias a la severidad del Mar Cantábrico, permite la validación de un concepto o prototipo casi para cualquier entorno marino.

11. Desde IHCantabria están llevando a cabo proyectos importantes, como el TRL+, un acelerador de tecnologías marinas en aguas profundas. ¿Podría hablarnos de su objetivo, y de los colaboradores necesarios para llevarlo a cabo?

Es un proyecto que estamos llevando a cabo de forma conjunta con BIMEP. Con él buscamos aunar las capacidades que tienen los dos centros de investigación. Por un lado, nosotros gestionamos un gran tanque de pruebas, que es lo que permite la validación de un concepto a escala reducida. Asimismo, disponemos de grandes capacidades numéricas tras haber desarrollado modelos propios que nos permiten observar tanto el comportamiento en la mar de cualquier estructura como operaciones marinas de instalación, desinstalación, transporte y acceso a las mismas.

Por otro lado, BIMEP es un campo experimental de referencia que permite el ensayo de cualquier dispositivo eólico marino ya que, gracias a la severidad del Mar Cantábrico, permite la validación de un concepto o prototipo casi para cualquier entorno marino.

Lo que estamos brindando conjuntamente a través de TRL+ es una oferta científico-tecnológica única al servicio de cualquier tecnólogo o developer que permita contribuir al éxito de un desarrollo desde las fases iniciales del diseño hasta las de prueba en campo. IHCantabria y BIMEP suman capacidades para acelerar el desarrollo de tecnologías marinas de las que luego se beneficia el tejido industrial que nos rodea.

12. También forman parte de COREWIND, un programa europeo que tiene como objetivo uno de los grandes desafíos del sector: la reducción de costes. ¿En qué consiste y por qué es tan necesario?

El proyecto COREWIND, liderado por IREC (el Instituto de Investigación en Energía de Cataluña), tiene como objetivo la reducción de costes en la eólica flotante, abordando el problema desde un conjunto de componentes concreto. Por un lado, busca lo mejor en los sistemas de fondeo, el cable dinámico para la extracción de potencia y nuevas técnicas de operación y mantenimiento para la reducción de costes. El proyecto COREWIND centra sus investigaciones en dos conceptos de hormigón (una spar de hormigón desarrollada por el profesor Climent Molins de la Universidad Politécnica de Cataluña y plataforma semi sumergible de hormigón desarrollada por la empresa del grupo ACS, COBRA). El avance en estos componentes tan relevantes para las tecnologías flotantes sin duda contribuirá al éxito de la tecnología.

COREWIND explora, además, los métodos BIM (Building-in-model) para intentar integrar conocimiento y monitorización, y ver cómo este tipo de herramientas son un elemento más para la

mejora del coste mediante la gestión eficiente de los activos en el futuro. Estos métodos BIM nos permiten incorporar la información de la monitorización en tiempo real en campo, así como el resultado de modelos numéricos, para poder evaluar el estado actual y futuro de nuestros activos.

13. ¿Qué otros proyectos destacados tienen entre manos, vigentes o en ciernes?

Desde IHCantabria buscamos colaborar con el tejido empresarial a nivel regional, nacional e internacional mediante el desarrollo de todo tipo de proyectos de I+D+i que nos permitan dar soporte a problemas ingenieriles importantes, como pueden ser los problemas de socavación para estructuras en alta mar. Bajo este prisma hemos colaborado con empresas como Iberdrola o Dragados Offshore. También hemos participado en el desarrollo de nuevos conceptos flotantes para empresas líderes como COBRA o consorcios industriales como Nautilus.

Por otro lado, IHCantabria como centro de investigación participa en proyectos disruptivos como TELWIND, que hemos desarrollado dentro del consorcio liderado por la empresa española ESTEYCO donde se desarrolló una nueva tecnología flotante. No solo trabajamos en el desarrollo de nuevos conceptos, sino que también trabajamos para el desarrollo de nuevos componentes y metodologías. Destaca el proyecto ACCEDE para el desarrollo de sistemas de acceso innovadores con empresas nacionales como DRACE y con líderes regionales como los talleres de cántabros como DEGIMA, de manera que somos capaces de integrar pymes regionales con la gran empresa; así como el proyecto POSEIDOM para el desarrollo de nuevas estrategias para la Operación y Mantenimiento de parques eólicos marinos con INGETEAM y ENEROCEAN. Queremos hacer de vehículo de la innovación tanto a nivel pyme como a nivel de gran empresa y que ambas puedan competir a nivel internacional.

Raúl Guanche García, doctorado en Ingeniería Civil, es el responsable del Grupo de Investigación de Ingeniería Offshore y Energías Renovables Marinas del Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria (IHCantabria). Ha desarrollado una intensa carrera investigadora y ha colaborado con numerosas empresas de ingeniería en proyectos centrados en diferentes áreas relacionadas con el sector de la ingeniería oceánica.

En los últimos ocho años ha participado en más de cincuenta proyectos en el campo de la ingeniería offshore y más concretamente en el sector de las energías renovables marinas, habiendo desarrollado metodologías numéricas y experimentales para el análisis del comportamiento en el mar, el diseño de sistemas de amarre, el diseño de plataformas eólicas flotantes y la optimización entre otras áreas de especialización.

Su actividad investigadora combina la investigación básica con la aplicada en más de 50 publicaciones tecnocientíficas, la mayoría de ellas en revistas especializadas como ‘Ocean Engineering’, ‘Renewable Energy’ o ‘Wind Energy’. Es coautor de nueve patentes sobre dispositivos relacionados con la eólica marina y la acuicultura marina. Raúl ha recibido una Beca Ramón y Cajal del Programa Nacional de I+D para la Promoción del Talento y su Empleabilidad en 2019.

Proyecto Europeo Mermaid, financiado por la Unión Europea. IHCantabria colaboró con el desarrollo de una **plataforma multipropósito** para aprovechamientos eólicos y undimotrices en alta mar. Consiste en una plataforma del tipo semi-sumergible equipada con una turbina de 5MW, así como tres columnas de agua oscilante en sus vértices para la generación de energía de las olas.