

De 20 días a 2: reduciendo los tiempos de conexión para la eólica flotante

- Innovación en eólica flotante: el conector rápido de X1 Wind reduce tiempos y costes, impulsando la transición a escala comercial con el proyecto NextFloat.



De 20 días a 2: reduciendo los tiempos de conexión para la eólica flotante

Energías Renovables el periodismo de las energías limpias.

<https://www.energias-renovables.com/eolica/de-20-d-as-a-2-reduciendo-20260331>

ER

Martes, 31 marzo 2026

La transición de la eólica marina flotante a la escala comercial requiere una reducción drástica del Capex y del Opex de los proyectos, incluyendo lo asociado a las estrategias de instalación y mantenimiento.

España ha liderado esta evolución a través del Proyecto PivotBuoy®, donde la plataforma X30, instalada en Canarias en 2022, se convirtió en la primera TLP funcional del mundo en exportar energía y en el primer prototipo flotante de España en volcar electricidad a la red mediante un cable submarino.

El desafío de la instalación y mantenimiento en la eólica flotante

La instalación de parques eólicos marinos flotantes ha sido un reto para la industria desde que se pusieron en marcha las primeras iniciativas pioneras, como Hywind Demo y WindFloat 1.

A estos proyectos les siguieron los primeros parques precomerciales en la segunda mitad de la última década que demostraron que el reto de una instalación rápida y eficiente, con barcos disponibles en puertos locales, aún no está resuelto.

Además, a medida que los parques precomerciales como Kincardine e Hywind Scotland alcanzan etapas operativas avanzadas, han dejado al descubierto los retos técnicos y económicos de los grandes correctivos, que son lógicos en la introducción de nuevas tecnologías, y que los procedimientos de remolque a puerto (tow-to-port) son necesarios, al menos de momento.

Estas experiencias han señalado una necesidad clara de soluciones más ágiles y rentables. Actualmente, la industria se enfrenta a importantes cuellos de botella:

- Las operaciones de conexión y desconexión actuales no se pueden realizar con embarcaciones locales, requiriendo la movilización de embarcaciones especializadas (con el correspondiente alto coste y tiempo de espera).
- Las duraciones de la primera conexión al sistema de amarre durante la fase final de la instalación suelen oscilar entre 3 y 7 días.
- La conexión y desconexión de las líneas de amarre y el cable eléctrico para el remolque a puerto puede requerir entre 8 y 17 días.
- El tiempo de inactividad total durante los grandes correctivos pueden superar los dos meses.

X1 Wind ha llevado a cabo una intensa labor de I+D para evaluar las lecciones aprendidas de estos proyectos iniciales y desarrollar componentes y metodologías que alivien estos cuellos de botella.

[Bajo estas líneas, sistema de Conector Rápido de X1 Wind (Quick Connector System)]

El Sistema de Conector Rápido (Quick-Connector)

La pieza central de esta innovación es el Sistema de Conector Rápido (Quick Connector System), que permite la conexión o desconexión de la plataforma flotante en solo un día.

Este avance reduce drásticamente los tiempos de operación actuales, recortando las duraciones de conexión y desconexión en más de un 80% y estableciendo un nuevo referente de eficiencia en el sector.

X1 Wind probó sus metodologías operativas mediante simulaciones en Orcaflex, con modelos validados con datos reales del prototipo X30 a escala 1:3 desarrollado en el proyecto PivotBuoy y de múltiples campañas en tanques de olas. Este proceso permitió rediseñar los componentes para simplificar las operaciones offshore en todo el ciclo de vida de la plataforma.

Además, se fabricó y ensambló una versión a escala real del conector rápido, el cual se sometió a rigurosas pruebas de carga extrema (ULS) y fatiga (FLS). Los resultados probaron la conexión y desconexión rápida sin problemas, incluso con una desalineación de hasta 5°. A su vez, se superaron las pruebas de fatiga acelerada equivalentes a una vida útil de 25 años.

La estrategia de conexión a las líneas de amarre de X1 Wind optimiza drásticamente los medios marinos necesarios y reduce la duración de la operación a una sola jornada.

Esta metodología permite que el remolque y conexión de plataformas de 15-20 MW se pueda ejecutar liderado por un remolcador principal con una potencia de tiro de 150t (Bollard Pull o BP) y apoyado por un remolcador de puerto y un Multicat con un ROV ligero. Esto contrasta claramente con las tecnologías eólicas semi-sumergibles, spar y TLP más tradicionales, que a menudo requieren barcos que superan las 300t BP, ROV de clase trabajo pesado y al menos tres días para la fase inicial de conexión.

Para la plataforma precomercial de X1 Wind denominada X100 (para turbinas de 160m de diámetro y hasta 10 MW de potencia, equivalente a los mayores proyectos precomerciales instalados en la actualidad), la conexión a las líneas de amarre solo requiere un buque de 100 t BP apoyado por uno de 60 t BP y un Multicat con un ROV ligero, reduciendo dramáticamente los costes y tiempos de movilización.

Impacto en el mundo real: la referencia de Kincardine

Para poner estos avances en perspectiva, podemos observar el proyecto precomercial Kincardine en Escocia (2018), uno de los proyectos pioneros en la eólica flotante demostrando la viabilidad técnica de esta tecnología y contribuyendo significativamente a su desarrollo.

No obstante, para la conexión inicial de sus plataformas flotantes al sistema de amarre, el proyecto necesitó de tres barcos de gran potencia (entre 120-230 t BP) con operaciones que duraron 3 días.

Sin embargo, el mayor reto logístico surgió durante la fase de Operación y Mantenimiento (O&M). En 2023, se informó que la desconexión de una plataforma para las operaciones de remolque a puerto (incluyendo la desconexión del cable eléctrico) llevó 7 días, mientras que la posterior reconexión en el emplazamiento requirió otros 13 días.

Incluso en informes de “secuencia óptima”, estas cifras solo se reducen a 4 días para la desconexión y 6 días para la reconexión.

En contraste, la solución de X1 Wind representa una reducción de los tiempos de conexión de aproximadamente el 90% respecto de los 20 días totales registrados en Kincardine, agilizando el proceso a un solo día tanto para la desconexión como para la reconexión.

Al minimizar la dependencia de los escasos barcos de gran potencia de tiro y ampliar significativamente la cantidad de ventanas meteorológicas para la operación, la tecnología de X1 Wind reduce drásticamente el Opex y minimiza el tiempo de inactividad de las turbinas en caso de grandes correctivos, contribuyendo en última instancia para la reducción del LCOE (coste nivelado de la energía).

[Bajo estas líneas, impacto del Sistema de Conexión Rápida en los tiempos de tow-to-port y reconexión frente al proyecto eólico marino Kincardine]

NextFloat: demostrando la nueva generación de tecnología eólica flotante

El sistema de conector rápido se está integrando ahora en la próxima generación de eólica flotante: el proyecto NextFloat.

Esta iniciativa, financiada por la UE junto con el “Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia” del gobierno español, y liderada por Technip Energies y X1 Wind, tiene como objetivo acelerar la industrialización de la eólica flotante y reducir sustancialmente su LCOE.

El proyecto desplegará la plataforma precomercial de X1 Wind (X100) en la zona piloto PLEMCAT, en el Mediterráneo español (Cataluña).

Este piloto operará en condiciones reales de alta mar, proporcionando datos esenciales para permitir su despliegue a escala comercial.

La plataforma, diseñada para turbinas de unos 160 m de diámetro, ya obtuvo la certificación para el Diseño Básico de DNV bajo el estándar DNV-SE-0442, incluyendo el innovador sistema de conector rápido.

La tecnología de X1 Wind combina la estabilidad de una plataforma con un sistema de amarre en tensión (TLP) con la eficiencia de costes de las estructuras semi-sumergibles, permitiendo un peso de acero primario en la plataforma de cerca de 1500 toneladas.

Esto representa un ahorro de peso estimado de entre el 30% y 50% en comparación con las plataformas flotantes de escala similar instaladas en la actualidad.

• Este contenido ha sido originalmente publicado en la edición de papel (ER249) de *Energías Renovables*, edición que puedes descargar gratuitamente aquí en formato PDF