

Lo difícil nos hace felices



Lo difícil nos hace felices



Nuestra filosofía de trabajo

LO DIFÍCIL NOS HACE FELICES ES MÁS QUE UNA SIMPLE AFIRMACIÓN

Encarna nuestro compromiso con el diseño, las pruebas y la instalación de soluciones ingeniosas, a medida y resistentes que soporten los rigores de las aplicaciones de nuestros clientes. De hecho, para Trelleborg, cuanto más difícil es el desafío, mayor es la oportunidad de innovación y éxito.

Nuestros conocimientos de ingeniería, nuestra experiencia en polímeros y nuestra dedicación constante a la I+D siguen siendo la fuerza motriz que nos impulsa a superar los límites en el diseño de productos, aprovechando las últimas tecnologías para crear



soluciones que realmente hagan avanzar a las industrias a las que servimos.

Lo difícil nos hace felices. Esto no solo sustenta cada solución que ofrecemos, sino que también representa nuestro compromiso de abordar de frente los desafíos más difíciles y proteger a las comunidades a las que servimos.

Contenido

Caso práctico 1: Soluciones de defensas marinas de alta calidad para infraestructuras portuarias	4
Caso práctico 2: Sistemas de sellado probados para una infraestructura hidráulica resiliente	6
Caso práctico 3: Sellado del túnel sumergido más largo del mundo	8
Caso práctico 4: Sellos de cimentación a prueba de fallos para la energía eólica marina	10
Caso práctico 5: Tecnología naval avanzada para una mayor eficiencia en las emisiones de carbono	12
Caso práctico 6: Un innovador método de flotación garantiza la instalación eficiente de una FPU	14
Caso práctico 7: Un enfoque flexible mantiene el proyecto FPSO según lo previsto	16
Caso práctico 8: Soluciones de atraque integradas para operaciones óptimas de GNL	18
Caso práctico 9: Mejora de la seguridad y la precisión con SafePilot CAT MAX	20
Caso práctico 10: Integración de SafeCaptain y CAT ROT PPU para mejorar la seguridad y la eficiencia	22
Caso práctico 11: Optimización de operaciones complejas de pilotaje con CAT PRO PPU	24

Soluciones de defensas marinas de alta calidad para infraestructuras portuarias

La ampliación de Al Ain Sokhna, una instalación marítima clave en Egipto, ubicada en la costa del Mar Rojo, sienta las bases para un importante impulso del comercio y la conectividad dentro de la región. Al servir como puerta de entrada para el comercio internacional en Egipto, una infraestructura eficiente y ampliada se vuelve primordial.

Esta ampliación es un proyecto significativo dentro de la Zona de Desarrollo del Canal de Suez e incluye la construcción de 12 km de nuevo muro de muelle. Considerado el mayor proyecto de desarrollo Greenfield actualmente en marcha, se necesitaba un proveedor confiable para suministrar sistemas de defensas y bolardos de alta calidad en un plazo ajustado para apoyar las actividades de instalación llevadas a cabo por 13 contratistas.

Se eligió a Trelleborg para liderar la ambiciosa iniciativa que implicaba la instalación de alrededor de 1200 sistemas de defensas y 1200 sistemas de bolardos.

Se eligió a Trelleborg para encabezar esta ambiciosa iniciativa, que implicaba la instalación de unos 1200 sistemas de defensas y 1200 sistemas de bolardos.

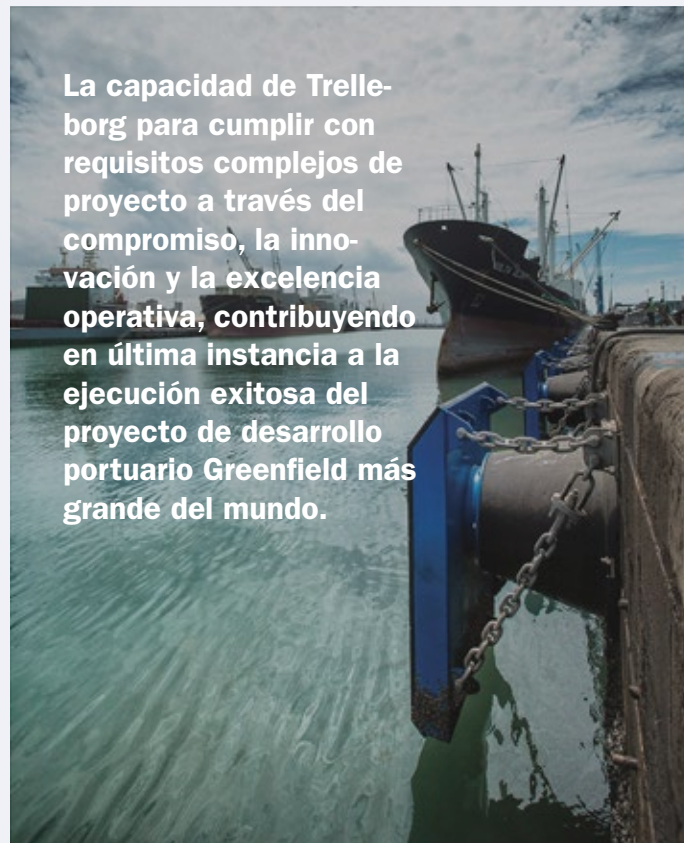
DESAFÍO

Con 13 contratistas a cargo de la instalación, suministrar una gran cantidad de defensas de alta calidad en un plazo ajustado, evitando al mismo tiempo interrupciones en otros elementos del proyecto, fue un gran desafío.

SOLUCIÓN

En la fase inicial del proyecto, Trelleborg proporcionó un amplio apoyo técnico, especialmente en los cálculos de atraque y las mejoras de diseño, actualizando el diseño de las defensas del tipo cilíndrico convencional al avanzado tipo supercónico SCN 950, eliminando así la necesidad de sistemas de cadenas.

Además, Trelleborg invirtió en un nuevo molde de defensas de caucho para el tamaño más grande de defensa SCN1400 con el fin de fabricar de manera eficiente la considerable cantidad requerida, y dar respuesta también a posibles proyectos futuros. A lo largo del proceso, se hizo especial hincapié en la optimización de las operaciones dentro de las instalaciones de fabricación de Trelleborg para mejorar la eficiencia y reducir la duración del ciclo de fabricación. Esto fue fundamental para garantizar entregas puntuales, lo que a su vez facilitó el progreso ininterrumpido de los 13 contratistas involucrados en el proyecto.



La capacidad de Trelleborg para cumplir con requisitos complejos de proyecto a través del compromiso, la innovación y la excelencia operativa, contribuyendo en última instancia a la ejecución exitosa del proyecto de desarrollo portuario Greenfield más grande del mundo.

DESENLACE

El diseño optimizado de las defensas SCN950 sin sistemas de cadenas logró reducir el tiempo de instalación para los contratistas. Además de incorporar las mejores prácticas en la gestión de proyectos y aprovechar la excelencia en las compras y la fabricación para satisfacer las necesidades del cliente, el proyecto también demuestra la capacidad de Trelleborg para cumplir con requisitos de proyectos complejos a través del compromiso, la innovación y la excelencia operativa, lo que en última instancia contribuyó a la ejecución exitosa del proyecto de desarrollo portuario Greenfield más grande del mundo.

RECURSOS



DESCUBRA NUESTRO ENFOQUE DE SISTEMA INTEGRAL PARA EL RENDIMIENTO DE LAS DEFENSAS

Explore el enfoque de mejores prácticas de Trelleborg para el diseño de sistemas de defensas y cómo un enfoque de sistema integral puede ayudar a reducir los costos de construcción, el tiempo de inactividad y los gastos operativos, además de contribuir a operaciones de atraque más eficientes.

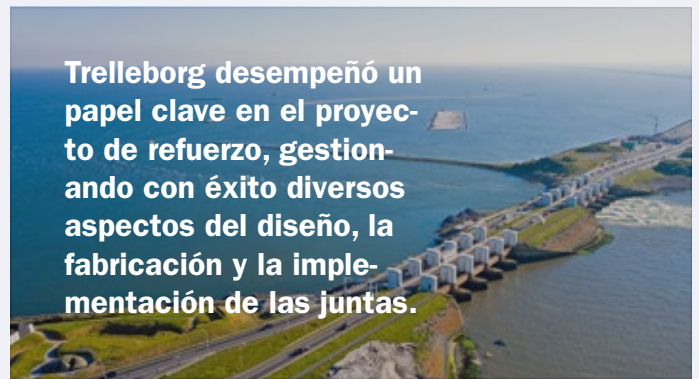
DESCARGAR LIBRO BLANCO →

Sistemas de sellado probados para una infraestructura hídrica resiliente



El Afsluitdijk, que se extiende por las provincias de Holanda Septentrional y Frisia, separa el IJsselmeer del mar de Wadden, protegiendo una parte significativa de los Países Bajos del riesgo de inundaciones. Recientemente, esta infraestructura vital se sometió a un refuerzo sustancial para potenciar sus capacidades de protección. Trelleborg desempeñó un papel fundamental en este proyecto, colaborando con el consorcio de construcción para diseñar y suministrar juntas esenciales para diversos componentes.

Trelleborg desempeñó un papel clave en el proyecto de refuerzo, gestionando con éxito diversos aspectos del diseño, la fabricación y la implementación de las juntas.



Gestionamos con éxito diversos aspectos del diseño, la fabricación y la implementación de las juntas. Esta colaboración subraya nuestro

compromiso con la mejora de la resiliencia y la seguridad de las infraestructuras.

DESAFÍO

Al diseñar las juntas, Trelleborg tuvo que asegurarse de que cumplieran con un par de parámetros críticos: la tasa de fuga permitida y la durabilidad. Además de estos requisitos, los criterios de diseño también incluían un desmontaje sencillo, características adecuadas del resorte, el uso de caucho lo suficientemente resistente para garantizar un funcionamiento duradero y la resistencia a factores ambientales específicos. La forma de las juntas tuvo que diseñarse meticulosamente para que fuera capaz de soportar condiciones ambientales extremas. También era esencial contar con un plan de respaldo bien pensado para facilitar la reparación o el reemplazo de los segmentos de los sellos, si fuera necesario.

SOLUCIÓN

Desde la fase de diseño en adelante, Trelleborg desempeñó un papel fundamental en el proyecto. En estrecha colaboración con el consorcio de construcción, nuestro equipo orientó a sus diseñadores para que comprendieran las especificaciones de los sellos, sus características, la vida útil prevista y los métodos de instalación, entre otros aspectos críticos. Los ingenieros de Trelleborg también brindaron apoyo frecuente en el sitio, lo que condujo a una ejecución exitosa del proyecto.

Varias construcciones dentro de la famosa barrera de agua holandesa están equipadas con sellos de compresión de Trelleborg adaptados para cumplir con los requisitos de sellado especificados. Además, Trelleborg diseñó y fabricó una solución de amortiguación personalizada para el sistema de válvulas de retención de las rampas de las bombas, lo que garantiza tanto una amortiguación eficiente como un sellado secundario.

DESENLACE

El proyecto destaca la experiencia y el compromiso de Trelleborg para ofrecer soluciones de ingeniería a medida para proyectos de infraestructura crítica, lo que subraya nuestra posición como socio de confianza en la protección de activos vitales contra los riesgos ambientales.

RECURSOS

Se suministraron las siguientes juntas para el proyecto de refuerzo de la barrera contra el agua:

Juntas de compresión:

Estas juntas se utilizaron en los mecanismos deslizantes de las compuertas de nivel existentes y de nueva instalación, las válvulas de bombeo y las juntas de mamparo como parte del proyecto Afsluitdijk. Todas las fuerzas están bien calculadas para soportar el peso de la estructura y también para ser estancas lo antes posible.

Soluciones de amortiguación a medida:

Para el sistema de válvulas de retención de la rampa de la bomba, Trelleborg desarrolló y produjo soluciones de amortiguación a medida que cumplían la doble función de amortiguar la carga y sellar.

Sellos auto activables:

Se incorporaron de manera inteligente perfiles auto activables especializados en las estructuras, creando espacio para mover las compuertas y, con la presión de agua calculada, la compuerta será estanca.



SOLUCIONES DE INFRAESTRUCTURA HÍDRICA INTELIGENTES Y SOSTENIBLES

Su proveedor integral para las necesidades de infraestructura hídrica, desde salvar a San Petersburgo hasta mantener a California en movimiento, nuestros sistemas probados y comprobados se han aplicado en múltiples proyectos de alto perfil en todo el mundo y garantizan una vida útil de funcionalidad y rendimiento.

VER VÍDEO →



Sellado del túnel sumergido más largo del mundo

El enlace fijo del Fehmarnbelt, de 18 kilómetros de longitud, conectará Rødbyhavn, en Dinamarca, con Puttgarden, en Alemania, y será el túnel sumergido más largo del mundo. Con una autopista de cuatro carriles y dos vías férreas electrificadas, reducirá significativamente los tiempos de viaje entre Escandinavia y Europa Central. Quizás lo más importante es que esta nueva conexión de transporte reducirá las emisiones anuales de CO2 en 200 000 toneladas, lo que supondrá una contribución considerable al cumplimiento de los objetivos de sostenibilidad de la UE.

Esta nueva conexión de transporte reducirá las emisiones anuales de CO2 en 200 000 toneladas, lo que supondrá una contribución considerable al cumplimiento de los objetivos de sostenibilidad de la UE.

DESAFÍO

La estanqueidad es fundamental en los túneles sumergidos y, dada la longitud récord del proyecto del Fehmarnbelt, diseñar sistemas de sellado que pudieran satisfacer sus necesidades únicas de tamaño, alcance y rendimiento fue todo un reto.

Los 79 elementos estándar —cada uno de 217 metros de largo— y los diez elementos especiales que conforman la construcción del túnel están siendo sellados por las juntas Gina, los sellos Omega, los sellos Waterstop de doble inyección, los sellos de mamparo y los sistemas de sujeción de Trelleborg Marine and Infrastructure, líderes en la industria.

Se eligió a Trelleborg para este complejo proyecto a largo plazo por varias razones. La primera fue su trayectoria de innovación para producir soluciones personalizadas de alto rendimiento a gran escala y a tiempo, como los sellos para las secciones del túnel del Puente Hong Kong-Zhuhai-Macao. La estabilidad a largo plazo de Trelleborg y el compromiso de invertir en la ampliación de la capacidad de fabricación en las instalaciones de producción existentes también fueron factores influyentes. También era esencial que todos los proveedores cumplieran los estrictos criterios de sostenibilidad establecidos por el propietario del proyecto, Femern A/S, que cumplen con las normas del Pacto Mundial de las Naciones Unidas. Por su enorme magnitud e importancia, el túnel del Fehmarnbelt representa el proyecto más significativo de Trelleborg hasta la fecha, basándose en nuestro exitoso historial de haber completado con éxito 60 proyectos de túneles en todo el mundo.

SOLUCIÓN

Los proyectos emblemáticos requieren soluciones emblemáticas. Con 42 metros de profundidad y construido sobre arcilla paleógena suelta con potencial de movimiento del suelo, el túnel requiere sistemas de sellado diseñados con un mayor factor de flexibilidad para eliminar el riesgo de fugas. La experiencia de Trelleborg en ingeniería de polímeros resultó crucial para desarrollar un sistema de sellado optimizado que se adapte a las condiciones del suelo y a la profundidad del mar Báltico. Se desarrolló especialmente para el proyecto una nueva solución Waterstop patentada, que sella las juntas de los segmentos y resiste la expansión y contracción del hormigón, así como los grandes movimientos entre segmentos. Se puede inyectar en cuatro puntos para rellenar cualquier bolsa de aire tras el vertido del hormigón. Waterstop W-29CUI es una solución «plug-and-play», lo que permite un despliegue rápido para garantizar la eficiencia del proyecto, y es adaptable para funcionar junto con juntas Gina y sellos Omega.

Otra innovación muy significativa fue el uso de sellos Omega en el desarrollo de mamparos totalmente desmontables. Esto permitió reutilizar los sellos, lo que ayudó a Trelleborg a contribuir a la sostenibilidad general del proyecto.

RECURSOS



DESENLACE

Como líder mundial en el suministro de sistemas de sellado de alto rendimiento para túneles sumergidos, Trelleborg pudo aportar su profunda experiencia en ingeniería de polímeros al enlace fijo del Fehmarnbelt, el túnel sumergido más largo del mundo.

En total, Trelleborg producirá 89 juntas Gina y 89 sellos Omega, una junta de cierre con un sello M a medida y una junta inflable, así como la nueva solución Waterstop desarrollada específicamente para este proyecto. Estos elementos se combinarán para evitar la entrada de agua dentro de tolerancias de diseño exigentes y garantizar que se mantenga la integridad del túnel a lo largo de su vida útil. Gracias a su flexibilidad, durabilidad y una vida útil prevista de 120 años, los sistemas de sellado de Trelleborg destacan como una de las pocas soluciones disponibles en el mercado que protegen eficazmente contra la entrada de agua y los movimientos extremos.

Por su enorme magnitud e importancia, el túnel del Fehmarnbelt representa el proyecto más significativo de Trelleborg hasta la fecha, sumándose a nuestro exitoso historial de haber completado con éxito 60 proyectos de túneles en todo el mundo.

SISTEMAS DE SELLADO A MEDIDA PARA EL TÚNEL SUMERGIDO DEL FEHMARNBELT

La división de marina e infraestructura de Trelleborg ha obtenido el contrato para suministrar sus sellos para túneles a Femern Link Contractors (FLC) para la construcción del túnel del Fehmarnbelt, de 18 kilómetros de longitud. Conectará Rødbyhavn, en Dinamarca, y Puttgarden, en Alemania, y, una vez finalizado, será el túnel sumergido más largo del mundo.

VER VÍDEO →

Sellos de cimentación a prueba de fallos para energía eólica marina

Se encargó a Trelleborg Marine and Infrastructure el suministro de sus sellos de lechada para uno de los proyectos de transición energética más grandes de Europa. Este proyecto de parque eólico marino sin subvenciones en Europa, una iniciativa pionera que combina la generación de energía renovable con tecnología de vanguardia, es un testimonio de la creciente importancia de los parques eólicos marinos para satisfacer la demanda mundial de energía limpia. El papel fundamental de Trelleborg en este proyecto consistió en diseñar sellos de lechada que garanticen la instalación segura y la longevidad de los aerogeneradores, lo que subraya la experiencia sin igual de la empresa en el campo.

El papel fundamental de Trelleborg en este proyecto consistió en diseñar sellos de lechada que garanticen la instalación segura y la longevidad de los aerogeneradores, lo que subraya la experiencia sin igual de la empresa en este campo.

DESAFÍO

La eficacia de los sellos de grout en las turbinas eólicas depende en gran medida de las tolerancias de instalación en alta mar y de las tolerancias de fabricación permitidas para los enormes pilotes de acero. Es dentro de este estrecho margen entre las especificaciones de fabricación e instalación donde los sellos de grout deben funcionar de forma fiable, incluso en las condiciones más exigentes.

SOLUCIÓN

Con un profundo conocimiento de los requisitos específicos del proyecto, Trelleborg diseñó sellos de grout capaces de adaptarse a un rango de tolerancias excepcionalmente amplio, adecuado para la instalación en alta mar desde una embarcación flotante. Nuestro enfoque y diseño a medida permiten que el sello mantenga su eficacia incluso en las condiciones más exigentes.

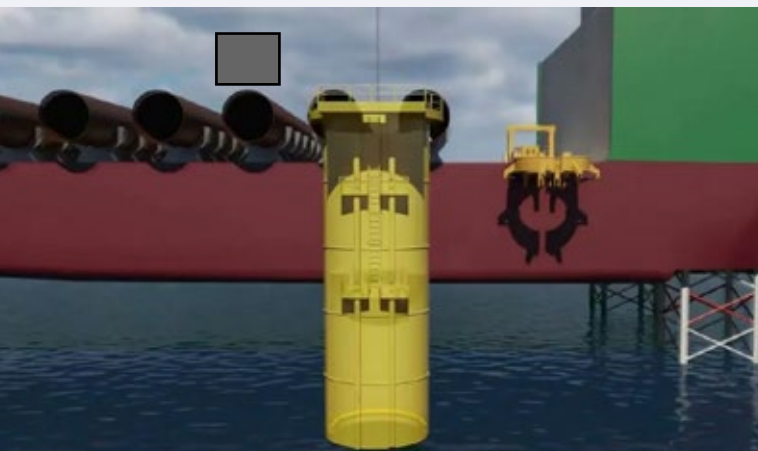
Esta innovación es crucial para garantizar un sellado de grout fiable y preservar la integridad estructural de la cimentación durante décadas de funcionamiento.

DESENLACE

Las condiciones desafiantes, como la instalación de cimientos eólicos marinos desde una embarcación flotante, suelen aumentar el margen de tolerancia en el que deben funcionar las juntas de lechada.

Además, el tamaño cada vez mayor de los pilotes de cimentación de acero, debido al aumento del tamaño de las turbinas y de la producción de energía, plantea retos propios. Al desarrollar un sello de lechada personalizado capaz de manejar este amplio margen de tolerancia, Trelleborg proporcionó una solución confiable y duradera para la instalación segura de los cimientos de las turbinas eólicas y para garantizar su longevidad, contribuyendo a la producción de energía renovable. Esta innovación es crucial para garantizar un sello de lechada confiable y asegurar la integridad estructural de la cimentación durante décadas de operación.

RECURSOS



DESCUBRA HOY MISMO NUESTRAS SOLUCIONES A MEDIDA PARA SELLAR SUS CIMENTACIONES

Nuestra experiencia radica en ofrecer soluciones confiables, brindando a los clientes la seguridad de que nuestros diseños de sellos funcionarán eficazmente durante el crítico y costoso proceso de instalación en alta mar y a lo largo de toda la vida útil de la estructura.

VER VÍDEO →

Tecnología naval avanzada para una mayor eficiencia en las emisiones de carbono

Arkas Holding, una empresa destacada en el sector marítimo y logístico, se embarcó en un proyecto integral de modernización de su flota con el objetivo de supervisar el rendimiento de su numerosa flota de buques, mejorar la eficiencia operativa, reducir las emisiones de carbono y cumplir con los requisitos normativos. La empresa ha estado reforzando su flota de buques de manera constante desde 1996, lo que ha dado como resultado una formidable flota compuesta por 50 buques portacontenedores, lo que la convierte en el mayor operador de contenedores de Turquía.

Arkas Holding se asoció con Trelleborg como parte de su iniciativa estratégica para mejorar el rendimiento de la flota, crear un entorno operativo eficiente en carbono y garantizar el cumplimiento del Índice de Eficiencia Energética de Buques Existentes (EEXI) y el Indicador de Intensidad de Carbono Operacional (CII), adoptados por la Organización Marítima Internacional (OMI).

Este plazo, acordado en 2023, representa un paso significativo hacia la sostenibilidad en el sector marítimo, allanando el camino hacia un futuro más ecológico.

Arkas Holding se asoció con Trelleborg como parte de su iniciativa estratégica para mejorar el rendimiento de la flota y garantizar el cumplimiento del Índice de Eficiencia Energética de los Buques Existentes (EEXI) y el Indicador de Intensidad de Carbono Operacional (CII).

DESAFÍO

Se incorporó a Trelleborg como socio para suministrar sus medidores de potencia de eje TSX5, a ser integradas en el software de rendimiento de la flota de Arkas, lo que permitirá un monitoreo del rendimiento en tiempo real que luego se podrá utilizar para mejorar la eficiencia operativa de los buques y reducir las emisiones de carbono, lo que permitirá a sus buques cumplir con las mejoras interanuales necesarias para cumplir con las regulaciones del Indicador de Intensidad de Carbono (CII) y sus propios objetivos internos de descarbonización.

SOLUCIÓN

El suministro inicial de Trelleborg de 5 conjuntos para buques del TSX5 entregados para el cumplimiento de la EEXI sentó las bases para una asociación más amplia con Arkas Holding. Posteriormente, se lanzó una licitación para 37 buques adicionales que requerían medidores de potencia del eje. El sistema TSX5 ofrece un conjunto completo de características, que incluyen el monitoreo en tiempo real de la potencia del eje, el torque del eje y las RPM del eje, así como alarma de sobre torque y registro de potencia acumulada.

Garantiza el cumplimiento de las normas del Índice de Eficiencia Energética de Buques Existentes (EEXI) cuando se equipa con un dispositivo de alarma ShaPoLi y es un dispositivo esencial para cualquier software de rendimiento de buques. El TSX5, cuando se combina con la medición del flujo de combustible y los datos de velocidad/distancia, proporciona a los operadores de buques información útil y recomendaciones para mejorar la eficiencia energética en toda la flota, lo que se traduce en una reducción de los costos operativos, una disminución de las emisiones de carbono y un impacto positivo en los resultados financieros.

DESENLACE

Tras la entrega satisfactoria por parte de Trelleborg del último lote de medidores de potencia del eje, está previsto que el equipo se instale en toda la flota de Arkas en 2024. Esto marca un momento crucial en la materialización de la visión de Arkas de una flota avanzada y equipada tecnológicamente, preparada para hacer frente a las demandas cambiantes de la industria marítima con una mayor eficiencia operativa de los buques, un entorno operativo eficiente en carbono y el cumplimiento de las normas del sector. La colaboración de Trelleborg en este proyecto de modernización de la flota destaca el papel fundamental de la tecnología naval avanzada en la configuración de un futuro sostenible y rentable para la industria marítima.

El TSX5, cuando se combina con la medición del flujo de combustible y los datos de velocidad y distancia, proporciona a los operadores de buques información útil y recomendaciones para mejorar la eficiencia energética en toda la flota, lo que se traduce en una reducción de los costos operativos, una disminución de las emisiones de carbono y un impacto positivo en los resultados financieros.

RECURSOS



DOCUMENTO TÉCNICO DEL MEDIDOR DE POTENCIA DEL EJE TSX5

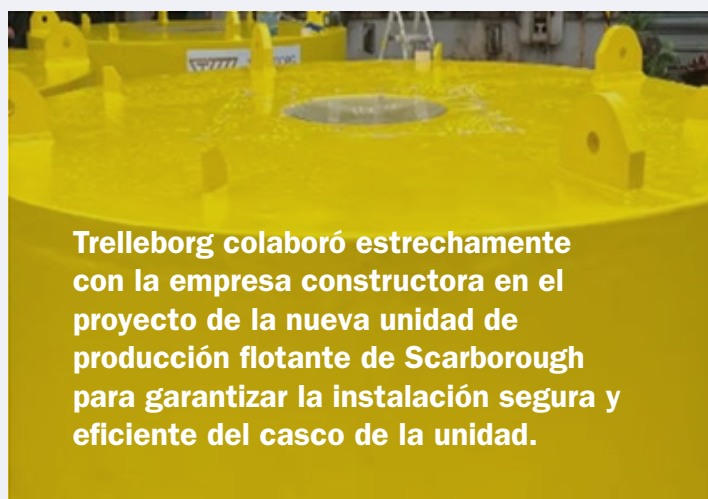
El medidor de potencia del eje TSX5 de Trelleborg ayuda a reducir el consumo de combustible y las emisiones, contribuyendo a crear un modelo operativo más sostenible.

DESCARGAR DOCUMENTO TÉCNICO →

Un método innovador de floatover garantiza una instalación eficiente de la FPU



El yacimiento Scarborough, situado frente a la costa de Australia Occidental, es un recurso de gas natural crucial con el potencial de satisfacer la creciente demanda energética tanto a nivel local como más allá. Gracias a su posición estratégica y a su infraestructura avanzada, es un actor clave en la cadena de suministro de energía. Una empresa líder en el sector energético adjudicó a una firma de ingeniería y construcción un contrato para proporcionar servicios de ingeniería, adquisición, construcción, instalación y puesta en marcha (EPCIC) para una unidad de producción flotante (FPU) destinada a extraer gas natural de este yacimiento. La FPU de Scarborough fue diseñada específicamente para extraer, procesar y transportar gas natural desde el yacimiento de Scarborough.



DESAFÍO

La instalación de topsides pesadas sobre cascos es una operación crítica que exige soluciones innovadoras. En el caso de este proyecto, la Unidad de Producción Flotante (FPU) contaba con una superestructura considerable que pesaba 30 000 toneladas métricas. Los métodos de elevación tradicionales no eran viables para una estructura tan grande y pesada, lo que hizo necesario buscar un método de instalación alternativo que pudiera garantizar la seguridad y la integridad estructural.



SOLUCIÓN

Los requisitos específicos descritos por el cliente exigían un enfoque de instalación por flotación, y la Unidad de Acoplamiento de Patas (LMU) de Trelleborg, equipada con el sistema Sandcan, se reveló como la solución óptima para este propósito. Al integrar el sistema Sandcan con la LMU, los ingenieros y operadores pueden supervisar y controlar con precisión el proceso de acoplamiento, asegurando que las patas estén alineadas e insertadas en las ranuras dentro de las tolerancias especificadas. Esto ayuda a prevenir cualquier desalineación o problema estructural que pudiera afectar la estabilidad e integridad de la plataforma marítima. El sistema Sandcan está diseñado para evitar eficazmente que la arena quede atrapada, permitiendo así que la LMU se baje cuando se libera la arena.

DESENLACE

Trelleborg llevó a cabo un riguroso proceso de modelado y pruebas para crear un prototipo que pudiera soportar una carga máxima de 7.500 toneladas métricas y, al mismo tiempo, resistir una alta tensión de compresión. El objetivo principal era garantizar la capacidad de la LMU para soportar cargas elevadas sin deformación ni fallos, al tiempo que se optimizaban el peso, la rentabilidad y la facilidad de fabricación. Este proceso implicó una estrecha colaboración tanto con el cliente final como con el constructor principal para lograr los resultados deseados.

Mediante el uso del análisis de elementos finitos y el cumplimiento de normas internacionales como las directrices RP WSD del Instituto Americano del Petróleo, Trelleborg se aseguró de que la LMU cumpliera con los criterios de resistencia y estabilidad, lo que demuestra sus sólidas capacidades de ingeniería y su experiencia en diseño.



Se llevó a cabo una prueba a escala real en las instalaciones de pruebas de Trelleborg en Singapur utilizando la prensa de pruebas de 183 MT para validar el diseño y confirmar la viabilidad del sistema.

Se tuvieron en cuenta varios parámetros clave durante el diseño de la LMU y del sistema de sandcan para garantizar su eficacia a la hora de facilitar la instalación por flotación:

Selección de la arena:

La selección de la arena es un proceso crucial para el sistema de sandcan. La arena seleccionada debe ser capaz de soportar altas presiones de compresión y permitir un flujo continuo para el drenaje completo del sandcan. Está sujeta a rigurosas medidas de control de calidad para garantizar que cumpla con el tamaño de grano especificado y mantenga la integridad estructural, incluso bajo altas tensiones de compresión. A continuación, la arena se envía a un laboratorio externo de prestigio para realizar.

Selección de Materiales:

Seleccionar los materiales adecuados, que ofrezcan la resistencia, durabilidad y protección necesarias frente a factores ambientales, es un aspecto crucial. Factores como el receptor de acero macizo, la resistencia a la fatiga, la lubricación y la resistencia a la corrosión, según las condiciones operativas, tuvieron que considerarse cuidadosamente, ya que los materiales elegidos impactan directamente en el rendimiento general y la confiabilidad de la LMU.

Montaje y Desmontaje:

Considerando que cada LMU pesa 100 toneladas, optimizar el proceso de montaje y desmontaje fue una consideración esencial. Garantizar que este aspecto estuviera bien planificado contribuye significativamente a la practicidad y la eficiencia en el despliegue de la LMU.

Un enfoque flexible mantiene el proyecto FPSO en el buen camino



Proyecto FPSO en marcha Un enfoque flexible mantiene MISC Offshore (Singapur) Pte Ltd (MOSPL), una subsidiaria de propiedad total de MISC Berhad, necesitaba una solución de apoyos elastomérico estructural de alto rendimiento para su nuevo proyecto de producción, almacenamiento y descarga flotantes (FPSO) en Sudamérica.

Con una trayectoria probada en la resolución de desafíos en el sector offshore de petróleo y gas, Trelleborg aporta la experiencia en ingeniería y la durabilidad necesarias para este proyecto.



DESAFÍO

Los FPSO suelen preferirse a las plataformas fijas debido a su rápida implementación y su rentabilidad. La ubicación de este nuevo FPSO en una zona marítima remota, en aguas de 2 km de profundidad propensas a condiciones de tormentas tropicales, incluyendo fuertes corrientes y grandes oleajes, así como a la corrosión por agua salada, planteó varios desafíos. Estos elementos ejercen una tensión significativa sobre los apoyos elastoméricos estructurales responsables de soportar los módulos topside, cruciales para las operaciones esenciales del FPSO.

SOLUCIÓN

Trelleborg suministra apoyos elastoméricos estructurales especialmente diseñados y fabricados con una vida útil prevista de más de 120 años para cumplir con los requisitos de diseño únicos del proyecto del FPSO de MOSPL.

Se elaboraron planes para adaptarse a los importantes movimientos axiales, laterales y rotacionales previstos de la embarcación, junto con el aislamiento de vibraciones y la absorción de impactos necesarios para el funcionamiento de los módulos.

Se emplearon técnicas avanzadas de modelado, incluido el análisis de elementos finitos, para predecir las características de tensión-deformación, garantizando un rendimiento sostenido a largo plazo. Esta innovadora metodología de diseño se ve reforzada por la experiencia de Trelleborg en materiales elastoméricos de alto rendimiento. Los compuestos elastoméricos específicamente formulados, resistentes a los líquidos de proceso a base de aceite, combinados con acero al carbono de grado marino resistente a la corrosión, se complementan para crear apoyos de módulos diseñados para una funcionalidad óptima a lo largo de su vida útil.

DESENLACE

Como suele ocurrir en proyectos complejos, ajustes inesperados en las especificaciones hicieron que se emitiera una orden de cambio a pocos meses de la fecha de entrega acordada. Consciente de lo esencial que es la finalización oportuna en los proyectos de FPSO, y trabajando en estrecha colaboración con MOSPL en cada etapa, Trelleborg pudo adaptarse rápidamente para ayudar a mantener el proyecto en curso. Utilizando sus capacidades globales para desviar recursos adicionales, el pedido se cumplió dentro del plazo originalmente especificado. Fundamentalmente, la experiencia de Trelleborg en la industria offshore y su flexibilidad ayudaron a garantizar que este proyecto de FPSO se mantuviera dentro del cronograma previsto y cumpliera con los plazos establecidos.

Se emplearon técnicas avanzadas de modelado, incluido el análisis de elementos finitos, para predecir las características de tensión-deformación, lo que garantizó un rendimiento sostenido a largo plazo.

Soluciones integradas de atraque para operaciones óptimas de GNL



Trelleborg Marine and Infrastructure fue contratada como socio para proporcionar una gama completa de soluciones de atraque para una importante terminal de GNL en el norte de Francia. El proyecto tenía como objetivo mejorar la eficiencia operativa y garantizar el proceso de atraque de la primera terminal flotante FSRU en este importante puerto, que sirve como un centro clave para el comercio y el transporte marítimo. En última instancia, se espera que esta iniciativa aumente la capacidad de regasificación en Francia.



DESAFÍO

El proceso de atraque es una operación crítica que requiere la máxima eficiencia para evitar retrasos, mantener la seguridad y garantizar un funcionamiento fluido, lo que beneficia al puerto, a los operadores de buques y al medio ambiente.

SOLUCIÓN

Trelleborg suministró diversas soluciones esenciales para el amarre, el atraque y la navegación, entre las que se incluyen unidades de ganchos de liberación rápida, sistema de monitoreo ambiental, sistema de ayuda al atraque SmartDock, sistema central de monitoreo integrado, SafePilot CAT PRO y el software de navegación y atraque SafePilot Pro. Además, se llevaron a cabo mejoras para optimizar las operaciones de la terminal, como la actualización del sistema Ship-Shore Link al sistema Ship-Shore Link Gen3, más avanzado; la reconfiguración del sistema de monitoreo central; y la instalación de defensas neumáticas diseñadas a medida y defensas tipo cono superior invertido (SCN) para proteger los muros del muelle de la terminal.

DESENLACE

La integración de múltiples soluciones de atraque redujo significativamente el margen de error, lo que dio lugar a operaciones de atraque más fluidas y seguras, así como a una aproximación segura de los buques y a la transferencia de productos. Esta mejora en las operaciones de atraque también ayudó a reducir el tiempo de inactividad de los buques y los procesos de carga y descarga asociados, lo que se tradujo en un aumento de la productividad.

RECURSOS



Se llevaron a cabo mejoras para optimizar las operaciones de la terminal, como la actualización del sistema Ship-Shore Link al sistema Ship-Shore Link Gen3, más avanzado, la reconfiguración del sistema de monitoreo central, así como la instalación de defensas neumáticas diseñadas a medida y defensas de cono superior invertido (SCN) para proteger los muros del muelle de la terminal.

EXPLORADOR DE SOLUCIONES DE GNL

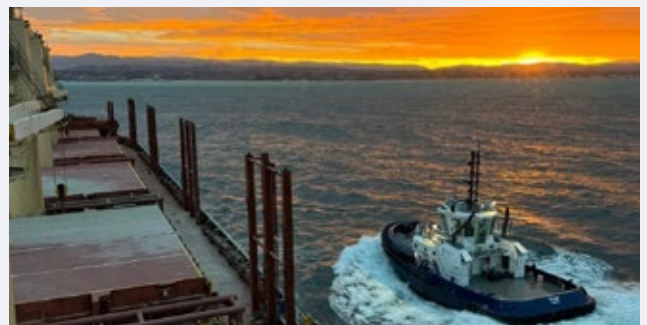
Con soluciones de GNL de alta calidad para una amplia gama de aplicaciones, nuestra plataforma Explorador de soluciones de GNL le ofrecerá una visión detallada de cómo nuestros productos son operativamente compatibles y flexibles en el entorno cambiante de hoy en día

VER MÁS →



Mejora de la seguridad y la precisión con SafePilot CAT MAX

Situado en la costa pacífica oriental de la Isla Sur de Nueva Zelanda, el puerto de Timarú es un importante centro de carga y reviste especial importancia para el negocio de exportación agrícola del país. El aumento de buques portacontenedores de mayor tamaño en los últimos años supone una oportunidad para Timarú, y el volumen de carga que maneja el puerto está aumentando significativamente.



DESAFÍO

Un puerto relativamente pequeño y poco profundo limita el espacio para las maniobras de atraque, lo que requiere una navegación con precisión de centímetros. Además, la profundidad limitada del puerto hace que sea difícil proporcionar un calado adecuado para los buques de mayor tamaño. Para poder acoger con seguridad a buques más grandes y evitar el riesgo de encallamiento, los pilotos del puerto deben emplear técnicas de navegación de alta precisión que tengan en cuenta el calado y el espacio disponible bajo la quilla.

SOLUCIÓN

PrimePort, que opera Timarú, mantiene una sólida relación de trabajo a largo plazo con Trelleborg. Los sistemas de defensas y los bolardos del puerto son suministrados por Trelleborg, y ambas empresas también se asociaron para mejorar los procesos de navegación y pilotaje de Timarú, con el sistema de navegación SafePilot CAT ROT de Trelleborg funcionando a la perfección en el pilotaje de embarcaciones más pequeñas. Dado este historial, PrimePort eligió el sistema de vanguardia SafePilot CAT MAX para asegurarse de que Timarú pudiera manejar los buques de clase Río que llevarían a su puerto al siguiente nivel.

El sistema SafePilot utiliza unidades inalámbricas de rumbo y posicionamiento con sensores de movimiento giroscópicos integrados. Esto proporciona datos precisos sobre la velocidad de giro, el cabeceo, el balanceo y la ubicación exacta. El sistema tiene una precisión de 1 cm por segundo en cuanto a la velocidad y de 0,01 grados en cuanto al rumbo, lo que lo hace ideal para puertos estrechos como el de Timarú. A los pilotos les gusta el sistema porque el software intuitivo muestra solo la información pertinente durante cada fase del pilotaje. Esto elimina la sobrecarga de información, reduciendo significativamente el riesgo de accidentes causados por errores humanos.

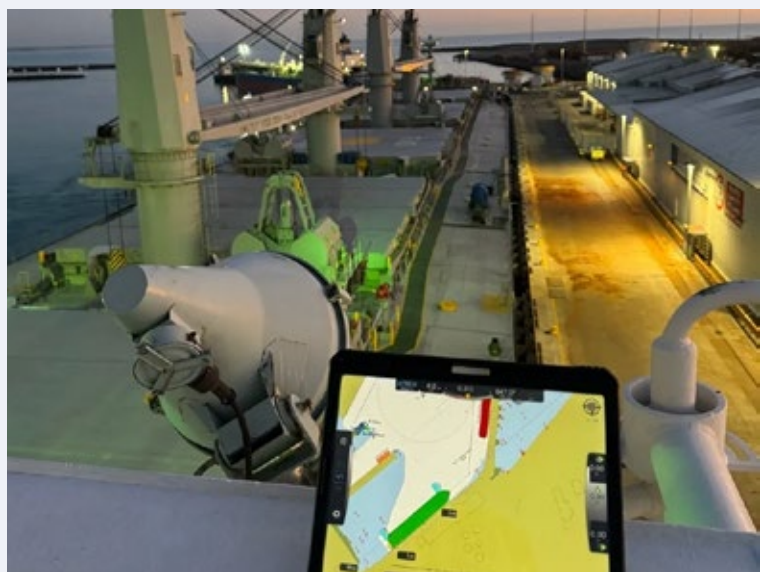
DESENLACE

La mayor seguridad y eficiencia que ofrece el sistema de pilotaje de última generación de Trelleborg refuerza la posición de PrimePort Timarú como uno de los principales puertos de Nueva Zelanda. La capacidad de atracar buques portacontenedores de clase Río con una capacidad de 5.900 TEU ya ha abierto la puerta a un aumento de los volúmenes de carga y a un crecimiento de dos dígitos en el volumen de carga a granel.

Las soluciones de navegación como SafePilot CAT MAX son componentes clave del sistema SmartPort de Trelleborg, que conecta la interfaz crítica entre los buques y los puertos. La implementación en Timarú sirve de modelo para puertos de todos los tamaños que buscan modernizar sus instalaciones, dar cabida de forma segura a buques más grandes y fortalecer su posición competitiva. SafePilot CAT MAX permite a los pilotos de PrimePort en Timarú visualizar en tiempo real la distancia libre bajo la quilla y los datos ambientales, lo que marca la diferencia en este puerto relativamente poco profundo que a menudo se ve azotado por fuertes vientos. Esta innovación permite un tránsito más seguro de buques más grandes al eliminar los riesgos de encallamiento y de posibles colisiones.

Todos los sistemas SafePilot son desarrollados por Trelleborg en colaboración con pilotos marítimos activos, para maximizar su facilidad de uso. Esto significa que los módulos personalizables y la claridad de los datos relevantes en momentos clave hacen que SafePilot sea intuitivo de usar en maniobras difíciles.

Powered By
SmartPort®



Integración de SafeCaptain y CAT ROT PPU para mejorar la seguridad y la eficiencia



Arkas, un destacado holding con sede en Turquía que ofrece una cadena de servicios integrada en sus principales líneas de negocio, incluyendo transporte marítimo, logística y operaciones portuarias y de terminales, se asoció con Trelleborg Marine and Infrastructure para integrar herramientas de navegación avanzadas en su flota de contenedores como parte de su iniciativa estratégica para mejorar la eficiencia operativa general y la seguridad. La decisión de explorar un programa simplificado basado en el AIS para sus flotas de contenedores que no atraviesan el Canal de Panamá se deriva del éxito anterior con SafeCaptain, que se proporcionó junto con el SafePilot P3 de Trelleborg para sus buques que transitan por el Canal de Panamá.



DESAFÍO

A pesar de los avances tecnológicos, la navegación por vías navegables estrechas y complejas sigue siendo un desafío crítico en la industria marítima, particularmente en escenarios que involucran pasajes estrechos, corrientes impredecibles, cartas náuticas desactualizadas y herramientas de navegación poco confiables. Estos factores crean un entorno de alto riesgo para los pilotos, capitanes y miembros de la tripulación, lo que puede comprometer la seguridad del buque y la eficiencia operativa. La combinación de estos elementos sigue planteando desafíos significativos, lo que subraya la necesidad de mejoras continuas en la tecnología y las prácticas de navegación.

SOLUCIÓN

Para satisfacer la necesidad de Arkas Holdings de mejorar la eficiencia operativa de su flota de contenedores, Trelleborg propuso combinar su tecnología SafeCaptain con la Unidad de Pilotaje Portátil (PPU) CAT ROT, ambos componentes clave del sistema de pilotaje integral SafePilot desarrollado internamente. SafePilot ha estado a la vanguardia de la tecnología de navegación marítima con su última versión, SafePilot P3, que ha obtenido un notable reconocimiento al convertirse en la primera unidad de navegación de alta precisión evaluada y aprobada por la Autoridad del Canal de Panamá (ACP). Esta aprobación subraya la fiabilidad y precisión del sistema incluso en los entornos de navegación más exigentes.

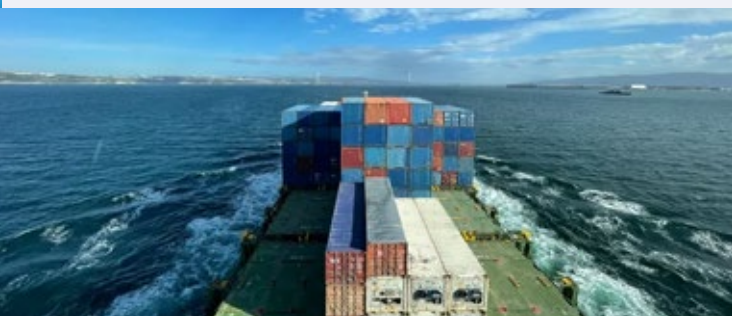
SafeCaptain está diseñado para abordar las limitaciones de los formatos de datos de conexión de piloto AIS convencionales. El sistema permite un monitoreo preciso en vías navegables restringidas, empleando un GNSS de alta precisión y un sensor de movimiento avanzado para rastrear los movimientos tridimensionales de la embarcación. En caso de un apagón, SafeCaptain continúa calculando la posición y el rumbo del barco utilizando sus antenas GNSS duales.

Al integrarse con CAT ROT, SafeCaptain mejora significativamente la fiabilidad y la precisión de los datos operativos, lo que proporciona a los pilotos una herramienta de navegación más completa y confiable.

DESENLACE

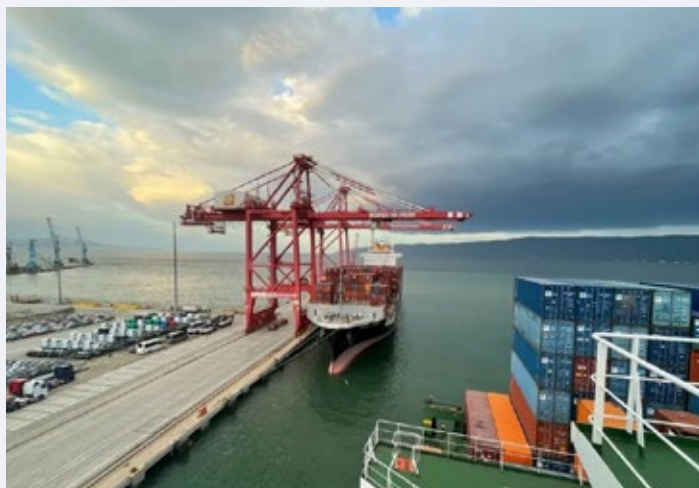
La implementación de la tecnología SafeCaptain con la Unidad de Piloto Portátil (PPU) CAT ROT permitió el intercambio de datos en tiempo real y mejoró la toma de decisiones. Las funciones de anotación de cartas del sistema mitigaron los retrasos y garantizaron una navegación segura, incluso en zonas con la información desactualizada. Durante la prueba, la capacidad de dibujo manual de SafeCaptain resultó vital al enfrentarse a puertos no cartografiados, lo que demostró su adaptabilidad para abordar desafíos imprevistos. Al permitir a los pilotos complementar los datos de las cartas náuticas existentes en tiempo real, SafeCaptain demostró ser una herramienta de navegación más adaptable y completa. El sistema ya está operativo en un total de 49 buques de la flota de Arkas Holding.

RECURSOS



El CAT ROT es una unidad de pilotaje pequeña y compacta diseñada principalmente para conectarse al conector AIS de pilotaje de un buque y transmitir datos a través de Wi-Fi a la tableta o computadora portátil del piloto.

Para demostrar las capacidades de esta solución integrada, se llevó a cabo una prueba exhaustiva en Turquía en enero de 2024. La prueba consistió en un viaje de seis horas desde el puerto de Gemlik, en Bursa, hasta el puerto de Derince, en Kocaeli, lo que permitió realizar pruebas rigurosas en diversos escenarios de navegación. Estos incluyeron la creación de rutas planificadas,



SAFECAPTAIN

Una herramienta de navegación de alta precisión de uso para capitanes de buques

VER MÁS →

Optimización de operaciones complejas de pilotaje con CAT PRO PPU

La empresa Port of Cork Company llevó a cabo recientemente una compleja operación de pilotaje en la que participó un buque de carga pesada que transportaba tres grúas de contenedores Liebherr Ship-to-Shore. El buque, con una eslora total (LOA) de 169 metros y una manga de 40 metros, transportaba estas grúas como carga, lo que ampliaba su manga efectiva a 134 metros. Esta carga de gran tamaño planteó importantes retos de navegación, especialmente a la hora de maniobrar por las aguas restringidas del puerto de Cork y realizar la transición de forma segura hacia mar abierto. Un pilotaje preciso y un conocimiento avanzado de la situación fueron fundamentales



debido al radio de giro restringido del buque bajo carga, agravado por la presencia del tráfico marítimo habitual.

DESAFÍO

Esta operación específica implicó gestionar las complejidades de las dimensiones de la carga de gran tamaño, incluida la maniobrabilidad limitada del buque debido a su manga extrema y a su radio de giro restringido. Los principales retos operativos incluyeron la navegación por vías navegables confinadas con un espacio libre mínimo definido bajo la quilla y el tráfico marítimo continuo en el puerto de Cork, al tiempo que se garantizaba una coordinación precisa y en tiempo real con dos remolcadores para mantener el control durante las maniobras críticas. El éxito de la operación dependía de un pilotaje experto combinado con tecnologías de navegación avanzadas, ya que incluso el más mínimo error podía acarrear riesgos sustanciales para la seguridad y la operación.

SOLUCIÓN

Se implementó el SafePilot CAT PRO PPU de Trelleborg, que proporcionó un soporte de navegación avanzado para el piloto en este escenario de alto riesgo. El sistema incluía dos sensores inalámbricos y un extensor Wi-Fi que se conectaba sin interrupciones al Pilot Plug del buque, lo que permitía el acceso a los datos AIS de los buques cercanos para el monitoreo del tráfico en tiempo real. Colocados en el alerón del puente, los sensores proporcionaban datos independientes sobre la posición del buque (con correcciones SBAS que garantizaban una precisión de 0,60 m), la velocidad de giro (precisión de 0,1°/min), el rumbo (precisión de 0,05°) y la velocidad (precisión de 1 cm/seg). Este alto nivel de precisión permitió al piloto mantener el control total y la conciencia situacional, independientemente de los sistemas de navegación a bordo, garantizando la maniobrabilidad segura del buque de carga pesada en un entorno tan complejo y dinámico. Todos los datos críticos se mostraban en una interfaz de iPad fácil de usar para el piloto, proporcionando predicciones en tiempo real de la posición del buque y las distancias de seguridad con respecto a los peligros.

DESENLACE

La operación se completó con éxito, y el buque de carga pesada navegó de manera segura por el puerto de Cork y realizó la transición a aguas abiertas sin incidentes. El CAT PRO fue fundamental para permitir una coordinación perfecta entre el buque y sus remolcadores de apoyo. Sus capacidades de posicionamiento preciso permitieron al piloto anticipar y ejecutar maniobras con confianza, incluso en áreas restringidas. Este caso subraya el valor tangible de las soluciones avanzadas de navegación portátiles en la gestión de operaciones marítimas complejas.

RECURSOS

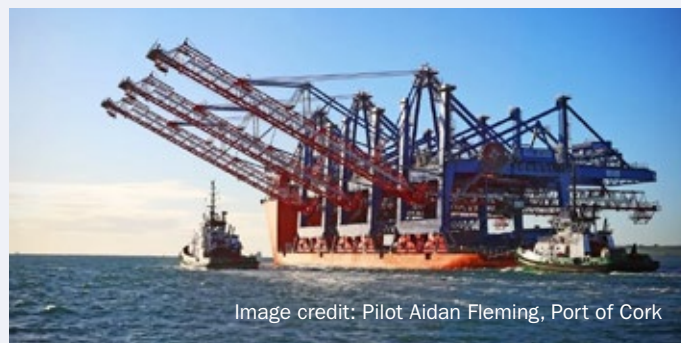


Image credit: Pilot Aidan Fleming, Port of Cork

El sistema tuvo en cuenta la carga de gran tamaño del buque, lo que permitió una visión general completa de su huella y garantizó una navegación precisa en todo momento.

Al ofrecer una conciencia situacional de 360 grados, posicionamiento independiente y una precisión de rumbo de hasta 1 cm, el sistema CAT PRO PPU no solo garantiza la seguridad operativa, sino que también optimiza la eficiencia, reduciendo el riesgo de costosos retrasos o incidentes. A medida que el tráfico marítimo crece en escala y complejidad, herramientas como el CAT PRO PPU están demostrando ser indispensables para el pilotaje moderno. Con una mayor duración de la batería, una precisión superior y una configuración sencilla que supera a la de otros sistemas del mercado, proporciona la precisión y la fiabilidad necesarias incluso para las operaciones de pilotaje más complejas.



UNIDAD DE PILOTAJE PORTÁTIL (PPU) DE ÚLTIMA GENERACIÓN

SafePilot CAT PRO es una unidad de pilotaje portátil totalmente independiente diseñada para superar las limitaciones del alcance del AIS y del Wi-Fi.

VER MÁS →