



RAISING THE BAR



LAS EMISIONES CERO LLEGA A LOS PUERTOS. ¿EL HIDRÓGENO ES ADECUADO PARA SU OPERACIÓN DE MANIPULACIÓN DE CONTENEDORES?

Su operación de terminal portuaria va a ser de cero emisiones. La pregunta principal es ¿cómo?

Dado que las cadenas de suministro representan más del 90 % de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en la mayoría de las organizaciones, los puertos desempeñan un papel importante en el cumplimiento de los objetivos de reducción de emisiones. Pero mientras los terminales se plantean tecnologías como las celdas de combustible de hidrógeno, las baterías de ion de litio o una combinación de ambas para sustituir a los motores de combustión interna (ICE) de eficacia probada, ¿cómo pueden evaluar las nuevas opciones de cero emisiones?

Los puertos son entornos de ritmo rápido que requieren suficiente energía para soportar flotas de vehículos, grúas, manipuladores de contenedores y más, ya que transportan cargas pesadas continuamente con un tiempo de inactividad mínimo. Por eso, a la hora de evaluar las opciones de emisiones cero, factores como el rendimiento, el coste y la fiabilidad son de vital importancia. A diferencia de la energía de los motores de combustión interna, que depende de suministros de combustibles fósiles bien establecidos, la infraestructura eléctrica local y el suministro de combustible de hidrógeno requieren una atención especial para determinar la mejor solución.



LA ELECTRIFICACIÓN LLEGA A LOS PUERTOS

// ¿QUÉ PUEDE DECIR SOBRE LAS BATERÍAS DE ION DE LITIO?

La energía eléctrica de la batería tiene una larga historia en la alimentación de equipos más pequeños, como las carretillas elevadoras, en entornos de almacén y fabricación. ¿Cómo cuadra este planteamiento en la realidad de la alimentación de grandes equipos de manipulación de contenedores en los puertos?

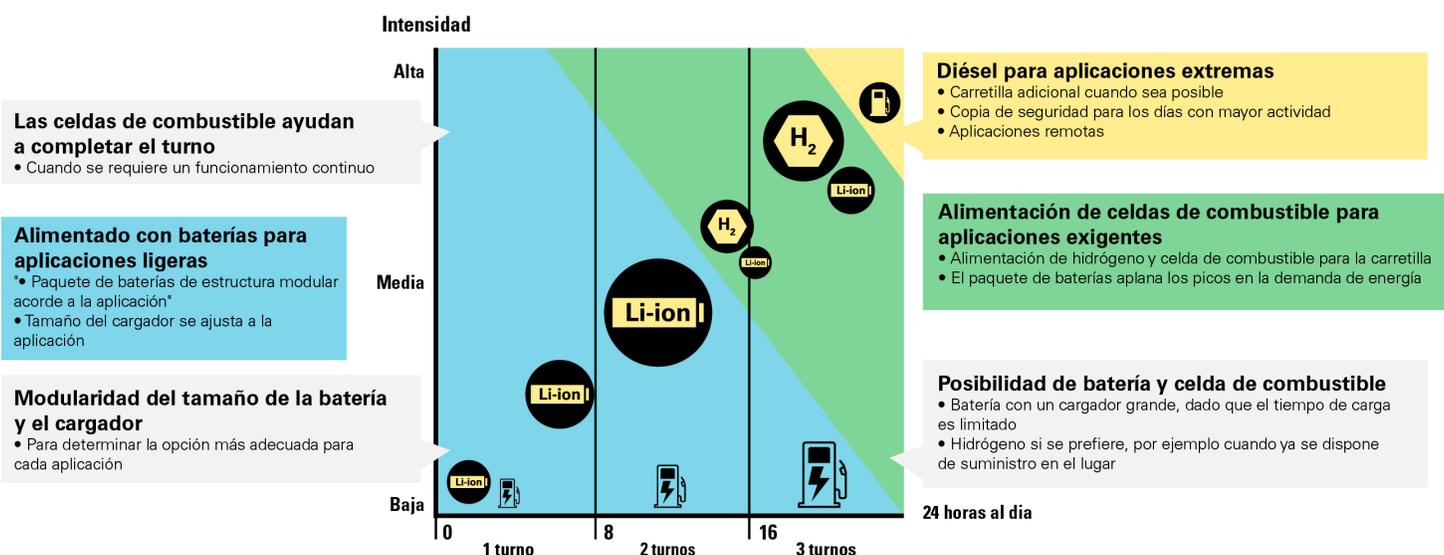
Los vehículos eléctricos alimentados por batería dependen en gran medida de la red eléctrica. La misma red lleva electricidad a los hogares y a las empresas diariamente, con un consumo medio de 28,9 kWh por hogar y 70 kWh por empresa. La carga de un solo manipulador de contenedores con, por ejemplo, un paquete de baterías de 260 kWh, consume bastante más. Si una flota tiene 100 vehículos y cada uno se carga una vez al día, eso supone más de 20 000 kWh, una demanda suficiente que podría sobrecargar la capacidad de la red.

Además, las terminales portuarias utilizan casi cada centímetro cuadrado de espacio para maximizar la capacidad de almacenamiento, acomodar las grúas y proporcionar vías para el equipo de manipulación de contenedores. Pero las estaciones de carga de baterías pueden ser voluminosas

y encontrar el lugar adecuado para ellas en el diseño de la terminal es clave, especialmente para las flotas más grandes que requieren más espacio, energía y un programa de carga consistente.

Una estrategia de carga de oportunidad requiere ubicar estratégicamente varias estaciones de carga alrededor del puerto para permitir una carga fácil en los descansos. Pero incluso con la infraestructura de carga adecuada, los operarios pueden olvidarse de cargar los equipos cuando se toman un descanso.

La recarga completa de la batería de un manipulador de contenedores de gran tamaño puede tardar entre una hora y media y cinco horas, dependiendo de la configuración de la carga. Y no solo eso, una batería completamente cargada suele durar solo entre cuatro y ocho horas. La necesidad de recargar con frecuencia y las horas necesarias para la recarga completa hacen que los equipos pasen mucho tiempo fuera de servicio. Para operaciones acostumbradas a la energía de CI con tiempos de funcionamiento que duran el equivalente a varios turnos de 8 horas, un cambio a la energía eléctrica de la batería podría requerir la compra de más unidades para poder tener el mismo nivel de disponibilidad de equipos con el que satisfacer la demanda.





LA ELECTRIFICACIÓN LLEGA A LOS PUERTOS

// CELDAS DE COMBUSTIBLE DE HIDRÓGENO PARA FLOTAS DE TRABAJO INTENSIVO

En comparación con la energía de las baterías de ion de litio, las celdas de combustible de hidrógeno presentan diferencias clave, además de una importante similitud. Las celdas de combustible no necesitan recargarse. En su lugar, los operarios rellenan un depósito de hidrógeno, más parecido al proceso y al tiempo que se emplea en repostar un motor de CI que en cargar la batería. Pero mientras que los vehículos diésel producen emisiones de gases de efecto invernadero durante su funcionamiento, los equipos alimentados por celdas de combustible de hidrógeno solo emiten agua y calor.

Las necesidades de espacio de las estaciones de servicio de hidrógeno vienen determinadas en parte por el tiempo necesario para repostar y el tiempo de funcionamiento asociado. En el caso de equipos grandes con depósitos de gran tamaño, se tarda hasta 15 minutos en llenar un depósito vacío, que sirve para entre ocho y diez horas de funcionamiento continuo. Esto significa que las unidades impulsadas por hidrógeno no necesitan repostar con tanta frecuencia como sus equivalentes eléctricas de batería, ni pasan tanto tiempo aparcadas en las estaciones de servicio. En general, alimentar los equipos con hidrógeno requiere menos infraestructura y espacio que depender únicamente de la energía de las baterías en muchas aplicaciones de trabajo intensivo.

// CÓMO FUNCIONAN REALMENTE LAS CELDAS DE COMBUSTIBLE DE HIDRÓGENO?

Las celdas de combustible de hidrógeno funcionan en conjunto con una batería de ion de litio a bordo. La celda de combustible puede alimentar el equipo directamente o cargar la batería de ion de litio a bordo, que también puede alimentar el equipo y capturar la energía regenerativa del frenado y la reducción de la carga.

En la práctica, el objetivo es extraer la energía por el camino más fácil, priorizar la eficiencia, evitar las pérdidas de tracción y prolongar la vida útil de las celdas de combustible y las baterías. Para maximizar la vida útil de la celda de combustible, ésta debe funcionar de forma continua en vez de encenderse y apagarse constantemente.

Por ejemplo, tomemos una configuración con dos celdas de combustible de 45 kW a bordo. Evitar la carga de la potencia máxima significa extraer 35 kW de cada una para un total de 70 kW. Si el vehículo requiere más de 70 kW en un momento dado, se activa también la energía de la batería. O, si se necesitan menos de 30 kW, la celda de combustible permanece encendida para evitar un encendido y apagado constante; en su lugar, carga la batería de ion de litio.

// ABASTECIMIENTO DEL COMBUSTIBLE DE HIDRÓGENO

El combustible de hidrógeno puede generarse in situ o suministrarse a estaciones de almacenamiento y abastecimiento. La cantidad de hidrógeno que utiliza una operación es un factor crítico para determinar qué método de abastecimiento de hidrógeno es viable. Para una sola carretilla, puede bastar con emplear un paquete de depósitos de hidrógeno, pero cuando el consumo alcanza los 200 kg por día, es más apropiado abastecerse mediante un remolque de tubo de hidrógeno. Cuando el consumo supera los 800 kg diarios, la generación in situ empieza a tener más sentido desde el punto de vista económico. La ubicación también puede ser clave para saber si es económico el transporte por camión de hidrógeno, ya que la generación in situ se vuelve cada vez más atractiva cuando la distancia de entrega es mayor.

Por último, hay que tener en cuenta que ni el hidrógeno ni la electricidad son combustibles primarios, por lo que para entender el impacto completo de la huella de carbono hay que tener en cuenta las materias primas con las que se produce. Dos ejemplos de procesos de producción de hidrógeno son el termoquímico y el electroquímico. Los procesos termoquímicos utilizan gas natural, carbón o biomasa para extraer moléculas de hidrógeno. Los procesos electroquímicos como la electrólisis utilizan la electricidad para dividir el agua en hidrógeno y oxígeno. Incluso hay algunos sistemas electrolíticos en desarrollo que utilizan energías renovables. Se requieren importantes inversiones para la producción de hidrógeno verde con el fin de mejorar su disponibilidad. Actualmente, los combustibles fósiles representan el 96 % de la producción de hidrógeno, mientras que el 4 % restante se produce a través de una amplia variedad de fuentes alternativas.



LA ELECTRIFICACIÓN LLEGA A LOS PUERTOS

// TODO EL POTENCIAL DEL HIDRÓGENO EN LOS PUERTOS

La aplicación del hidrógeno en entornos portuarios puede tener más alcance que la simple mejora de las flotas de apiladores telescópicos y manipuladores de contenedores. Las celdas de combustible de hidrógeno también pueden alimentar los tractores de terminal que los puertos utilizan para transportar los contenedores dentro del área de trabajo.

Hamburger Hafen und Logistik AG (HHLA) ha aceptado recientemente servir de centro de pruebas en la vida real para un manipulador de contenedores vacíos y un tractor de terminal alimentados por celdas de combustible de hidrógeno. El equipo se desplegará en la Terminal de Contenedores Tollerort (TCT) de HHLA en Hamburgo a finales de 2022 y principios de 2023. Entre los planes futuros está el de equipar la TCT con una infraestructura de repostaje de hidrógeno y conectarla a la futura red de hidrógeno de Hamburgo. Los equipos alimentados por celdas de combustible son un componente clave del programa Clean Port and Logistic (Puerto y logística limpios), una iniciativa conjunta de HHLA y otras empresas europeas, y del proyecto H2LOAD de HHLA, cuyo objetivo es lograr la neutralidad climática en todo el grupo HHLA para 2040.

También se están llevando a cabo esfuerzos para implantar celdas de combustible de hidrógeno en los puertos estadounidenses. La California Air Resources Board (Junta de Recursos del Aire de California) concedió una subvención para apoyar el desarrollo de un manipulador de contenedores con cero emisiones para su uso en el puerto de Los Ángeles. Alimentado por una celda de combustible de hidrógeno, el manipulador de contenedores de recogida superior tiene programado comenzar las pruebas en la terminal de Fenix Marine en la segunda mitad de 2022.

// MIRANDO AL FUTURO

El desarrollo de la infraestructura de hidrógeno y de los equipos alimentados por celdas de combustible de hidrógeno se está produciendo ahora. No solo está previsto el despliegue en la vida real de equipos portuarios alimentados por celdas de combustible de hidrógeno en un futuro próximo, sino que las principales empresas están uniendo fuerzas para construir redes regionales de hidrógeno verde para producir y distribuir combustible de hidrógeno a escala.

Ahora que los puertos consideran la mejor manera de electrificarse, consulte con un experto para saber si nuestras soluciones de cero emisiones son las adecuadas a largo plazo. Para más información, visite [Hyster.com](https://www.hyster.com).



Hyster,  y STRONG PARTNERS. TOUGH TRUCKS (Equipos Robustos, Socios Comprometidos) son marcas comerciales registradas en los Estados Unidos y en algunas otras jurisdicciones. Los productos Hyster están sujetos a cambios sin previo aviso. Las carretillas pueden mostrarse con equipamiento opcional. ©2022 Hyster Europe. Todos los derechos reservados.