

# t-time

UNA REVISTA DEL GRUPO TRELLEBORG

3·2024

SOLUCIONES PARA APLICACIONES AVANZADAS  
EN CONDICIONES DE USO DIFÍCILES

ADEMÁS  
ALIMENTOS  
PROCESADOS MÁS  
SEGUROS Y SALUDABLES

DISPOSITIVOS MÉDICOS  
IMPLANTABLES

TRELLEBORG EN  
LOS ESTADOS UNIDOS

# Alzar el vuelo

*Por qué los dirigibles vuelven a estar en auge*

## SUMARIO

# 08

### PRUEBA SUPERADA

Las defensas marinas, en el centro de pruebas de Trelleborg.



08

# 17

### FRENO A LA FRICCIÓN

El papel del sellado hidráulico en la reducción del consumo de energía.

# 24

### VISIÓN ELÉCTRICA

El plan de Pakistán para equipar 28 millones de vehículos con motores eléctricos.

# 28

### DISPOSITIVOS IMPLANTABLES

Cómo la tecnología médica avanzada está transformando la atención al paciente.

## EDITORIAL

### En pleno vuelo

Trelleborg cuenta con una larga trayectoria en la industria aeroespacial. Suban a cualquier avión: llevará cientos de productos desarrollados por nosotros, desde las juntas de los motores hasta las rampas de evacuación. Con una nueva planta en Marruecos que se inaugurará a finales del año que viene, seguiremos reforzando nuestra posición en este sector.

Con nuestra experiencia en el sector aeroespacial, participar en el desarrollo de los dirigibles parece natural. Gracias a nuestro dominio de los tejidos técnicos, estamos liderando el avance de las tecnologías más ligeras que el aire.

Un motor clave de nuestro negocio es proteger lo esencial. ¿Hay algo más esencial que el agua? Por eso, contamos con soluciones para construir infraestructuras hidráulicas

nuevas y reparar tuberías existentes. En este número, bajamos al subsuelo y mostramos cómo se impermeabilizan *in situ* viejas tuberías de hormigón con fugas en Hong Kong.

Otro ejemplo de proteger lo esencial es la tecnología médica. Descubran cómo los implantes de polímero pueden mejorar significativamente la vida de los pacientes.

¡Que disfruten de la lectura!

Peter Nilsson,  
Presidente y CEO



Foto de portada: Getty Images

**Responsable bajo la Ley de Prensa Sueca:**  
Patrik Romberg,  
patrik.romberg@trelleborg.com

**Redactores Jefe:**  
Tobias Rydberg,  
tobias.rydberg@trelleborg.com  
margareta Midsommar,  
margareta.midsommar@trelleborg.com

**Co-Redactora:** Donna Guinivan  
**Producción:**  
Appelberg Publishing

**Jefes de proyecto:**  
Gabriella Dahlstedt,  
Ylva Carlsson

**Coordinación Lingüística:**  
Kerstin Stenberg  
**Director de Arte:**  
Markus Ljungblom,  
Ana-Cristina Tautu

**Suscripción:**  
trelleborg.com/en/media/subscribe

**Dirección:** Trelleborg AB (publ)  
Box 153, SE-231 22 Trelleborg,  
Suecia  
**Tel:** +46 (0)410-670 00

Las opiniones expresadas en esta publicación son las de los autores o de las personas entrevistadas y no necesariamente reflejan las de Trelleborg. Si tiene alguna pregunta sobre Trelleborg o quiere enviarnos sus comentarios acerca de *t-time*, envíe un email a: tobias.rydberg@trelleborg.com

[linkedin.com/company/trelleborggroup](https://linkedin.com/company/trelleborggroup)  
[twitter.com/trelleborggroup](https://twitter.com/trelleborggroup)  
[facebook.com/trelleborggroup](https://facebook.com/trelleborggroup)  
[youtube.com/trelleborgtrelleborg.com](https://youtube.com/trelleborgtrelleborg.com)

**Trelleborg** es un líder mundial en soluciones poliméricas especiales para proteger aplicaciones avanzadas en condiciones de uso difíciles. Sus soluciones innovadoras aceleran el rendimiento de trabajo para los clientes de forma sostenible. El Grupo Trelleborg tuvo unas ventas anuales de aproximadamente 34 000 millones de SEK en 2023 y operaciones en unos 40 países.

La acción de Trelleborg cotiza en la bolsa de Estocolmo desde 1964 y en la Nasdaq Stockholm, Large Cap.

[www.trelleborg.com](http://www.trelleborg.com)

FOTO: GETTY IMAGES, MONTAJE DE APPELBERG

  
TRELLEBORG



Se está proponiendo el uso de dirigibles para el transporte aéreo de pasajeros en zonas remotas, como las Highlands e islas de Escocia.

# A VISTA DE PÁJARO

ANTE LA BÚSQUEDA DE ALTERNATIVAS SOSTENIBLES DENTRO DE LA INDUSTRIA AEROESPAZIAL, RESURGE LA TECNOLOGÍA DE LOS DIRIGIBLES. TRELLEBORG ESTÁ PREPARADA PARA DESEMPEÑAR UN PAPEL CRUCIAL EN ESTE CRECIENTE SEGMENTO DE LA INDUSTRIA. ►

**TEXTO** ANDREW MONTGOMERY  
**FOTOS** GETTY IMAGES Y TRELLEBORG



FOTO: GETTY IMAGES

**“Gozamos de una situación privilegiada en este segmento del mercado gracias a nuestras competencias técnicas y a nuestra amplia capacidad de procesamiento”.**

Kevin Maine, Trelleborg



**E**l resurgimiento de los dirigibles como medio de transporte aéreo sostenible está cautivando la imaginación global. A principios del siglo xx, los Zeppelins, enormes globos propulsados por motores, fueron los primeros aviones capaces de realizar vuelos controlados con motor. Sin embargo, al acabar la década de 1940, estos gigantes más ligeros que el aire habían dejado paso a los aviones comerciales, mucho más rápidos.

Hoy, sin embargo, ante la urgencia del cambio climático, varias *start-ups* han decidido “regresar al futuro” para desarrollar nuevos tipos de dirigibles como alternativas sostenibles para algunos vuelos de pasajeros y carga. La empresa británica Hybrid Air Vehicles, la estadounidense LTA (Lighter Than Air) Research y la francesa Flying Wha-

les son tres aspirantes destacadas.

Trelleborg es un socio ideal para acompañar a los pioneros de los dirigibles del siglo xxi. En las dos últimas décadas, los tejidos recubiertos especiales de Trelleborg se han convertido en líderes del mercado en el segmento de los materiales más ligeros que el aire. Estos materiales avanzados, basados en el poliuretano, ofrecen múltiples ventajas funcionales para la construcción de dirigibles. Poseen la robustez suficiente para contener sin fugas el helio y sostener los motores, al tiempo que proporcionan una protección crucial contra los rayos ultravioleta. A pesar de su resistencia, siguen siendo lo suficientemente ligeros como para facilitar la navegación a gran altitud.

“Gozamos de una situación privilegiada en este segmento del mercado gracias a nuestras competencias



Apenas han volado dirigibles desde los años 40, pero los globos cautivos son mucho más habituales. En la foto, un globo amarrado al barco de apoyo de una plataforma petrolífera vigila los icebergs en los Territorios del Noroeste de Canadá.

técnicas y a nuestra amplia capacidad de procesamiento”, afirma Kevin Maine, gerente comercial del negocio aeroespacial de Trelleborg en Norteamérica. “Mezclamos polímeros y textiles mediante varios procesos de recubrimiento y laminación adaptados a las necesidades específicas de los globos aerostáticos y de otras aplicaciones más ligeras que el aire. Nuestros materiales están diseñados para ofrecer un rendimiento excepcional en entornos diversos y exigentes, garantizando la fiabilidad donde más importa”.

Añade Sarah McGuire, gerente de desarrollo de negocios: “Los 25 años de experiencia que hemos acumulado en aplicaciones aerostáticas no solo han hecho avanzar nuestros conocimientos técnicos sino que también han potenciado nuestra capacidad de innovación. Los materiales que hemos desarrollado son cruciales para el éxito funcional y la longevidad de estas aplicaciones”.

Los globos aerostáticos son estructuras amarradas a tierra que utilizan la flotabilidad del helio o la sustentación aerostática para elevarse, en lugar de flotar en el aire como los dirigibles. Desempeñan funciones críticas de vigilancia y reconocimiento, principalmente para aplicaciones de seguridad. Trelleborg suministra materiales avanzados esenciales para algunas de las grandes organizaciones internacionales de este segmento. Más allá de la seguridad, los aerostatos tienen aplicaciones en la observación meteorológica y las telecomunicaciones.

Aunque los aerostatos y los drones no tripulados más ligeros que el aire constituyen las aplicaciones más comunes, lo que está acaparando los titulares es el impulso para un renacimiento de los dirigibles. Según Kevin Maine, los dirigibles encaran un futuro apasionante por su historia fascinante, su amplio espectro de aplicaciones y su perfil en sostenibilidad.

La empresa británica Hybrid Air Vehicles está desarrollando su diri-

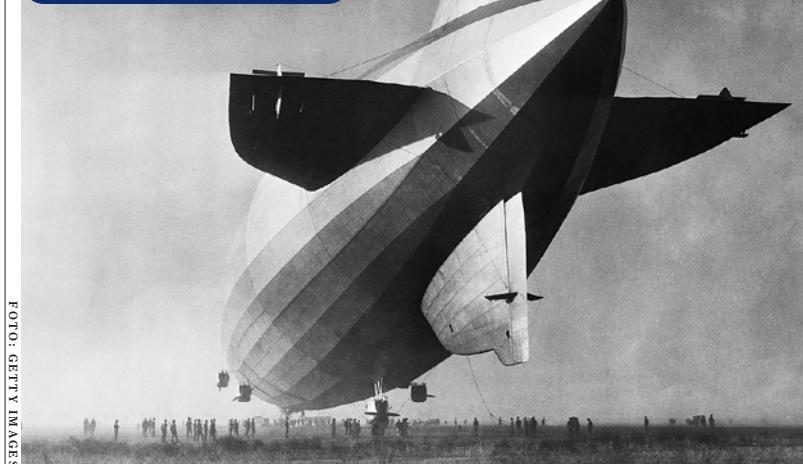
**Los dirigibles:  
una breve historia**

La capacidad de los dirigibles para flotar sobre un punto fijo y maniobrar a baja velocidad los hacía adecuados para varias tareas, entre ellas, vuelos transatlánticos que ofrecían a los pasajeros una experiencia de viaje única. Este primer uso de los dirigibles muestra su importancia histórica y sienta las bases para replantear su uso hoy como alternativa sostenible en el transporte aéreo moderno.

LOS DIRIGIBLES ALCANZARON SU APOGEO EN EL PRIMER TERCIO DEL SIGLO

## XX

y desempeñaron múltiples funciones antes de que los aviones se convirtieran en el principal medio de transporte aéreo.



**“Los 25 años de experiencia acumulados en aplicaciones aerostáticas no solo han hecho avanzar nuestros conocimientos técnicos sino que también han potenciado nuestra capacidad de innovación”.**

Sarah McGuire, Trelleborg



FOTO: TRELLEBORG



## Tejidos recubiertos especiales: la tecnología perfecta

Los materiales recubiertos patentados de Trelleborg están diseñados para satisfacer los exigentes requisitos de las aeronaves más ligeras que el aire en cuanto a densidad baja, resistencia alta, excelente resistencia a la intemperie y baja permeabilidad al helio.

gible de propulsión eléctrica como opción para vuelos sostenibles de corta distancia. Con capacidad para hasta 100 pasajeros, se utilizaría en zonas más remotas, como las Highlands (Tierras Altas) e islas del noroeste de Escocia, donde el transporte aéreo está limitado por razones geográficas y comerciales. Según la empresa, las emisiones de carbono de sus aeronaves podrían reducirse un 90% respecto a los reactores de pasajeros. Tiene previsto establecer un centro de fabricación en el Reino Unido, en Doncaster. La española Air Nostrum ya ha cursado pedidos para una pequeña cantidad de aeronaves.

Por su parte, LTA Research, creada por Sergey Brin, cofundador de Google, propone utilizar dirigibles de propulsión eléctrica para transportar alimentos, agua y equipos como respuesta rápida en catástrofes.

Flying Whales promete “una revolución en el transporte aéreo de mercancías”, con una aeronave de 200 metros de largo y 50 de ancho para cargamentos muy voluminosos de, hasta 96 metros de largo y ocho de ancho. Este tipo de aeronave podría facilitar el acceso a zonas muy remotas, como las explotaciones mineras del norte de Canadá, que necesitan equipos especiales de gran tamaño y difíciles de transportar.

Los dirigibles aún tienen que superar importantes obstáculos burocráticos. Por ejemplo, deben superar las rigurosas pruebas que exigen las autoridades aeronáuticas y sus pilotos deben cumplir un

**“Nuestro papel es fundamental a la hora de orientar a nuestros clientes hacia los tipos de material recubierto más adecuados, optimizando el equilibrio entre retención de helio y relación resistencia-peso.”**

Rick Malo, Trelleborg



número estipulado de horas de vuelo en un tipo de aeronave que poca gente ha pilotado en los últimos 80 años. Sin embargo, Trelleborg ya participa activamente en el suministro de tejidos recubiertos especiales para los dirigibles autónomos de propulsión eléctrica que se propone utilizar para vigilar oleoductos, gasoductos y líneas de alta tensión para la detección precoz de fugas y para minimizar los desechos y la contaminación. Esta tecnología también apoya prácticas agrícolas avanzadas, mejorando el seguimiento de los cultivos y las condiciones meteorológicas.

Afirmó Rick Malo, director de la planta de Trelleborg en Monson, Massachusetts, Estados Unidos: “Nuestro papel es fundamental a la hora de orientar a nuestros clientes hacia los tipos de material recubierto más adecuados, optimizando el equilibrio entre retención de helio y relación resistencia-peso. Somos expertos en gestionar todo el espectro de la producción, desde la obtención de materias primas hasta la fabricación, y destacamos en la creación colaborativa de prototipos”.

Añade McGuire: “Prácticamente todos los componentes de la propia aeronave, desde el balonet, una bolsa rellena de gas en la aeronave que controla la flotabilidad, hasta la aleta, el casco y las cintas, están hechos con tejidos recubiertos, confirmando la posición única de Trelleborg en este segmento del mercado. El crecimiento potencial de este nicho podría aumentar significativamente la demanda de nuestros materiales”. ■



### CONTACTO

Para mayor información:  
jason.canning  
@trelleborg.com

# NEWS

## Menos interrupciones

**El Grupo Trelleborg** ha adquirido el Grupo BP-Tech, que incluye Boldan y Sprayoxy, especialista en la reparación de tuberías con sede en Rajamäki, Finlandia. La empresa lidera la innovación en tecnología de tuberías sin zanja, que permite reparar tuberías de alcantarillado en zonas urbanas en poco tiempo y con una afectación mínima del tráfico.



FOTO: BOLDAN

“Como consecuencia del envejecimiento de las infraestructuras en Europa y Norteamérica, cada año se pierde entre el 25% y el 50% del agua por fugas en las tuberías, con importantes consecuencias económicas y medioambientales. La tecnología sin zanja es imprescindible para la reparación de infraestructuras críticas”, afirma Jean-Paul Mindermann, presidente del área de negocio Trelleborg Industrial Solutions.



FOTOS: TRELLEBORG & GETTY IMAGES

## Tócala otra vez, Sam

**Casablanca** fue el nombre y el lugar de rodaje de la icónica película de 1942, cuando el actor Humphrey Bogart pidió a Dooley Wilson que volviera a tocar la canción.

Ahora será sede de una planta proyectada por Trelleborg que se especializará en soluciones de estanqueidad para el sector aeroespacial.

Con una ubicación privilegiada en la Zona Franca Industrial Midparc de Casablanca, muy cerca del Aeropuerto Internacional Mohammed V, el edificio de última generación tendrá placas solares en el tejado que abastecerán una parte sustancial de su consumo energético.



FOTO: GETTY IMAGES

## Apaciguar la tempestad

### Arriba:

La Maeslantkering en posición abierta en el Nieuwe Waterweg, a la entrada de Róterdam en los Países Bajos.

**Los soportes y defensas** de caucho de Trelleborg desempeñan un papel crucial para mejorar la seguridad y la durabilidad de la Maeslantkering, una barrera contra la marejada ciclónica situada cerca de Hoek van Holland, en los Países Bajos.

Trelleborg suministró 14 puntos de apoyo de caucho especial para cada una de las compuertas de retención de la barrera, junto con 248 defensas dentro de contenedores de acero en la base de la misma. Los soportes actúan como muelles elásticos, mientras que las defensas absorben la energía cinética generada al cerrar las compuertas.

## Vehículos eléctricos más seguros

**Los sensores** y controladores electrónicos son componentes esenciales de los vehículos eléctricos actuales. Para proteger estos sistemas críticos, Trelleborg ha desarrollado la arandela Rubore, que ofrece un sellado prácticamente sin fugas bajo las cabezas de los tornillos. Por ejemplo, protegen las baterías del vehículo contra temperaturas extremas, precipitaciones y la exposición a la sal.



FOTO: TRELLEBORG

La tecnología de defensas ha mejorado significativamente en los últimos años, convirtiéndolas en productos con un elevado contenido tecnológico.

# UN ATRAQUE SEGURO

PUEDE QUE LAS DEFENSAS MODERNAS TENGAN EL MISMO ASPECTO QUE HACE 20 AÑOS, PERO EN SU INTERIOR LA TECNOLOGÍA HA AVANZADO MUCHO. PARA ELLO, LAS PRUEBAS HAN TENIDO UN PAPEL CLAVE.

**TEXTO** DONNA GUINIVAN **FOTOS** WANG KAN

**L**as defensas son cruciales para un atraque seguro y eficiente. Están presentes en todos los puertos y en todo tipo de embarcaciones, y aunque por fuera parezcan sencillas, por dentro no lo son en absoluto.

“Hasta hace tan solo un par de años, las defensas se consideraban un producto genérico”, afirma Mishra Kumar, gerente de unidad de negocio responsable de tecnología e innovación de defensas en Trelleborg. “Hoy, la tecnología de las defensas está mucho mejor considerada. Ahora, la industria es consciente del elevado contenido tecnológico de las defensas y no las considera meros objetos de goma”.

Por fuera, es imposible saber qué calidad tiene una defensa. Un estudio realizado recientemente por el Politécnico de Milán, un renombrado centro de pruebas en Italia, reveló que aproximadamente un tercio de las defensas sometidas a ensayo

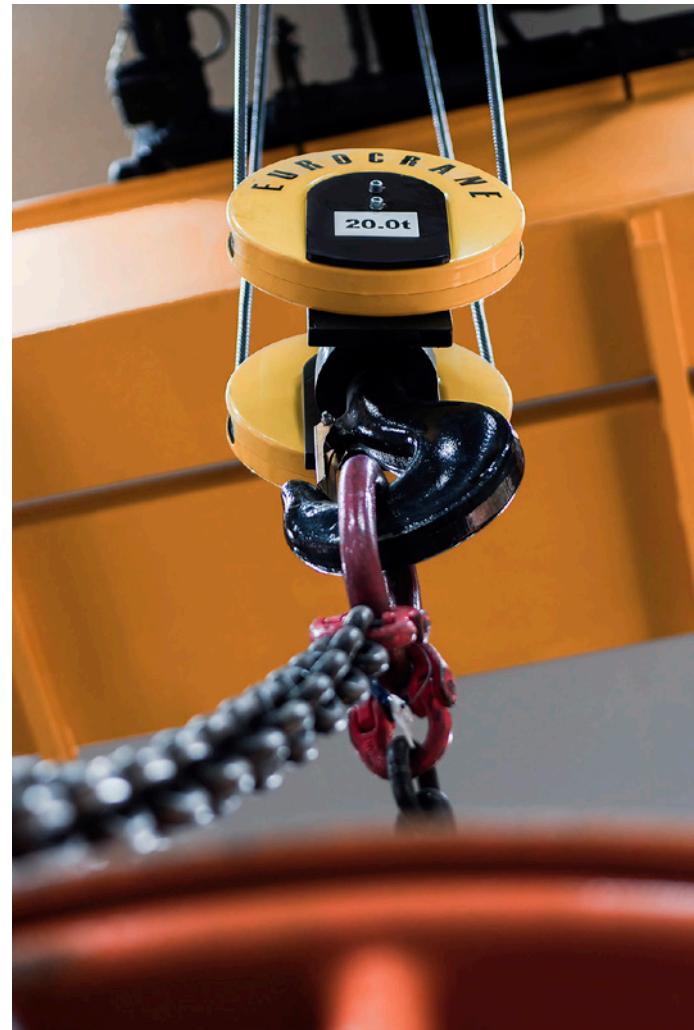
no cumplían los niveles exigidos de rendimiento.

“El Politécnico evaluó defensas de cinco marcas diferentes, entre ellas, Trelleborg”, afirma Marco Gaal, director técnico de tecnología e innovación de defensas marinas. “Todas nuestras defensas superaron los parámetros de las pruebas, pero algunas defensas de otras marcas no”.

**Las pruebas** son vitales para validar el rendimiento declarado frente a los parámetros de diseño. Trelleborg colabora desde hace años con la asociación mundial de infraestructuras de transporte marítimo y fluvial, PIANC, para ayudar a regular la calidad de las defensas.

Hace poco, la asociación publicó su *Guía para Defensas 2024*. “Concretamente, las directrices revisadas dedican un apartado a las pruebas de las defensas en el que se describen tipos y protocolos de pruebas





## Proyectos globales con defensas

### Muelle de contenedores, Polonia

Inicialmente, el puerto eligió defensas relativamente baratas de uno de los competidores de Trelleborg, pero los sistemas no cumplieron las expectativas. Las pruebas revelaron discrepancias importantes entre el rendimiento declarado y los resultados reales.

En respuesta, Trelleborg entregó defensas nuevas al cliente, que acompañó con pruebas independientes realizadas por un laboratorio externo. Habiendo ganado la confianza del cliente, se adjudicó a Trelleborg un pedido de defensas para el proyecto original y su segunda fase.

### Terminal de GNL, América Latina

La terminal estaba expuesta a condiciones muy adversas que provocaban la fatiga extrema de las defensas.

Trelleborg ofreció su solución y, para garantizar su fiabilidad, encargó pruebas de durabilidad y fatiga a una institución externa. Estas pruebas fueron cruciales para demostrar al cliente que las defensas de Trelleborg podían soportar las duras condiciones de la terminal. Hoy, las defensas llevan más de cuatro años funcionando sin fallos.

### Proyecto de sustitución de sistemas de defensas, Estados Unidos

El factor clave que hizo decantar este proyecto a favor de Trelleborg fue la confianza en su producto gracias a las pruebas de rendimiento realizadas por un organismo independiente.

El cliente y Trelleborg formularon una especificación de alto nivel que incluía análisis termogravimétricos y pruebas de rendimiento realizadas por un organismo independiente. Los competidores de bajo coste optaron por no presentar ofertas, por lo que se adjudicó el contrato a Trelleborg, cuyas defensas fueron sometidas a pruebas rigurosas adicionales previamente a su instalación.



Las defensas de Trelleborg están diseñadas para soportar las duras condiciones de uso en los puertos y terminales.

Maggie Wang es gerente de cadenas de suministro en el centro de pruebas de defensas de Trelleborg en Qingdao.



El centro de Trelleborg en Qingdao, China, es el principal centro mundial de pruebas de defensas de la empresa.

específicos, así como los criterios para su aceptación y rechazo”, explica Gaal.

“Es imprescindible que cualquier proveedor reputado cumpla las últimas directrices de la PIANC”, corrobora Kumar. “Sin embargo, en Trelleborg las superamos”.

El enfoque proactivo de Trelleborg explica la reciente inversión en un centro de pruebas de defensas en Qingdao, China, donde Maggie Wang es gerente de cadenas de suministro. “Hoy, es el principal centro de pruebas de defensas a escala mundial”, afirma. “Se trata de una instalación puntera que cumple y supera las nuevas normas de la PIANC. Como característica exclusiva, permite realizar pruebas de defensas a alta

velocidad y tiene una sala de pruebas de temperatura controlada equipada con varias prensas”.

**La tecnología** de las defensas sigue evolucionando; las pruebas, junto con los datos que proporcionan, son vitales para futuros avances. “La evolución de nuestro sector, unida a las mayores expectativas de los clientes, exige una innovación continua”, reconoce Kumar. “Nuestras capacidades de I+D no tienen parangón, y nos permiten profundizar en el comportamiento de las defensas para hacer avanzar las fronteras del desarrollo de productos. Nuestros recursos facilitan actividades de mejora continua, como por ejemplo aplicar tolerancias más estrechas en el rendimiento de





**“Trelleborg no solo ha mejorado sus materiales sino que también ha optimizado la geometría de las defensas”.**

Mishra Kumar, Trelleborg



La tecnología utilizada para las pruebas de defensas es vital para conseguir mejoras futuras.



Midiendo defensas en el centro de pruebas de Qingdao.



**CONTACTO**  
Para mayor información:  
[mishra.kumar@trelleborg.com](mailto:mishra.kumar@trelleborg.com)

los productos y explorar compuestos novedosos y sostenibles”.

Recientemente, Trelleborg ha priorizado este aspecto. “Por ejemplo, estamos desarrollando mezclas de caucho con aceites de origen vegetal y negro de carbón reciclado”, explica Gaal.

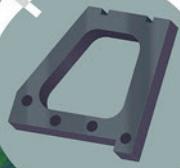
“Trelleborg no solo ha mejorado sus materiales sino que también ha optimizado la geometría de las defensas”, añade Kumar. “Esto se traduce en defensas más pequeñas, lo que contribuye a su vez a una mayor sostenibilidad y ahorros de costes para nuestros clientes”.

**Trelleborg es líder** en el apoyo al desarrollo de puertos inteligentes, que utilizan tecnologías innovadoras

y soluciones basadas en datos para mejorar su eficiencia, seguridad y sostenibilidad, al tiempo que reducen su riesgo operativo. Las defensas siguen siendo una necesidad y se combinan con equipos como los Sistemas de Ayuda al Atraque y las Unidades Portátiles de Practicaje de Trelleborg. “Era solo cuestión de tiempo que dotáramos de inteligencia también a nuestras defensas”, confiesa Gaal. “Ahora estamos empezando a integrar funciones inteligentes en las defensas”.

**Kumar revela** que, en un futuro próximo, Trelleborg instalará prototipos de defensas inteligentes en dos puertos, uno en Oriente Medio y otro en Europa. “Nuestro objetivo es introducir defensas inteligentes capaces de recopilar datos de atraque el año que viene”, afirma. “Estos datos no solo facilitarán el mantenimiento de las defensas sino que también aportarán información que nos permitirá diseñar sistemas de defensas más robustos en el futuro”. ■

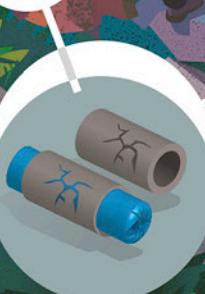
1



2



3



4





## EL SUEÑO AMERICANO

Desde los densos bosques de Alaska hasta las onduladas praderas de Dakota del Norte, desde las heladas cumbres de las Montañas Rocosas hasta el clima tropical de Florida, la diversidad climática de Estados Unidos ofrece oportunidades únicas para los productos y soluciones de Trelleborg.

**TEXTO** JAN SKLUCKI  
**ILUSTRACIÓN** NILS-PETTER EKWALL

### 1. Surcar las nubes

Avanzados materiales compuestos fusionan capas de material para crear estructuras duraderas para la aviación, sustituyendo las piezas de aluminio para reducir el peso, disminuir el consumo de combustible y dar cabida a más pasajeros.

### 2. Por la salud

Trelleborg tiene una fuerte presencia en el sector de tecnología sanitaria y médica en los Estados Unidos, con ocho unidades de fabricación, tres centros de innovación y una nueva área de negocio, Trelleborg Medical Solutions, con sede en Minneapolis.

### 3. ¿Sin excavar? ¡No hay problema!

La rehabilitación de alcantarillas sin zanjas sella los colectores desde dentro mediante un revestimiento de polímero, impidiendo la filtración de sustancias contaminantes hacia las aguas subterráneas. Al no excavar zanjas, los efectos molestos para los vecinos, el tráfico y el medio ambiente son mínimos.

### 4. Frenos silenciosos

La industria automovilística tiene una larga historia en los Estados Unidos. Con la introducción de la

producción en serie, el país se convirtió en el mayor fabricante de automóviles del mundo. Las calzas de freno reducen las vibraciones para un viaje más suave, seguro y silencioso.

### 5. Transporte seguro

La fiabilidad es un elemento imprescindible del transporte ferroviario de productos químicos peligrosos. Las juntas tóricas y de estanqueidad evitan las fugas accidentales de productos químicos, con entrega inmediata desde el programa Tran-SECURE para garantizar una producción sin interrupciones.

### 6. Energía más limpia

El hidrógeno es una opción alternativa para cumplir los objetivos de sostenibilidad a través del abandono de los combustibles fósiles. Un nuevo centro de pruebas en Indiana colabora en el desarrollo de los materiales especializados H<sub>2</sub>Pro.

### 7. Amarres inteligentes

Las soluciones de amarre son esenciales para el atraque seguro de grandes embarcaciones en todo el mundo, acomodando hasta los cruceros más grandes en puertos como Miami. Integran tecnologías inteligentes que proporcionan datos en tiempo real para mejorar la eficiencia y la seguridad de los puertos.



FOTO: GETTY IMAGES

**Izquierda:**

La tripulación del avión evacuó a los pasajeros del vuelo 1549 a través de sus cuatro salidas sobre las alas hacia un tobogán-balsa inflable desplegado desde la puerta delantera derecha.

**Abajo:**

Un ejemplo de las rampas de evacuación que se fabrican con tejidos recubiertos de Trelleborg.



FOTO: GETTY IMAGES

## Milagro en el Hudson

En 2009, el vuelo 1549 de US Airways salió de Nueva York con destino a Carolina del Norte. Poco después del despegue, los dos motores fallaron tras impactar contra una bandada de gansos. Tras un arriesgado aterrizaje en el río Hudson, los 150 pasajeros pudieron salir del avión gracias a las rampas de evacuación y balsas fabricadas con tejidos recubiertos de Trelleborg.



FOTO: GETTY IMAGES

### RUMBO AL MAR

El Icon of the Seas es el mayor crucero del mundo; con un arqueo bruto de 248.663 toneladas, mide 265 metros de eslora. Hizo su viaje inaugural en enero de 2024, zarpando desde el puerto de Miami. El buque tiene capacidad para 2.350 tripulantes y 5.610 pasajeros, y es el primero de este tipo que puede propulsarse con GNL.



# 1.300.000

**KILOMETROS** es la longitud total estimada de la red pública de alcantarillado de los Estados Unidos.

FUENTE: INFRASTRUCTUREREPORTCARD.ORG



FOTO: GETTY IMAGES

# 10,6 MILLONES

de vehículos salieron de las cadenas de montaje de los Estados Unidos en 2023.

FUENTE: WWW.STATISTA.COM



Los sistemas hidráulicos suelen operar en entornos hostiles, como las obras de construcción. Las juntas impiden la entrada de medios externos que podrían dañarlos.

# MENOS FRICCIÓN

REDUCIR LA POTENCIA A TRAVÉS DE UN DISEÑO INTELIGENTE DE LOS SISTEMAS HIDRÁULICOS QUIZÁ NO SEA UNA ELECCIÓN OBVIA PARA MEJORAR LA SOSTENIBILIDAD, PERO PUEDE CONSEGUIR DISMINUCIONES SIGNIFICATIVAS DEL CONSUMO DE ENERGÍA. ►

TEXTO DONNA GUINIVAN FOTOS TRELLEBORG Y GETTY IMAGES



**“Aplicamos nuestros conocimientos únicos e inigualables para mejorar continuamente los sistemas de sellado hidráulico, y uno de los ámbitos que priorizamos es la reducción de energía”.**

Mandy Wilke, Trelleborg

**L**os sistemas hidráulicos están por todas partes, controlan los movimientos de los brazos y cucharas de las máquinas de obra civil y son imprescindibles en muchas aplicaciones motrices, en los trenes de aterrizaje de aviones e incluso en las prótesis de rodilla.

“Las juntas de elastómero y poliuretano se adhieren naturalmente a sus superficies de contacto”, explica Mandy Wilke, responsable técnico de juntas rotativas de Trelleborg. “En aplicaciones dinámicas dentro de los sistemas hidráulicos, esa adhesividad provoca fricción, obligando a aportar energía adicional para impulsarlos. Este fenómeno, denominado *movimiento a tirones*, se manifiesta sobre todo a velocidades bajas y cuando se inicia el movimiento. Cuanto mayor es la fricción, mayor es la energía consumida”.

**Para sellar los sistemas hidráulicos**, se utilizan configuraciones complejas de juntas, cada una de ellas diseñada y combinada especialmente para desempeñar una función específica dentro del sistema de sellado.

“Los sistemas de sellado de varillas, por ejemplo, suelen constar de tres elementos principales”, explica Wilke. “Hay un sello primario y otro secundario junto con un rasificador. Además, habrá elementos guía”.

La lubricación dentro del sistema de sellado es esencial para que funcione correctamente. Dice Wilke: “Es muy sencillo: cuanto mejor sea la lubricación, menor será el consumo de energía”.

Sin embargo, la tecnología en que se fundamenta el diseño de los sistemas no es nada sencilla, como no son pocas las competencias necesarias para optimizar el rendimiento de los sistemas hidráulicos y para maximizar sus ventajas en términos de ahorro energético.

“Los sistemas hidráulicos existen desde el sexto milenio antes de nuestra era y la Ley de Pascal, una de las principales leyes de la hidrodinámica, se remonta a 1647. Con estos

antecedentes, hay una tendencia a percibir la hidráulica como una tecnología antigua”, afirma, pero insiste en que no lo es.

“Trelleborg fue uno de los impulsores de los sistemas modernos de sellado hidráulico, y muchas de las geometrías de estanqueidad que ahora se utilizan habitualmente en la industria son de hecho invenciones nuestras”, continúa Wilke. “Pero siempre estamos innovando. Aplicamos nuestros conocimientos únicos e inigualables para mejorar continuamente los sistemas de sellado hidráulico, y uno de los ámbitos que priorizamos es la reducción de energía”.

También es una prioridad para los clientes de Trelleborg. La sostenibilidad es uno de los

### ¿Sabía que...?

Aproximadamente el

# 20%

del gasto energético total del mundo se debe al impacto de la fricción y el desgaste en los sectores del transporte, fabricación, generación eléctrica y vivienda.

FUENTE:

GLOBAL IMPACT OF FRICTION ON ENERGY CONSUMPTION, ECONOMY AND ENVIRONMENT;  
HOLMBERG & ERDEMIR, 2015.



ILLUSTRACIÓN: TRELLEBORG



Las juntas rotativas HiSpin HS40 están diseñadas específicamente para aplicaciones en ejes eléctricos.

grandes impulsores para diseñar productos nuevos y modificar sistemas.

“Se trata de enfocar correctamente la tribología del sistema”, dice Wilke. “Para ello, aplicamos una visión holística de la fricción, la lubricación y el desgaste de superficies interactivas en movimiento relativo, combinando nuestros conocimientos de física, química,

Soluciones de estanqueidad para aplicaciones que utilizan energía hidráulica, mostrando el motor, el cilindro de lubricación, el acumulador, la válvula, juntas rotativas y el tren de transmisión.

## Sostenibilidad dentro y fuera de la carretera

Un ejemplo de cómo las juntas contribuyen al ahorro energético y la sostenibilidad son las juntas dinámicas de diseño especial en el interior de la unión giratoria de los sistemas centrales de inflado de neumáticos (CTIS).

Estos sistemas regulan la presión de los neumáticos de camiones y tractores durante la circulación dentro y fuera de la carretera, optimizando y adaptando la presión al tipo de terreno. Los CTIS no solo reducen el consumo de combustible hasta un 15% sino que también protegen la tierra cuando los tractores están trabajando en el campo.



FOTO: GETTY IMAGES

ciencia de materiales, matemáticas, biología e ingeniería”.

Antes de que existieran los ordenadores, el diseño de sistemas hidráulicos debía recurrir a muestras físicas y al método de ensayo y error. Ahora, el análisis de elementos finitos y otros métodos de simulación no solo han facilitado el trabajo de los ingenieros sino que también lo han hecho más efectivo.

“En el mundo virtual, podemos combinar distintos elementos de estanqueidad y modificar los tipos y materiales de las juntas, a la vez que podemos variar las distancias entre juntas en un cilindro para equilibrar la lubricación”, dice Wilke. “Y lo que es más importante, podemos analizar los flujos para que haya lubricación suficiente, pero no excesiva, y asegurarnos de que la lubricación llegue a todos los lugares necesarios, por ejemplo para formar una película líquida más gruesa bajo la junta primaria.

“Los sistemas que diseñamos deben trabajar en armonía para minimizar la fricción durante el uso y, sobre todo, en el arranque, incluso después de un periodo de inactividad”, continúa. “Reducir la fricción es crucial para ahorrar energía”. ■



La junta amortiguadora Zurcon IM es un sello primario de vástago de gran resistencia.

## Sellado hidráulico

En los sistemas hidráulicos se utilizan líquidos presurizados como el aceite mineral o el agua para generar, controlar y transmitir la potencia. En componentes hidráulicos como los cilindros, los motores y los actuadores, las juntas impiden la salida de fluido hidráulico desde los sistemas.

Además, como los sistemas hidráulicos suelen operar en entornos hostiles, como las obras de construcción, las juntas también impiden la entrada de medios externos que podrían dañarlos.



## CONTACTO

Para mayor información:  
[mandy.wilke@trelleborg.com](mailto:mandy.wilke@trelleborg.com)

La tendencia hacia dietas saludables obliga a adaptar los equipos de transformación de alimentos para que puedan trabajar con alimentos más fibrosos y abrasivos.

# ALIMENTOS SEGUROS

Los equipos utilizados para la transformación de alimentos deben adaptarse a exigencias cada vez más estrictas de los consumidores y de los organismos reguladores. Trelleborg ha desarrollado materiales y pruebas para cumplir estas exigencias.

TEXTO PATRICK GOWER

FOTOS GETTY IMAGES Y TRELLEBORG

**L**os consumidores quieren alimentos que se adapten a un estilo de vida saludable y activo. Quieren opciones nutritivas que requieran poca o ninguna preparación antes de consumirlas, y cada vez son más los que quieren alimentos de origen vegetal. Son productos que deben someterse a una elaboración intensiva, obligando a los fabricantes a innovar continuamente para no perder posiciones.

“Si tomamos una de las grandes tendencias, por ejemplo los alimentos veganos, los productos se parecen a la carne, pero el proceso que hay detrás es más complicado”, explica la Dra. Ana Lucía Vásquez-Caicedo, directora técnica global de alimentos y bebidas en Trelleborg. “A menudo, los procesadores de alimentos tienen que adaptar sus equipos para manipular un espectro más amplio de ingredientes con propiedades físicas diferentes, que en

su mayoría contienen partículas o fibras más abrasivas que pueden dañar las superficies de los equipos”.

El auge de los alimentos precocinados y de origen vegetal no es la única tendencia que está impulsando el cambio en la industria alimentaria. A los consumidores también les interesa que sus alimentos se produzcan de forma sostenible, con un mínimo de residuos, y conforme a principios éticos. Al mismo tiempo, el crecimiento demográfico y el peso cada vez mayor de la clase media en los mercados emergentes obligan a los fabricantes a elaborar una gama de productos en constante evolución y adaptada a los gustos locales.

Y no solo los consumidores son más exigentes. Los organismos reguladores de la Unión Europea, Estados Unidos y China están introduciendo normas más estrictas –y no siempre coincidentes– sobre los materiales utilizados en la elaboración de alimentos con la finalidad

FOTO: GETTY IMAGES





El laboratorio de pruebas de Trelleborg está equipado con cromatógrafos de gases y espectrómetros de masas.

de garantizar la protección tanto de los consumidores como del medio ambiente.

“Si un material en contacto con alimentos es homologable en la Unión Europea, en muchos casos también lo será en los Estados Unidos, pero la normativa china puede suponer un reto adicional”, continúa la Dra. Petra Hilt, directora global la conformidad de materiales en contacto con alimentos en Trelleborg. “Debemos encontrar una buena solución para el caucho y los materiales plásticos que consiga el resultado técnico deseado pero sin dejar de cumplir las normativas. Es todo un reto porque el número de ingredientes entre los que podemos elegir es limitado”.

**Las juntas elastoméricas** desempeñan un papel fundamental en los equipos de transformación de alimentos. Evitan las fugas de fluidos, lubricantes y otros medios y protegen los equipos y los alimentos de contaminantes externos. Las juntas deben ser compatibles con las grasas, aceites y ácidos utilizados para elaborar distintos alimentos, al tiempo que deben soportar altas temperaturas y régimen de limpieza a alta presión, como la limpieza *in situ* y el vapor *in situ*, que garantizan que los ciclos de producción puedan repetirse una y otra vez.

En la actualidad, las condiciones son tan exigentes que, como respuesta, Trelleborg ha introducido FoodPro, una gama de materiales basados en polímeros diseñados específicamente para cumplir los requisitos especiales de la industria alimentaria. Los materiales FoodPro cumplen las normativas de todos los países del mundo y, según las pruebas realizadas internamente, toleran una amplia gama



Las juntas rotativas Turcon Varilip PDR ofrecen un excelente rendimiento a altas velocidades de rotación en mezcladoras de alimentos.

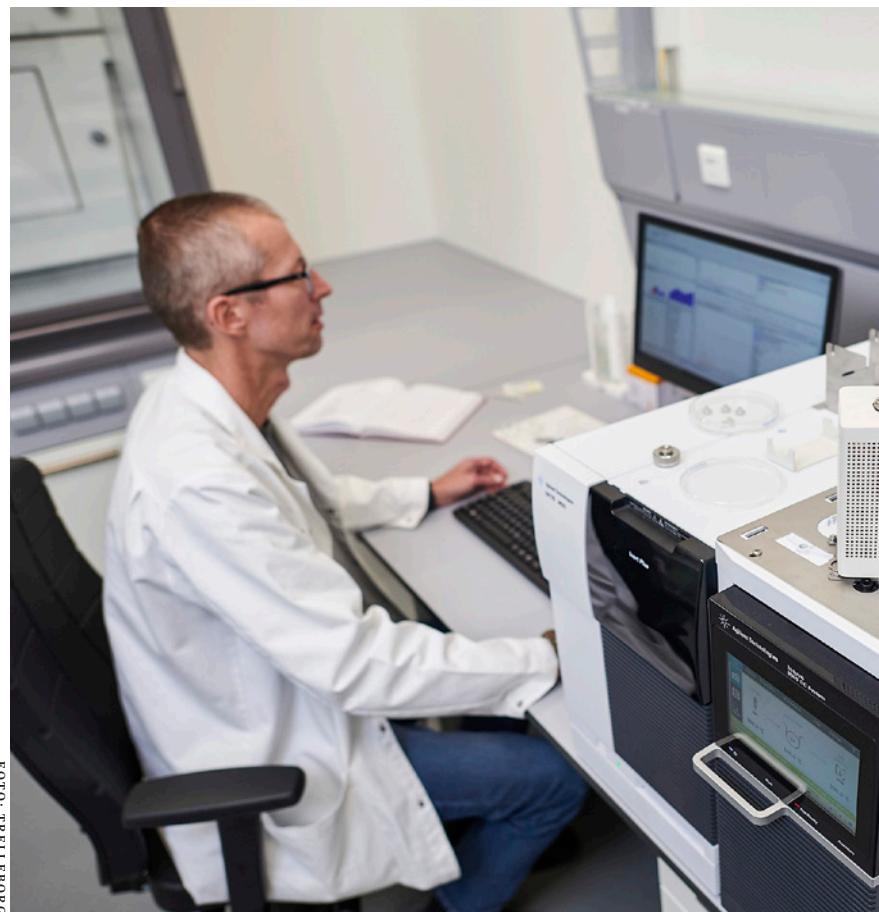


FOTO: TRELEBORG

de temperaturas de trabajo y una gran variedad de técnicas de limpieza. Gracias a ello, los expertos de Trelleborg están capacitados para ofrecer recomendaciones sobre cualquier aplicación.

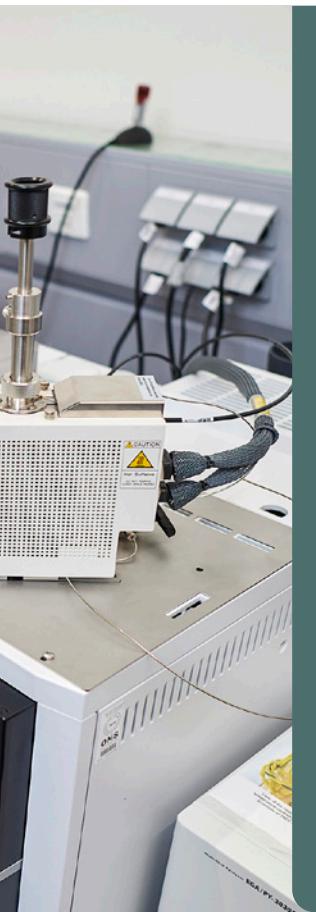
“Tras ocho horas produciendo yogur, por ejemplo, el equipo debe limpiarse a fondo para garantizar que no puedan crecer microorganismos en el sistema de procesado”, explica Vásquez-Caicedo. “Algunos equipos no pueden desmontarse y, en esos casos, se purgan con soluciones de limpieza para eliminar la suciedad y los microorganismos. Estas soluciones pueden ser muy agresivas con los materiales de sellado. Hemos verificado que todos los materiales FoodPro son compatibles con los procesos de limpieza y podemos mostrar cuántos ciclos dura la junta antes de que se tenga que cambiar”.

De hecho, el rigor de las pruebas es una de las características que

**“El rigor de las pruebas es una de las características que diferencia a Trelleborg”.**

Ana Lucia Vasquez-Caicedo,  
Trelleborg





## Las pruebas de Trelleborg

Los materiales FoodPro se someten a pruebas exhaustivas para garantizar que cumplan todas las normativas internacionales sobre el contacto con alimentos. Los programas de pruebas son diseñados por expertos en las instalaciones de investigación y desarrollo de última generación de Trelleborg, así como en laboratorios externos con las acreditaciones pertinentes.

Las pruebas de migración y extracción utilizan simuladores alimentarios para determinar qué cantidad de una sustancia se transfiere desde los materiales en contacto con los alimentos, como las juntas de caucho, al propio alimento. Las pruebas se llevan a cabo en condiciones que se asemejan a las peores que pueden darse en aplicaciones reales.

Trelleborg también investiga la presencia de sustancias específicas en los materiales mediante técnicas analíticas avanzadas como la cromatografía de líquidos, la cromatografía de gases y la espectrometría de masas, en función de las sustancias migrantes.



**“El panorama normativo se ha complicado hasta tal punto que es imprescindible tener los conocimientos necesarios para comprender y cumplir unas normas cada vez más exigentes”.**

Petra Hilt, Trelleborg

diferencia a Trelleborg, afirma Vásquez-Caicedo. La empresa verifica el rendimiento de los diseños y materiales de las juntas en instalaciones de prueba propias. Las pruebas incorporan técnicas de simulación como el análisis de elementos finitos (AEF), que modela y evalúa el rendimiento de las juntas en diversas condiciones y permite validar los prototipos, inicialmente en el mundo virtual.

“Cada vez que se cambia un material, hay que volver a validar la aplicación”, explica Vásquez-Caicedo. “Montamos bancos de pruebas que simulan las condiciones de aplicación. Así, podemos saber desde el principio cómo se comportará un cambio de material en la aplicación final, y podemos poner a disposición de nuestros clientes datos sólidos que respalden nuestros resultados. Por supuesto, ellos también deberán validar el diseño propuesto, pero trabajamos duro para facilitar

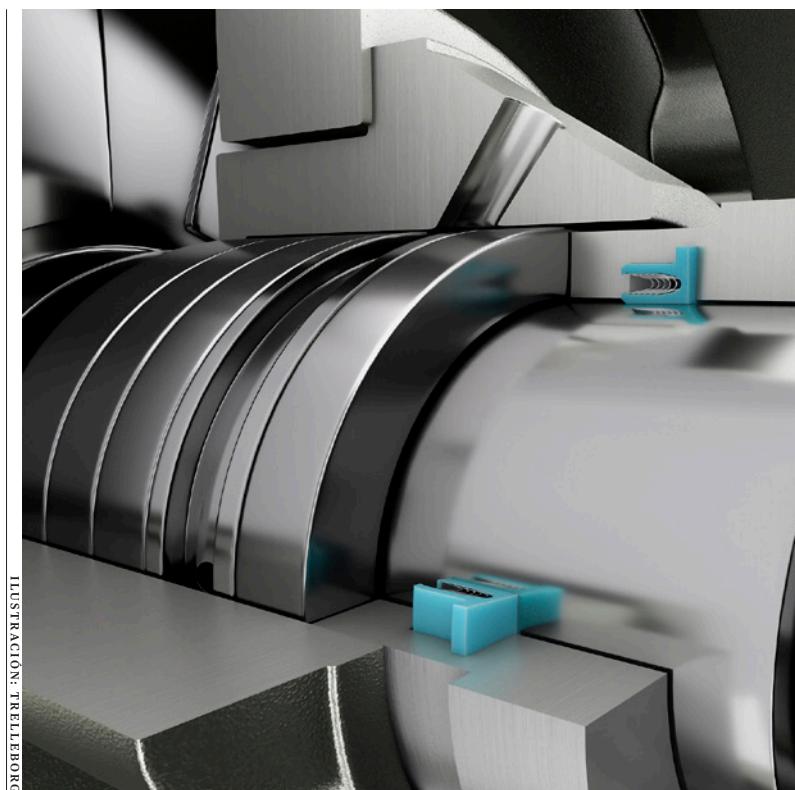


ILUSTRACIÓN: TRELLEBORG

tar a nuestros clientes toda la información posible para que puedan acortar el tiempo de validación”.

Actualmente, Vásquez-Caicedo y Petra Hilt están adaptando tres bancos de pruebas nuevos para evaluar el rendimiento de varios materiales y diseños. Esto permitirá a los clientes responder rápidamente a nuevos cambios en el panorama normativo y ayudará a Trelleborg a apoyar a sus clientes, identificando y adaptando materiales sostenibles para sus necesidades específicas, explica Petra Hilt.

**“El panorama normativo se ha complicado hasta tal punto que es imprescindible tener los conocimientos necesarios para comprender y cumplir unas normas cada vez más exigentes”**, afirma. “Para atender a clientes exigentes dentro de la industria alimentaria, debes contar con expertos experimentados que sean auténticos especialistas en el segmento de alimentos y bebidas. Y eso pocas empresas lo pueden ofrecer”. ■

Se utilizan bancos de pruebas para evaluar el rendimiento de los materiales y diseños.



### CONTACTO

Para mayor información:  
ana.lucia.  
vasquez-caicedo@  
trelleborg.com



El Dr. Aazir Khan es titular de varias patentes para vehículos eléctricos y también es propietario de la empresa británica de inteligencia artificial y vehículos eléctricos Aliera.

**Aazir Khan****Residencia:**

Lahore, Pakistán

**Profesión:**

Director del Centro de Excelencia de Ingeniería Integrada de la Universidad de Lahore.

**¿Qué le motiva?**

"Cuando era niño, les decía a mis padres que de mayor quería ser repartidor de leche por los pequeños vehículos eléctricos que estos repartidores conducían en Inglaterra. Trabajar con la pasión de mi infancia me motiva cada día".

**¿Qué hace en su tiempo libre?**

"A mi mujer le encanta correr. Continuamente se apunta a correr medias maratones y me anima a salir a correr con ella".

# ECONOMÍAS ELECTRIZANTES

**EL DR. AAZIR KHAN ESTÁ LIDERANDO UN PLAN PARA EQUIPAR LOS 28 MILLONES DE MOTOCICLETAS QUE CIRCULAN POR LAS CARRETERAS DE PAKISTÁN CON MOTORES ELÉCTRICOS. CREE QUE INICIATIVAS COMO ESTA SERÁN ESENCIALES PARA REDUCIR LAS EMISIONES EN LAS ECONOMÍAS EMERGENTES.**

TEXTO PATRICK GOWER FOTOS TAIMUR ALI PHOTOGRAPHY

**Q**ué le viene a la mente cuando piensa en la electrificación de la economía mundial? Quizás se imagina filas interminables de coches eléctricos o sofisticados robots que construyen productos en las fábricas. O quizás grandes extensiones de placas solares que cubran una parte cada vez mayor de las necesidades energéticas de Europa.

Según los expertos, sería una visión más bien limitada de lo que realmente significan la descarbonización y la electrificación de nuestra sociedad. En el caso de los mercados emergentes, la electrificación tiene un aspecto muy diferente. Aunque seguramente no faltarán algún Tesla, es más probable que nos encontremos con una motocicleta cuyo motor de combustión interna ha sido sustituido por un motor eléctrico. Mientras algunas fábricas están implantando sistemas eléctricos y automatizados cada vez más sofisticados denomi-

nados colectivamente Industria 4.0, hay soluciones más sencillas, como los colectores solares para calentar el agua, que son un primer paso mucho más factible para los países que carecen de los recursos de las economías más potentes.

**El Dr. Aazir Khan**, director del Centro de Excelencia de Ingeniería Integrada de la Universidad de Lahore, en Pakistán, dirige un equipo de investigadores que estudian tecnologías disruptivas a menudo relacionadas con el desarrollo sostenible y la tecnología verde. Titular de varias patentes para vehículos eléctricos, también es propietario de la empresa británica de inteligencia artificial y vehículos eléctricos Aliera, que ha trabajado con los fabricantes automovilísticos Volvo, Mercedes y Bentley. Esta experiencia le otorga una perspectiva única de la electrificación y descarbonización en los mercados emergentes.



La desigualdad en el progreso, dice, "es en parte una cuestión de recursos, pero en países como Pakistán todavía estamos intentando desarrollar los sistemas organizativos que sustentarían desarrollos como Industria 4.0. Será un proceso gradual. En lugar de abrir de golpe un montón de fábricas que parecen sacadas de películas de ciencia ficción, en Pakistán habrá una serie de pasos transicionales mucho más pequeños".

Khan creció en Inglaterra y se licenció en ciencias de los materiales e ingeniería de materiales compuestos en la Universidad de Ingeniería y Tecnología de Lahore, en Pakistán. Siguieron másters por la Universidad de Ciencias Aplicadas de Hamburgo en Alemania y por la Universidad de Cornell en los Estados Unidos y un doctorado por la Universidad de Génova en Italia. Los vehículos han sido una pasión personal desde que era niño y en 2005 ya había desarrollado sus propias patentes para una bicicleta eléctrica, en parte impulsado por la decisión del gobierno español de invertir 250 millones de euros para crear una red eléctrica de carga en las principales carreteras.

Khan no tardó en dirigir su atención a Pakistán, su país natal, donde el gobierno ha fijado objetivos ambiciosos para la introducción de vehículos eléctricos. Las autoridades quieren que la mitad de los vehículos de dos y tres ruedas vendidos en 2030 sean eléctricos, llegando al 90% en 2040.

Los retos a los que se enfrentan

## Cómo mantener la creatividad

"No sé si es un buen consejo", dice el Dr. Aazir Khan, "pero si puedes ganarte la vida con tu afición, siempre estarás motivado para tener ideas nuevas".

"Animo a la gente a probar muchas cosas para descubrir qué es lo que le apasiona. En Pakistán empecé con 150 proyectos y poco a poco los fui reduciendo a dos o tres".

"Por supuesto, la otra cara de la moneda es convertir tu afición en tu trabajo. Es aprovechar algo que haces en tu tiempo libre, pero a mí me funciona. A veces pierdo la noción del tiempo mientras trabajo y luego miro el reloj y veo que ya son las 3 de la madrugada".

**"Si puedes ganarte la vida con tu afición, siempre estarás motivado para tener ideas nuevas".**

Dr. Aazir Khan

los fabricantes de Pakistán para producir vehículos eléctricos son comparables a los de muchos mercados emergentes en sus intentos de desarrollar e integrar tecnologías nuevas, afirma Khan. Más de 20 fabricantes producen vehículos eléctricos, pero se dedican más al ensamblaje que a la construcción de componentes básicos. Eso significa que el mercado depende de



EL GOBIERNO PAKISTÁNÍ QUIERE QUE  
**la mitad**

de los vehículos de dos y tres ruedas vendidos en 2030 sean eléctricos, llegando al

**90%**

en 2040



Convertir vehículos de dos ruedas como estos (arriba e izquierda) en vehículos eléctricos es clave para las iniciativas de sostenibilidad de Pakistán.

Por las carreteras de Pakistán circulan 28 millones de motocicletas.



**“¿Por qué no electrificar los vehículos que ya están circulando?”**

Dr. Aazir Khan

materiales procedentes de China, ya sea para los sistemas de gestión de baterías, los motores o las celdas de las baterías.

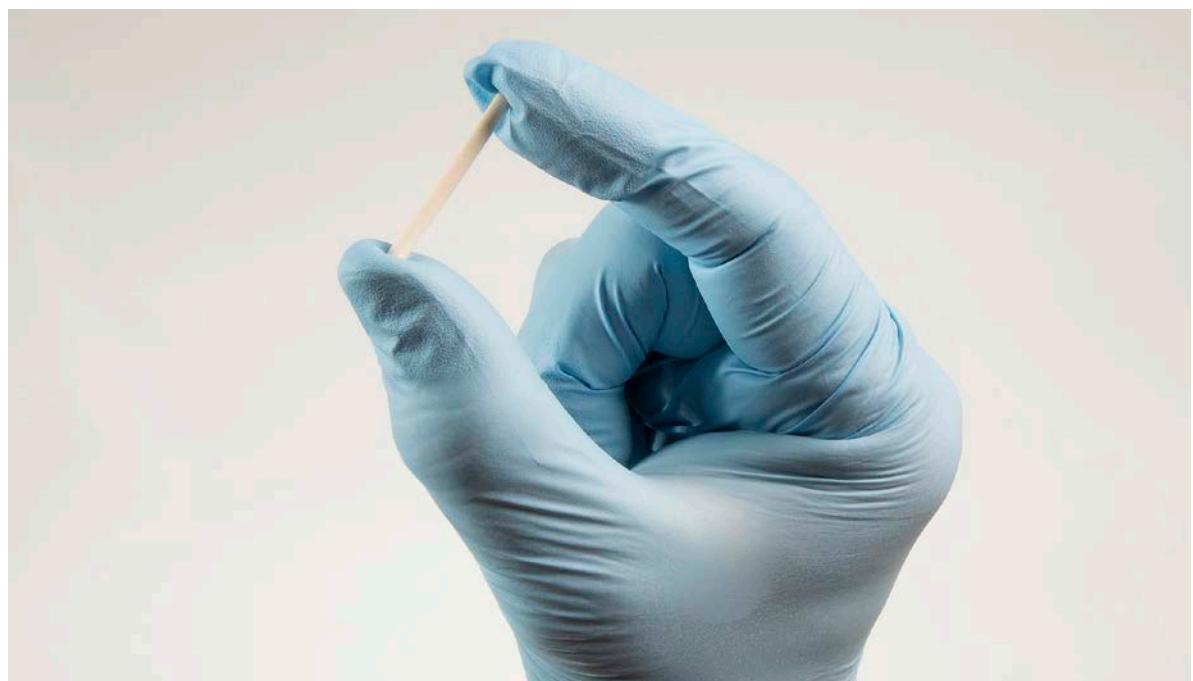
Las motocicletas que dependen de esas importaciones suelen ser demasiado caras para muchos consumidores. Por eso, Khan está liderando un plan para equipar con motores eléctricos los 28 millones de motocicletas que ya circulan por las carreteras de Pakistán.

“En muchos casos, las personas que poseen estas motos no podrán permitirse comprar otra nueva”, dice. “Así que nos hemos dicho: ¿por qué no electrificar los vehículos que ya están circulando?”.

**Soluciones pragmáticas** como estas se están abriendo camino en distintos sectores de la economía, sobre todo en aquellos que sienten la presión de las grandes multinacionales que quieren reducir las emisiones en sus cadenas de suministro. Por ejemplo, los fabricantes textiles que utilizan métodos de producción caracterizados por un elevado consumo de agua están instalando sencillos colectores solares para calentar el agua.

Khan se confiesa optimista respecto a la capacidad de Pakistán para cumplir sus objetivos de emisiones, en gran parte porque el país siempre ha sabido formar grandes mentes.

“Aquí tenemos una gran inteligencia humana”, afirma. “Podemos desarrollar tecnologías que no exijan una gran inversión inicial y una de ellas son los motores eléctricos”. ■



Un formato común para la liberación sostenida de fármacos es el implante en forma de varilla.

# UNA VIDA MEJOR

Convivir con una enfermedad crónica puede ser debilitante, pero hay innovadoras tecnologías implantables que están mejorando la calidad de vida de los pacientes. Las competencias de Trelleborg en polímeros avanzados cumplen una función imprescindible en los dispositivos utilizados para la administración de fármacos.

TEXTO DONNA GUINIVAN FOTOS TRELLEBORG

Una alternativa a los implantes en forma de varilla son los implantes en forma de anillo.



**N**ecesitar medicación regularmente tiene inconvenientes. No siempre es fácil acordarse de tomar una pastilla, y a nadie le gusta interrumpir actividades cotidianas para administrarse un medicamento. En este sentido, los dispositivos implantables con liberación de fármacos están empezando a transformar el manejo de las enfermedades crónicas, ya que prometen resolver muchos de los retos a los que se enfrentan los pacientes.

“Los dispositivos implantables ofrecen una respuesta única a los problemas relacionados con la administración de fármacos”, afirma

Zach Fletcher, gerente de desarrollo de negocio para las soluciones médicas de Trelleborg. “Pueden asegurar que el paciente cumpla el tratamiento, que el medicamento llegue donde tiene que actuar y que no haya problemas de biodisponibilidad, al tiempo que suministran una dosis uniforme y sostenida del producto. Y como los fármacos se administran con precisión en los lugares necesarios a dosis predefinidas, funcionan mejor y tienen menos efectos secundarios. Los sistemas tradicionales de administración de fármacos difícilmente pueden garantizar la misma eficacia”.

Aunque estos argumentos explican en gran parte la demanda creciente de dispositivos con liberación de fármacos, Fletcher cree que todavía nos encontramos en una fase incipiente.

“Dado el poco tiempo que llevan los implantables en el mercado, todavía no hemos descubierto todos los factores que están impulsando la demanda”, explica. “Si no me equivoco, solo hay unos 18 dispositivos disponibles en la actualidad, aunque hay muchos más en fase de desarrollo. Los desarrolladores de productos todavía están aprendiendo cuándo y dónde aplicar las tecnologías de liberación sostenida”.

Un factor que no es tan obvio es la falta de

tiempo de los médicos. Explica Fletcher: "La comunidad oftalmológica es bastante reducida y a sus médicos les cuesta encontrar el tiempo para administrar inyecciones mensuales a todos sus pacientes con enfermedades crónicas que afectan al ojo. Por lo tanto, ante la necesidad de desarrollar tratamientos de liberación prolongada, las empresas farmacéuticas han dedicado recursos para encontrar una solución".

**Normalmente**, a la hora de desarrollar dispositivos implantables, los desarrolladores recurren a los proveedores con los que trabajan habitualmente para la administración de fármacos por vía oral, en parches transdérmicos o en formatos inyectables. Sin embargo, las aplicaciones de liberación sostenida exigen conocimientos profundos de los polímeros y sus procesos de fabricación y estos proveedores carecen de las competencias necesarias. Aquí es donde Trelleborg aporta valor.

"Desde hace 15 años, ayudamos a nuestros

Ayudamos a los clientes a seleccionar los polímeros más adecuados en base a su factibilidad de fabricación, y a generar los datos necesarios para avanzar en el desarrollo de productos".

Aunque Trelleborg no es la única empresa que trabaja en el sector de polímeros, ninguna puede igualar su oferta y sus conocimientos de una amplia gama de tipos de polímeros.

"Nuestra trayectoria como fabricante de silicona ha sido crucial para desarrollar nuestras soluciones para la liberación de fármacos", afirma Fletcher. "Ahora mismo, estamos trabajando para seguir ampliando nuestras competencias en otros polímeros y eso lo encuentro muy ilusionante. Por ejemplo, estamos perfeccionando nuestros conocimientos de los polímeros biorreabsorbibles, es decir, materiales que se descomponen de forma segura en el organismo, que se adaptan mejor a la administración de fármacos durante períodos más cortos, hasta unos seis meses. También estamos empezando a trabajar en materiales bioduraderos distintos a la silicona, que puedan sopor-

Trelleborg cuenta con expertos en la manipulación, inspección y ensamblaje de microcomponentes.



clientes a desarrollar tratamientos para la liberación de fármacos", explica Fletcher. "Comprender cómo se comportan los polímeros y qué modificaciones son posibles en el proceso de fabricación nos permite ofrecer algo único a nuestros clientes médicos y farmacéuticos.

"Nuestros clientes saben qué fármaco quieren liberar, a qué velocidad y durante cuánto tiempo", continúa. "En eso, ellos son los expertos. Por nuestra parte, nosotros sabemos cuál es el soporte polimérico más adecuado para una aplicación determinada o cómo modificar un diseño o fabricar un componente para maximizar el rendimiento de un dispositivo.

tar la implantación en el cuerpo humano, como el etilvinilacetato, y que ofrezcan otras cualidades como unas temperaturas de proceso más bajas".

No está previsto que Trelleborg empiece a comercializar productos, recalca Fletcher. "En su lugar, ofrecemos capacidades que aceleran el proceso de desarrollo de los dispositivos futuros de nuestros clientes", continúa. "En las primeras etapas de los programas, colaboramos en el desarrollo con una gama completa de servicios. Posteriormente, podemos llevar los proyectos hasta la fase de ensayos clínicos y la producción comercial de alto volumen".

**"Ayudamos a los clientes a seleccionar los polímeros más adecuados en base a su factibilidad de fabricación, y a generar los datos necesarios para avanzar en el desarrollo de productos".**

Zach Fletcher, Trelleborg

## Aclarando conceptos

Los términos "dispositivos implantables de administración de fármacos" y "dispositivos con liberación de fármacos" se refieren a un implante sólido a base de polímeros que contiene un medicamento que puede proporcionar la liberación sostenida de una sustancia farmacológica. Los sistemas implantables suelen administrar un fármaco durante seis meses o más a partir de una sola dosis. El término "liberación de fármacos" es más amplio y se refiere a aplicaciones de menor duración en las que se potencia un dispositivo médico mediante la administración de un fármaco durante varias semanas o incluso durante solo unos días.

El término "dispositivos combinados" se refiere a cualquier combinación de un fármaco, un dispositivo médico o un elemento biológico reunidos como producto terapéutico en la que se utiliza un dispositivo médico implantable para administrar el fármaco.



**“A medida que lleguen al mercado más productos para la liberación de fármacos, creo que más empresas se interesarán por estos métodos de administración. Trelleborg está muy bien posicionada para servir a esos clientes”.**

Zach Fletcher, Trelleborg

Los dispositivos con liberación de fármacos también suelen clasificarse como productos combinados. El implante que contiene la sustancia farmacéutica activa es un medicamento y generalmente se combina con un dispositivo médico para facilitar su administración al paciente. Esto conlleva algunos retos.

Explica Fletcher: “Cuando tenemos estos dos elementos –el medicamento y el dispositivo médico–, la FDA (Agencia Estadounidense del Medicamento) regula el dispositivo como un producto combinado. Como resultado, los trámites son ligeramente diferentes y nuestros clientes valoran nuestro apoyo y ayuda para conseguir su autorización”.

Además, al comenzar cualquier programa para la liberación sostenida de fármacos, gran parte de la atención se centra en asegurarse de que el fármaco funcionará. “En casi todos estos programas, después de demostrar que el fármaco funciona, se inicia una carrera

para desarrollar el dispositivo complementario que lo administrará”, explica. “Aquí es donde la experiencia de Trelleborg en dispositivos médicos nos permite reunir rápidamente una cadena de suministro, aprovechando nuestra red de plantas, para producir todo lo necesario para que ese elemento del proyecto también llegue a buen puerto”.

De cara al futuro, Fletcher predice que surgirán cada vez más aplicaciones para la administración de fármacos implantables. “De momento, la industria farmacéutica sigue dando preferencia a las formas de administración orales y, si no dan buen resultado, explora las formas inyectables”, continúa Fletcher. “Pero las cosas empiezan a cambiar y hay más actividad para desarrollar nuevos tipos de aplicaciones. A medida que lleguen al mercado más productos para la liberación de fármacos, creo que más empresas se interesarán por estos métodos de administración. Trelleborg está muy bien posicionada para servir a esos clientes”. ■



Los cables de un marcapasos que se conectan al corazón del paciente suelen tener componentes que liberan fármacos para minimizar la formación de cicatrices.



Las buenas prácticas de fabricación actuales garantizan la fabricación reproducible de productos de la máxima calidad para aplicaciones farmacéuticas.



#### CONTACTO

Para mayor información:  
zach.fletcher@trelleborg.com

FOTO: BASILE BORNAND

#### Aplicaciones implantables

Zach Fletcher, gerente de desarrollo de negocio para soluciones médicas de Trelleborg, resume las aplicaciones implantables prioritarias para Trelleborg. “Los anticonceptivos, tanto los dispositivos intrauterinos como los implantes en el brazo, son posiblemente el ejemplo más conocido de un producto implantable”, afirma, “y hemos colaborado en el desarrollo de unos cuantos de ellos”.

Además, se está trabajando mucho en las aplicaciones para la administración ocular de fármacos y muchos tratamientos están evolucionando hacia productos de liberación sostenida. También hemos visto oportunidades en tratamientos contra el cáncer, stents, cables de marcapasos, audífonos y control de la diabetes, entre otros”.

# NEWS

La tecnología LTA puede ayudar a satisfacer la necesidad de transporte sostenible.

## Despega una colaboración

**Trelleborg aporta** sus amplios conocimientos en tejidos recubiertos especiales utilizados en dirigibles y plataformas más ligeras que el aire (LTA por sus siglas en inglés) a una colaboración con el Instituto para la Infraestructura, Medio Ambiente e Innovación (IMIEU).

El Instituto pretende conectar a innovadores, organizaciones gubernamentales y colaboradores académicos para promover el avance de la tecnología LTA y ayudar a dar respuesta a la creciente necesidad de transporte sostenible.

Encontrará más información sobre las soluciones LTA de Trelleborg en el artículo Al frente (página 3) de este número de *T-Time*.



FOTO: GETTY IMAGES



FOTO: GETTY IMAGES

## Un ascensor de maravilla

**Arriba:**  
Strépy-Thieu, un ascensor de barcos en el Canal du Centre, Le Roeulx, Hainaut, Bélgica.

**El ascensor** de barcos de Strépy-Thieu, situado en el corazón del histórico Canal du Centre, en Bélgica, es el segundo mayor del mundo de su tipo. Es capaz de elevar barcos de hasta 1.350 toneladas de peso en sentido aguas arriba.

Trelleborg suministró juntas Omega inflables para este proyecto. Estas juntas soportan presiones altas de agua y grandes movimientos multidireccionales. Contribuyeron decisivamente a un aumento espectacular del tráfico fluvial, desde 256.000 toneladas en 2001 a 2.295.000 toneladas en 2006.

# 323.000

KILOVATIOS-HORA



# 210

TONELADAS DE CO<sub>2</sub>

## Un futuro luminoso

**Con tantas horas** de sol, Malta es uno de los países preferidos para tomarse unas vacaciones. La luz solar también es utilizada por Trelleborg para reducir sus emisiones de CO<sub>2</sub>.

Hace poco, la planta de Trelleborg en Malta incorporó 500 placas fotovoltaicas, que se suman a una instalación anterior de 1.200 placas en 2013. El sistema producirá 323.000 kilovatios-hora anuales, equivalente al 15% de las necesidades energéticas de la planta, y ahorrará 210 toneladas de CO<sub>2</sub>.

Es una de las muchas iniciativas de energía solar que Trelleborg ha puesto en marcha a nivel global.

Gracias a la tecnología CIPP, solo fue necesario cerrar un carril de una concurrencia calle del distrito de Kwai Chung y el tráfico pudo seguir circulando con fluidez.

# TRABAJO NOCTURNO

En Hong Kong, un proyecto de reparación de tuberías sin zanja de Trelleborg contribuye al mantenimiento urbano con el mínimo de molestias para los ciudadanos que viven en la densamente poblada ciudad de Kowloon.

**TEXTO** JAN HÖKERBERG  
**FOTOS** JAYNE RUSSELL



**E**s una fría noche de invierno en Hong Kong y hace rato que el reloj ha dado la medianoche. Se ha ensancharado un pozo de visita en la calle Shek Pai, y un camión grúa se prepara para entregar unos 100 metros de revestimiento de tuberías curado *in situ* (CIPP, por sus siglas en inglés). Quince trabajadores introducen el revestimiento por el pozo para rehabilitar una tubería de más de 50 años de antigüedad colocada sobre una base de granito y cubierta con una capa de hormigón. La tubería está dañada y hay riesgo de hundimiento de la calzada.

Esta calle del distrito Kwai Chung de Kowloon, flanqueada por rascacielos, data de los años 60 y es una arteria crucial para los 5.000 vecinos que habitan el barrio. A pesar de ser una obra de construcción, el tráfico circula con fluidez por un carril abierto y hay poco ruido.

Bajo tierra, hay un antiguo colector que transporta las aguas pluviales desde las zonas de captación aguas arriba hasta la red de alcanta-

rillado aguas abajo. Originalmente, era un *nullah*\* revestido con piedra antes de que fuera convertido en un colector y se tapara con la calle que se construyó encima.

**Gracias a la tecnología** CIPP y los revestimientos, y después de sopor tar un poco de ruido durante un par de noches, los vecinos se sienten ahora más seguros. Si se hubiera utilizado el método tradicional de “abrir, cortar y sustituir”, habría sido necesario cerrar la calle al tráfico durante 12-24 meses, con las

consiguientes molestias para el vecindario en forma de ruido, atas cos, contaminación por el humo de los vehículos, polvo y escombros.

“La tecnología CIPP permite reabilitar o construir una tubería nueva dentro de la antigua sin necesidad de abrir la calzada en todo el tramo de la tubería antigua”, explica William Wong, gerente de desarrollo de negocios para las juntas y perfiles de Trelleborg en Asia-Pacífico.

“En este caso, solo fue necesario ensanchar los pozos de visita para poder introducir la tubería nueva, que es más ancha que el pozo de visita original”, explica. “Durante el día, la calle está abierta; por la noche, se trabaja en las obras, en la mayoría de los casos sin que los vecinos se den cuenta. Este proyecto muestra claramente las ventajas de la tecnología sin zanjas frente al método tradicional de abrir, cortar y sustituir las tuberías viejas y defectuosas”.

Trelleborg cuenta con la experien cia necesaria y una gama amplia de productos para apoyar los proyectos de rehabilitación de tuberías, que

## \*CONSTRUCCIÓN DE NULLAHS

*Nullah* es un término utilizado en el sur de Asia para referirse a un canal o zanja de drenaje que recoge y transporta la escorrentía de las aguas pluviales. En Hong Kong, se construyó una red de *nullahs* a principios del siglo XX como solución para las inundaciones frecuentes de la ciudad durante la estación de lluvias, que facilitaban la propagación de enfermedades.



**“La tecnología CIPP es una forma sostenible de alargar la vida útil de las infraestructuras al tiempo que aumenta su capacidad”.**

William Wong, Trelleborg



incluyen soluciones a medida para infraestructuras hidráulicas.

“Para la rehabilitación de colectores de alcantarillado, combinamos nuestros revestimientos flexibles con sistemas de resina polimérica”, dice Wong. “Además, nuestros tapones y obturadores son ideales para cerrar y desviar el flujo de agua mientras se realizan las pruebas y reparaciones de las tuberías”.

“Hong Kong es una ciudad altamente urbanizada y densamente poblada”, afirma Saul C M Chan, coordinador principal de proyectos de planificación y rehabilitación del Departamento de Servicios de Alcantarillado del Gobierno de Hong Kong. “La mayoría de los sistemas de alcantarillado se cons-

truyeron hace décadas y algunos de ellos empiezan a deteriorarse. Deben rehabilitarse lo antes posible para evitar la rotura de tuberías y los posibles impactos negativos.

“Comparado con otros métodos sin zanja, el método CIPP es una tecnología probada con un buen control de la calidad del trabajo”, dice Chan.

**La antigua tubería** en forma de herradura del proyecto de Hong Kong media 1,3 metros de ancho, muy superior a las tuberías utilizadas en los países occidentales, donde un ancho de 300 milímetros se considera grande. La rehabilitación de la tubería con el producto de Trelleborg permite alargar al menos 50 años más la vida útil de la tubería y el servicio que presta a la comunidad.

Según Wong, la tecnología CIPP es una forma sostenible de alargar la vida útil de las infraestructuras al tiempo que aumenta su capacidad. “El proyecto de la calle Shek Pai es solo un ejemplo de los muchos sistemas de alcantarillado que deben rehabilitarse en Hong Kong”, afirma. “Rehabilitar estos sistemas es crucial para garantizar la seguridad y el bienestar de la población y evitar daños al medio ambiente”.

A las 6 de la mañana, la primera fase del proyecto CIPP de Trelleborg en la calle Shek Pai está prácticamente terminada. Habrá que trabajar un par de noches más antes de que el proyecto esté acabado del todo y los vecinos estarán protegidos durante unas cuantas décadas contra las inundaciones o los hundimientos provocados por las lluvias torrenciales. ■

### Ventajas de la rehabilitación CIPP de tuberías sin zanja

- Menos interrupciones del tráfico rodado
- Excavación mínima
- Tiempo de construcción más rápido: 3-6 semanas en lugar de 12-24 meses
- Los trabajos se realizan durante la noche y la calle vuelve a estar abierta al tráfico durante el día
- Menos contaminación gracias a la menor huella de carbono de la construcción
- Alarga la vida útil de las infraestructuras existentes un mínimo de 50 años
- No daña la arquitectura histórica



#### CONTACTO

Para mayor información:  
[william.wong@trelleborg.com](mailto:william.wong@trelleborg.com)



# Protecting the essential

