

# t-time

UNA REVISTA DEL GRUPO TRELLEBORG

2-2022

*Soluciones que sellan, amortiguan y protegen aplicaciones críticas.*

ADEMÁS  
DRONES PARA LA VIDA  
DIARIA EN AUSTRALIA

UN PROYECTO DE SELLADO  
EXCEPCIONAL

AUGE DE LOS DISPOSITIVOS  
MÉDICOS WEARABLES



## Viajes eléctricos sostenibles

India acelera su transición hacia la movilidad eléctrica.

## SUMARIO

# 08

### REFERENTE INTERNACIONAL

Sudha Chandrasekharan cree en aprender haciendo y en la diversidad. Tuvo un papel destacado en la fundación del programa de mujeres influyentes de Trelleborg.

# 14

### HOGAR DULCE HOGAR

El sueño universal de tener una casa propia ha incrementado la demanda de viviendas modulares bien construidas y sostenibles.



### EDITORIAL

## OPORTUNIDADES APASIONANTES

Nuestra ambición es convertir Trelleborg en referente mundial de soluciones con polímeros técnicos en los sectores que hemos elegido -médico, sanitario, automatización y aeroespacial- así como en aplicaciones industriales especializadas. También vemos una gran oportunidad de expansión en productos y soluciones adyacentes que complementen y refuerzen nuestra oferta actual.

En marzo de 2022, Trelleborg acordó la venta de su área de negocio de neumáticos. Actor clave del sector desde 1905, la salida de Trelleborg marcará un antes y después. Sin embargo, al evaluar diferentes alternativas, hemos llegado a la conclusión de que esta

venta genera el máximo valor para el accionista y crea oportunidades apasionantes de cara al futuro.

En este número de *T-Time*, encontrará muchos reportajes dedicados a infraestructuras vitales. Es un orgullo para mí presentarle una inmersión profunda en nuestras soluciones para la gestión del agua.

Peter Nilsson,  
Presidente y CEO



08

# 24

### VENTAJA ELÉCTRICA

Las motocicletas y los rickshaws son baratos y consumen poca energía, lo que los convierte en candidatos ideales para emprender la revolución eléctrica de la India.

# 32

### VIAJE SUBMARINO

El túnel sumergido más largo del mundo, el Enlace Fijo de Fehmanbelt, conectará Dinamarca y Alemania.



Foto de portada:  
Yulu Bikes

El próximo número de *T-Time* sale en octubre de 2022.

**Responsable bajo la Ley de Prensa Sueca:**

Patrik Romberg,  
patrik.romberg@trelleborg.com

**Redactora en Jefe:**

Karin Larsson,  
karin.larsson@trelleborg.com

**Co-Redactora:** Donna Guinivan

**Producción:**

Appelberg Publishing

**Jefe de proyecto:**

Anne Hammarskjöld y  
Cajsa Höglberg

**Coordinación Lingüística:**

Kerstin Stenberg

**Directores de Arte:**

Markus Ljungblom

**Diseño gráfico:** Frida Diaz

**Suscripción:**

trelleborg.com/en/media/  
subscribe

**Dirección:** Trelleborg AB (publ)  
Box 153, SE-231 22 Trelleborg,  
Suecia

**Tel:** +46 (0)410-670 00

**Fax:** +46 (0)410-427 63

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: karin.larsson@trelleborg.com

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

**Trelleborg** es un líder mundial en soluciones poliméricas especiales para sellar, amortiguar y proteger aplicaciones críticas en entornos exigentes. Sus soluciones innovadoras aceleran el rendimiento de trabajo para los clientes de forma sostenible. El Grupo Trelleborg tiene unas ventas anuales de aproximadamente 34 mil millones de SEK (3.34 mil millones de EUR, 3.95 mil millones de USD) y operaciones en unos 50 países.

El Grupo tiene tres áreas de negocio: Trelleborg Industrial Solutions, Trelleborg Sealing Solutions y Trelleborg Wheel Systems.

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

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

TRELLEBORG

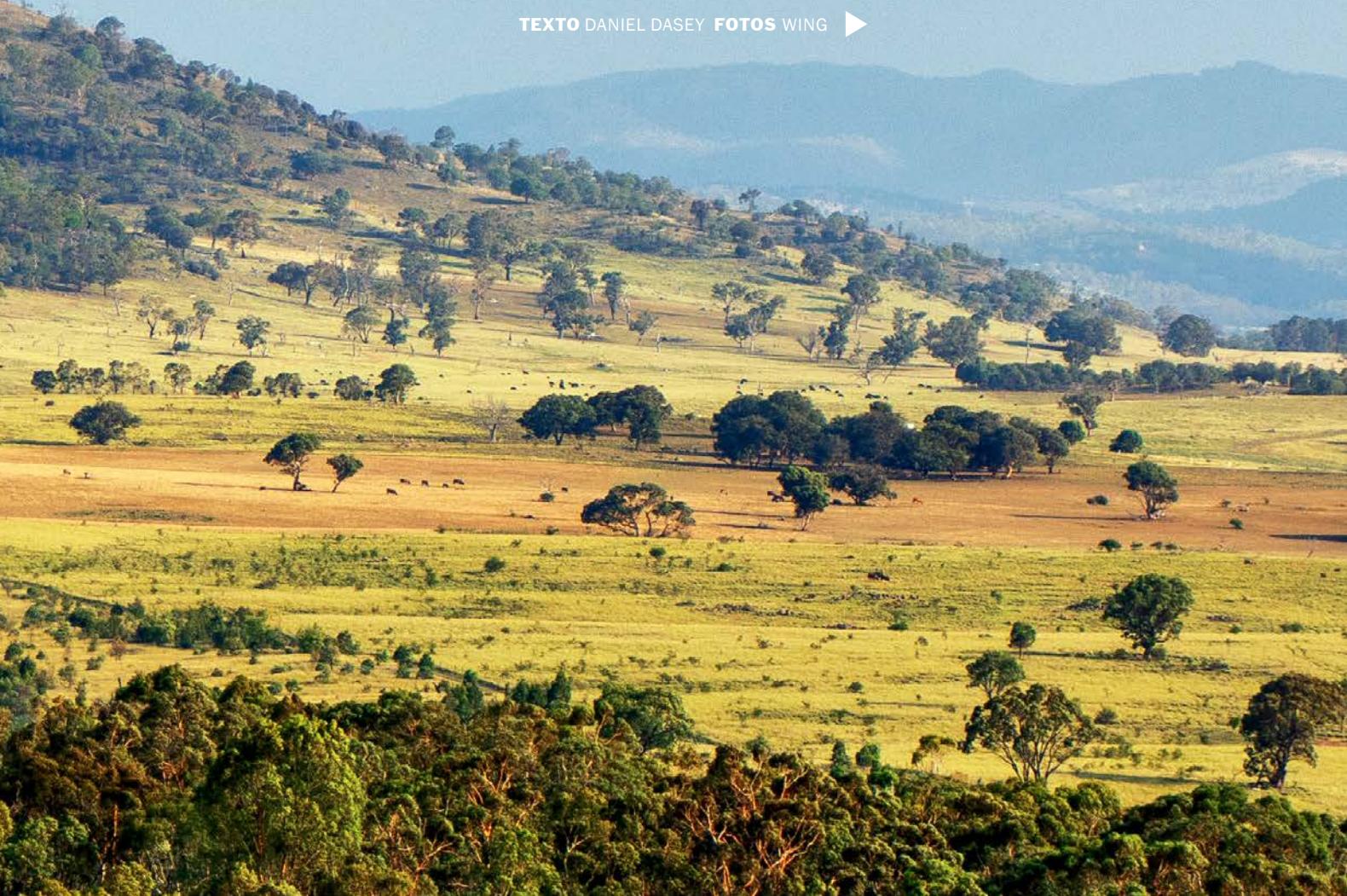




# Llegan los drones

Drones que reparten comida rápida, fármacos y productos de supermercado se han convertido en algo habitual en la ciudad australiana de Logan. Ahora, tras un inicio incierto, la tecnología de drones parece a punto de convertirse en un éxito comercial a nivel global.

TEXTO DANIEL DASEY FOTOS WING ▶



**E**n su tienda de comestibles, en la ciudad de Logan, en el este de Australia, Maz Rizk acaba de recibir un pedido para entregar a domicilio uno de sus sabrosos pollos asados.

En otras partes del mundo, Maz entregaría el pedido a un repartidor de Uber Eats, DoorDash o Just Eat para que lo llevara al cliente en coche o moto. Pero en Logan las cosas funcionan de manera un poco diferente.

Desde su tienda de comestibles, Maz encarga las entregas diarias de sus pollos a la empresa de drones Wing. Empaquetado en una caja de cartón personalizada, el pollo es recogido por un dron enviado desde una zona de lanzamiento. Un empleado sujetá la caja a un gancho al final de una cuerda que baja del dron y observa cómo se eleva y se amarra contra los bajos del dron. A continuación, la aeronave no tripulada se aleja rumbo a su destino.

“A nuestros clientes les encanta el servicio de entrega con dron”, dice

Maz, cuyo negocio, Friendly Grocer Crestmead, también utiliza Wing para entregar leche, huevos, pan y dulces. “El dron puede transportar hasta 1,5 kilos de carga. No sustituye a una compra completa, pero permite a nuestros clientes ahorrarle un viaje a la tienda cuando tienen poco tiempo o se han olvidado de algunos artículos”.

**Los consumidores** que esperaban con ansia la implantación generalizada de los drones de reparto han alternado entre la euforia y el desánimo desde que el concepto saltó a la palestra en 2013. Fue entonces cuando el minorista digital Amazon planteó el uso de drones para la entrega de pedidos, a través de un servicio conocido finalmente como Prime Air. Propugnado por una empresa tan potente, muchos pensaban que la era de los drones era inminente y que pronto habría drones transportando todo tipo de artículos de consumo.

Pero las expectativas no se han cumplido. Han pasado nueve años y Amazon todavía no ha conseguido



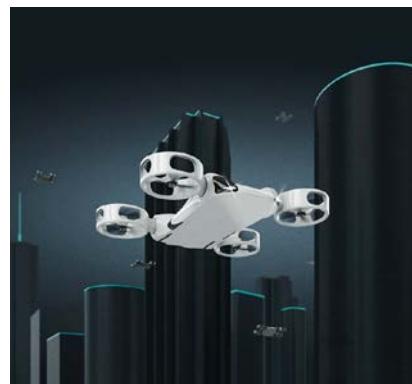
**Arriba:**  
Los drones serán cada vez más relevantes no solo en nuestra vida diaria sino también en situaciones de emergencia.

**Izquierda:**  
Un dron de Wing puede transportar hasta 1,5 kilogramos de carga.

desplegar Prime Air a escala comercial, a pesar de incontables horas de pruebas, promoción y presiones para conseguir las autorizaciones administrativas. Otros servicios de entrega con drones han irrumpido con un gran despliegue publicitario. Pero su existencia ha sido efímera.

Sin embargo, la experiencia positiva de Wing en Logan ha animado a muchos entusiastas de los drones.

Catherine Ball, futuróloga y profesora asociada de la Universidad Nacional de Australia (ANU), utiliza el modelo del ‘ciclo de sobreexpectación de Gartner’ para explicar el progreso vacilante de los drones hasta la fecha. Desarrollado por la empresa de investigación estadounidense Gartner, el modelo pretende trazar el camino que siguen las tecnologías nuevas e innovadoras a



## Sellar diseños nuevos

Trelleborg pone sus conocimientos y competencias en estanqueidad aeroespacial a disposición de los ingenieros que diseñan los drones para garantizar su funcionamiento en cualquier situación. Sus materiales especializados resisten temperaturas extremas, tanto el frío de las alturas como el calor en pleno verano de Australia, por ejemplo. Para garantizar una vida útil larga y sin fallos de los motores y los componentes electrónicos, una de las prioridades es evitar la entrada de polvo y agua y así proteger los componentes dinámicos eléctricos sensibles.

**“Yo diría que ahora mismo los drones están en la ‘pendiente de iluminación’.”**

Catherine Ball, profesora asociada de la Universidad Nacional de Australia (ANU)



medida que avanzan desde su desarrollo inicial hasta la implantación a gran escala. Al principio, las expectativas se disparan ante los beneficios potenciales que ofrece una tecnología nueva. Después, viene el ‘abismo de desilusión’ al constatar que los resultados deseados tardan más de lo previsto en llegar. A esta fase le sigue una ‘pendiente de iluminación’ a medida que las empresas aprenden de sus errores; y finalmente llega la ‘meseta de la

**Arriba:**  
Un miembro del equipo de Wing prepara un dron para su próxima entrega.

productividad’, cuando las empresas consiguen comercializar y rentabilizar la tecnología.

“Yo diría que ahora mismo los drones están en la pendiente de iluminación”, continúa Ball, que también es cofundadora del Congreso del Mundo de los Drones y la Robótica. “En 2015/16, se empezó a hablar mucho de los drones. Luego, en 2017/18, pasaron a un segundo plano. Durante la pandemia, volvieron a cobrar protagonismo en varios países”.

Wing, propiedad de la empresa matriz de Google, Alphabet, ha estado probando sus servicios de entrega con drones en Finlandia, Estados Unidos y Australia desde 2019. Además de la operación en Logan, Wing realiza entregas con drones en algunos distritos

## AL FRENTE DRONES EN AUSTRALIA

de Canberra, sede del Parlamento Federal y capital de Australia, situada al sur del país.

Hacer un pedido a través de este servicio es, en muchos aspectos, similar a hacer un pedido a través de un servicio de entrega terrestre normal. Utilizando una aplicación móvil, los usuarios pueden elegir entre diversas ofertas de café, comida rápida, comestibles, productos de confitería y artículos de parafarmacia, como pasta de dientes. Sin embargo, también hay diferencias. Para aceptar una entrega, el usuario debe disponer de un espacio abierto en las inmediaciones, libre de tendidos eléctricos y árboles. Por otra parte, durante la fase de prueba, las entregas se limitan a una zona geográfica concreta.

**Hasta ahora,** Wing en Logan ha entregado con éxito decenas de miles de cafés y miles de barras de pan y pollos asados. En 2021, la empresa hizo más de 140.000 entregas a clientes en los tres países donde está operando, lo que representa un crecimiento de más del 600% respecto a 2020.

Catherine Ball cree que parte del éxito de Wing en Logan se debe a que las autoridades estatales han creado políticas específicas para autorizar y regular el uso comercial de los drones. En la mayor parte del mundo, ese no es el caso. Otro factor positivo es su situación periurbana, con muchos parques y espacios abiertos.

Según la investigadora, hay retos que se interponen en el camino de un mayor despliegue de las operaciones comerciales con drones. Sin embargo, empiezan a aparecer soluciones. Singapur y Toronto están estudiando la posibilidad de disponer de sistemas de gestión del tráfico a distancia, instalando transpondedores y marcadores en los drones. Esto permitiría ver dónde están los drones, en cuatro dimensiones. Y esto a su vez permitiría designar corredores donde los dro-



### Los drones de Wing

**Wing utiliza** drones eléctricos autónomos multicópteros de despegue vertical con una velocidad máxima de casi 100 km/h. Tienen 12 hélices de elevación vertical y 2 hélices propulsoras.

**Cada unidad** pesa 4,8 kilogramos y puede transportar cargas útiles de hasta 1,5 kilogramos.

**Los drones** pueden recorrer unos 20 kilómetros con una sola carga y están equipados con múltiples baterías y sistemas de navegación como medida de seguridad.

nes puedan volar con rutas controladas".

También se está abordando el problema del ruido, muy habitual en los debates sobre el uso de los drones. Los drones de nueva generación son mucho más silenciosos que sus antecesores. Además, otros medios de reparto también producen ruido, señala Ball. "Las entregas de pizzas se hacen con motos de dos tiempos, que son bastante ruidosas".

**Arriba:**  
En 2021, Wing hizo más de 140.000 entregas a clientes en los tres países donde opera.

Entonces, ¿qué depara el futuro? Ball pronostica una mayor comercialización de las operaciones con drones en todo el mundo durante la próxima década. Además de las entregas con drones, prevé un mayor uso de drones por parte de los servicios de emergencia. Los drones podrían transportar antídotos a las víctimas de mordeduras de serpiente o llegar a las personas atrapadas por inundaciones. Los departamentos gubernamentales pueden utilizarlos para compartir documentos, y los servicios B2B de envío urgente de piezas de repuesto u otros productos también tendrían mucha demanda.

"Todo el sector ha madurado mucho en los últimos 10 años", dice Ball. "Y, de cara a los próximos 10 años, creo que se materializarán muchos modelos de negocio pendientes a los que le llega ahora su oportunidad". ■

# NEWS



## Venta de Trelleborg Wheel Systems

**El Grupo Trelleborg** ha acordado la venta de su área de negocio Trelleborg Wheel Systems a Yokohama Rubber Company por 2.100 millones de euros, con una plusvalía estimada de 580 millones de euros. A falta de obtener la aprobación de las autoridades pertinentes, se espera que la transacción pueda concluirse a finales de 2022.

Dice Peter Nilsson, presidente y CEO del Grupo Trelleborg: "Como filial de Trelleborg, Trelleborg Wheel Systems ha duplicado con creces su tamaño y ha mejorado sustancialmente su rentabilidad en los últimos años. Hoy, goza de una salud excelente. Al evaluar diferentes alternativas para el Grupo, hemos llegado a la conclusión de que esta venta genera el máximo valor para el accionista y crea oportunidades apasionantes de cara al futuro".

## ¡100.000 seguidores!

**¡Estamos a punto** de cumplir un gran hito! Nos falta muy poco para llegar a 100.000 seguidores en LinkedIn. Si aún no lo ha hecho, hágase seguidor del Grupo Trelleborg para conocer las últimas novedades: [www.linkedin.com/company/trelleborggroup](http://www.linkedin.com/company/trelleborggroup)



FOTO: UNSPLASH



## T-Time ahora es 100% digital

**A partir de este número**, T-Time es una revista íntegramente digital; ya no se imprimirá en papel. Trelleborg ha pasado al formato online para reducir su impacto medioambiental, y también para sacar partido de las oportunidades creadas por la digitalización y la interactividad. Pero seguirá habiendo fantásticos reportajes sobre Trelleborg y los sectores que sirve con sus productos y servicios. Encontrará los últimos números en [www.trelleborg.com](http://www.trelleborg.com).

## Sudha Chandrasekharan

**Cargo:** Gerente General

**Vive en:** Colorado, EE.UU.

**Familia:** Casada desde hace 20 años, dos hijos. Su hijo se está preparando para entrar en la universidad; su hija está en la escuela secundaria.

**Claves profesionales:** He elegido los caminos que más miedo me han dado. Son los que más me han ayudado a crecer y me han dado las cualidades necesarias para desempeñar mis responsabilidades actuales.

**Tiempo libre:** Me encanta hacer senderismo en las montañas de Colorado, trabajar en el jardín, pintar y cocinar.

**Curiosidad:** Por la noche, me dedico a escondidas a decorar pasteles de boda. ¡Son deliciosos!



# DEFENSORA DE LA DIVERSIDAD

La única manera de ganar es juntos, como equipo. Sudha Chandrasekharan lo sabe perfectamente, y por eso siempre da un paso extra para aprender y apoyar a sus colegas.

**TEXTO** ÅSA BEXELL HOFFMANN

**FOTOS** MATT NAGER

**C**uando Sudha Chandrasekharan asumió el cargo de Gerente General de la planta de Trelleborg en Denver, Estados Unidos, en 2020, ya era conocida por sus logros profesionales.

A lo largo de una trayectoria profesional que abarca más de 20 años, Chandrasekharan ha ocupado puestos de responsabilidad en grandes empresas de diversos sectores, entre ellos, aeronáutica, fabricación, cadenas de suministro y logística. Su talento y su pasión por impulsar el crecimiento y la rentabilidad han contribuido al éxito de numerosas empresas, al tiempo que le han valido elogios y reconocimiento por su liderazgo.

Como ingeniera y conocedora experta de los sectores que componen la base de clientes de la planta de Denver, no sorprende la atracción que sintió por el puesto de Gerente General en Trelleborg.

“Me pareció un puesto desde el cual podía aportar valor a la empresa, aplicando las técnicas adecuadas de gestión funcional y del cambio. Conozco bien los sectores a los que servimos. Y he trabajado en varios de ellos”.

Chandrasekharan se unió a Trelleborg con la intención de aprender más.

“Esa actitud es lo que diferencia a los grandes líderes de los mediocres”, aclara.

“Para aprender a desenvolverte en un trabajo nuevo, no puedes esperar que alguien venga y te lo explique. Tú tienes que dar el primer paso. Así que lo mejor es dejar tu ego en la puerta y hablar con la gente en producción y esforzarte por aprender.

**Eso es precisamente** lo que hizo Chandrasekharan durante sus dos primeros meses en la planta de Denver. Despejó su agenda y se puso a trabajar en la sección de empaquetado.

“Aprendí muchísimo de esa





**“Se ha demostrado que la diversidad -de género, cultura, edad y etnia- favorece la creatividad y la innovación”.**

Sudha Chandrasekharan, Trelleborg

experiencia. No solo aprendí cómo y por qué empaquetamos nuestros productos de una manera determinada; también pude conocer a la gente que trabaja aquí”, dice. “Algunos me dijeron que les había impactado ver que su trabajo me importaba y les motivaba verme trabajando con ellos. Ha ayudado a fortalecer una cultura positiva en nuestra empresa”.

Como Gerente General, Chandrasekharan es responsable de funciones como finanzas, operaciones, productos, ingeniería, cadena de suministro y logística. Pero también es responsable de liderar a su equipo con una visión que lleve la empresa hacia

arriba. Es un reto que le entusiasma.

“Impulsar el crecimiento del negocio, acompañada por un equipo ganador, eso me motiva de verdad. Quiero ver ganar a mi equipo”, dice. “Ver cómo mi equipo aprende y crece y crear líderes nuevos me inspira”.

Chandrasekharan se siente muy orgullosa de los logros de su equipo.

“Cada vez que veo despegar un avión con seguridad, o un vehículo transportar a sus pasajeros con seguridad, o unas instalaciones de petróleo y gas funcionar bien, siento que, de algún modo, nosotros hemos tenido algo que ver en eso”.

Quiere que la planta de Denver sea conocida y valorada por sus

**Arriba:**

Chandrasekharan analiza con sus colegas cómo automatizar una prueba de fricción de cojinetes.



**Izquierda:**  
Conjunto de cojinetes.

**Abajo a la derecha:**  
Equipo de pruebas.  
**Abajo a la izquierda:**  
Una máquina CNC  
fabrica juntas.

productos y soluciones de calidad, y por aportar un valor añadido a los clientes globales de la empresa.

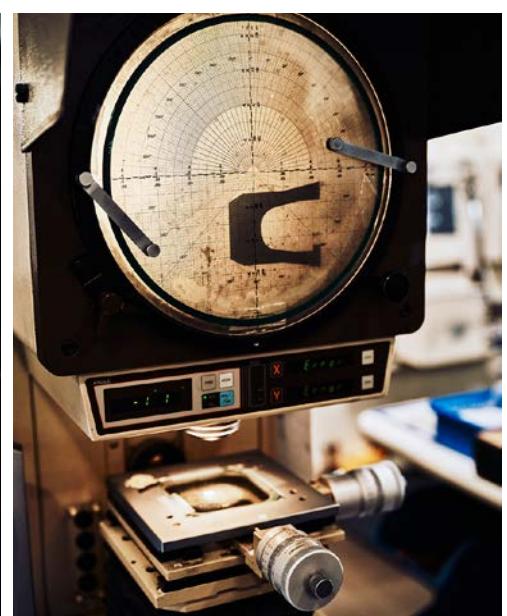
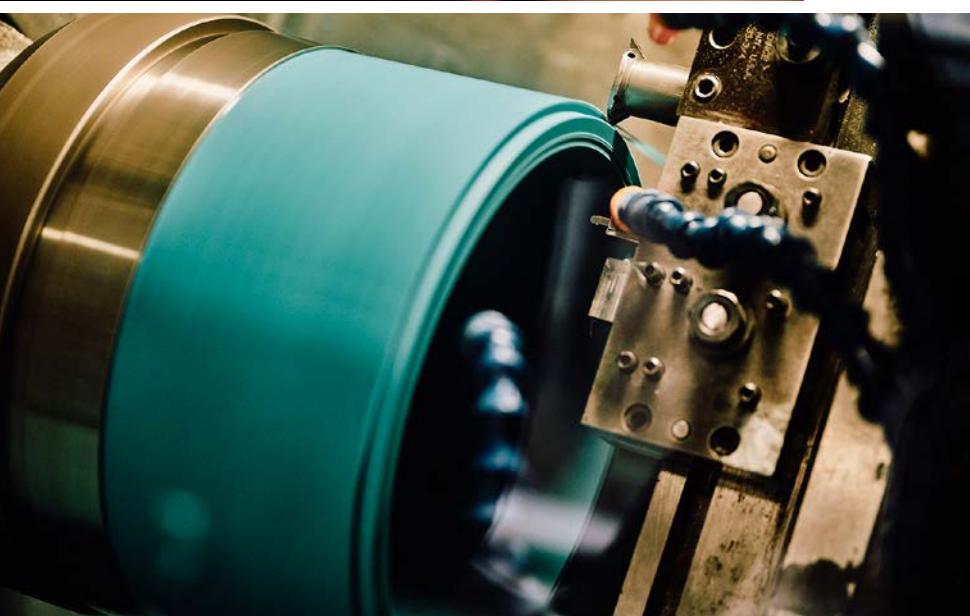
“Para ello, la calidad y la rapidez de comercialización son fundamentales. Mi objetivo es conseguir que esto ocurra en Trelleborg”, declara.

Chandrasekharan siempre ha destacado por su autoexigencia y por utilizar sus habilidades en beneficio de los demás, algo que aprendió de sus padres en la India cuando aún era niña.

“Cuando era pequeña, mi padre me decía que me levantara del asiento, que me esforzara y que hiciera algo por mí misma”, dice.

**En una sociedad** en la que tradicionalmente muchas mujeres no trabajaban fuera del hogar, su padre la animó a prepararse académicamente y dedicarse a una profesión que aporta algo positivo al mundo.

“Las personas que dedican su tiempo y sus habilidades a mejorar la situación de la humanidad y del medio ambiente son las que marcan la diferencia. Es una visión que siempre he intentado emular”, dice. A lo largo de su carrera, Chandrasekharan ha catalizado redes y programas que apoyan y acompañan a las mujeres en sectores





**La planta de  
Trelleborg en Denver,**  
Colorado, diseña  
y fabrica juntas de  
politetrafluoroetileno (PTFE)  
y cojinetes de polímero  
para las aplicaciones más  
exigentes.



**“Tú tienes que dar el primer paso. Así que lo mejor es dejar tu ego en la puerta y hablar con la gente en producción”.**

Sudha Chandrasekharan, Trelleborg

tradicionalmente masculinos, como la fabricación y las cadenas de suministro. Cree que muchas mujeres con talento han renunciado a desarrollarse profesionalmente en estos sectores por la percepción errónea de que se necesita fuerza física para tener éxito.

“Inevitablemente, hay diferencias en la experiencia vital de los hombres y las mujeres, y eso influye en cómo ven el mundo de los negocios. Se ha demostrado que la diversidad -de género, cultura, edad y etnia- favorece la creatividad y la innovación”, afirma. “Unir las diferentes perspectivas puede ayudar a crear productos y servicios más fáciles de comercializar y empresas más rentables”.

**Inspirada por** el apoyo que recibió en sus años formativos, Chandrasekharan tuvo un papel destacado en la fundación del programa de mujeres influyentes de Trelleborg. Este programa pretende animar a las mujeres a desarrollarse profesionalmente en sectores percibidos tradicionalmente como menos indicados para ellas, construyendo redes de mentores,

**Arriba a la izquierda:**  
Chandrasekharan y un colega examinan la calidad de una junta mecanizada.

**Arriba a la derecha:**  
La nave de producción en Denver.

**Izquierda:**  
Mecanizado CNC con agua.

creando fuerzas de trabajo más inclusivas y diversas, y conectando a las mujeres que trabajan en la industria manufacturera.

“Este programa pone en contacto a mujeres líderes y ofrece un acceso único al liderazgo de pensamiento y los recursos que pueden guiar y apoyar a la próxima generación de mujeres líderes”. Y añade:

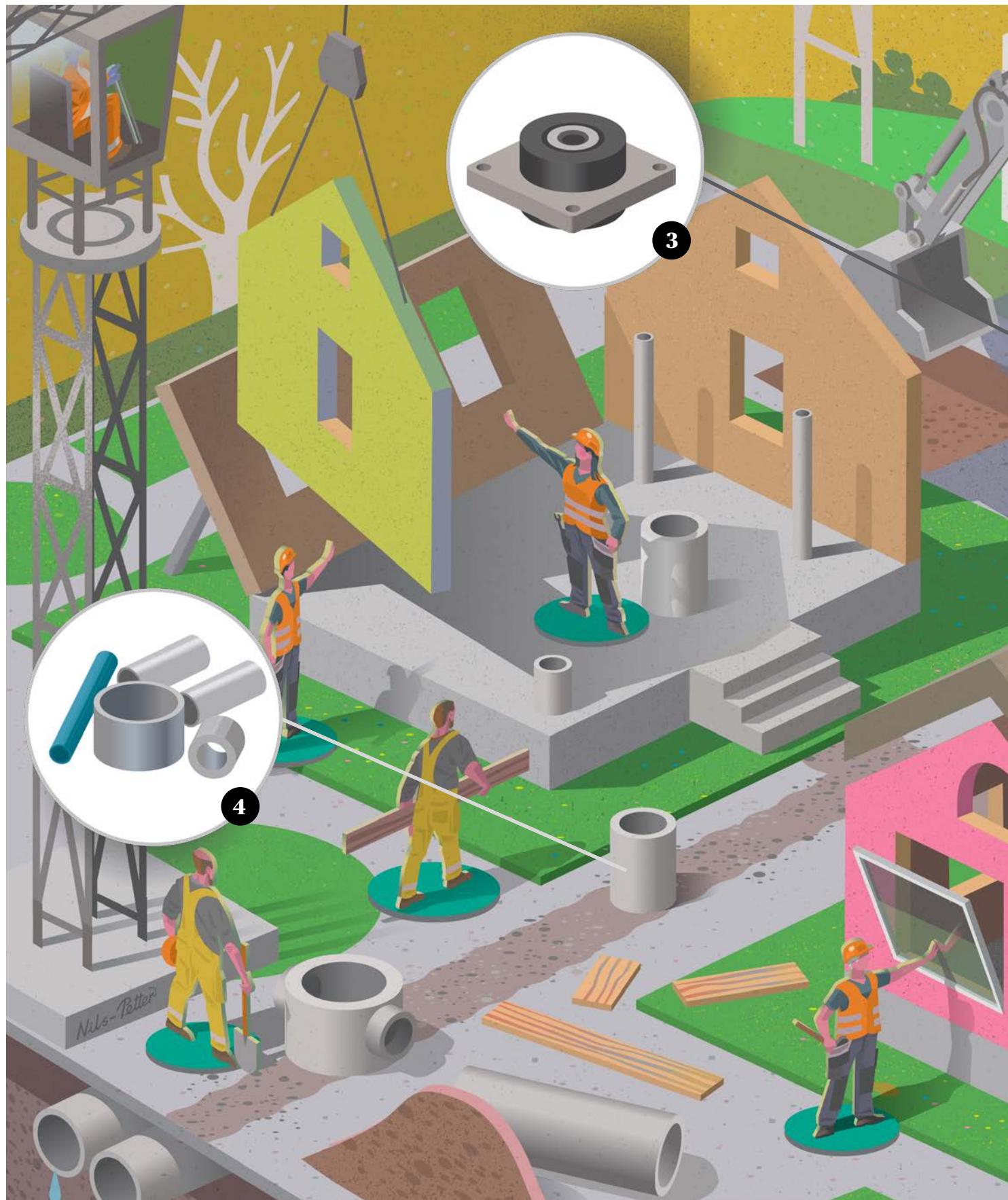
“Las mujeres somos el 50% de la población mundial, pero sólo una de cada cuatro mujeres que trabajan en el sector manufacturero ocupa un puesto de responsabilidad. Creo que deberían ser más. Creo que debería haber igualdad de oportunidades”.

Una de las cualidades que más valora en Trelleborg es precisamente su cultura favorable a la diversidad étnica y de género, que seguirá fomentando.

“La diversidad de nuestro personal es una de nuestras bazas más valiosas. Ayuda a nuestra organización a avanzar y a ganar como equipo”. ■

Para más información:  
[www.trelleborg.com/en/career](http://www.trelleborg.com/en/career)

**SIEMPRE A SU LADO** VIVIENDAS PREFABRICADAS



TEXTO DONNA GUINIVAN  
ILUSTRACIÓN NILS-PETTER EKWALL

# UN TECHO SOBRE LA CABEZA

**¿Qué es esencial?** Todo el mundo quiere un hogar seguro. Con una población en constante crecimiento, la demanda de viviendas aumenta incesantemente, impulsando un floreciente mercado de construcción incluyendo el de construcciones modulares que son más sostenibles y acortan el tiempo transcurrido desde que se inicia la obra hasta su ocupación. Las innovaciones de Trelleborg están sellando casas prefabricadas, mientras sus soluciones con polímeros garantizan que las máquinas de construcción puedan rendir al máximo y que los servicios esenciales lleguen a los edificios.

## 1. Perfiles de estanqueidad

Los elementos de estanqueidad estructurales de las casas modulares son multifuncionales. Se caracterizan por una resistencia extraordinaria a la intemperie, evitan la humedad, reducen el ruido, distribuyen el peso y crean separaciones entre materiales para proteger contra incendios.

## 2. Juntas hidráulicas

Los cilindros y actuadores de las excavadoras y otros equipos de construcción utilizados para levantar y desplazar cargas pesadas llevan configuraciones de juntas que optimizan el rendimiento y facilitan el trabajo.

## 3. Soluciones antivibratorias

Los componentes de suspensión reducen costes al ayudar a los equipos de construcción a funcionar durante más tiempo sin necesidad de mantenimiento y alargan la vida útil del vehículo. Mejoran el rendimiento general y la seguridad y comodidad del operador.

## 4. Infraestructura hidráulica

Las soluciones impermeables incluyen una amplia gama de juntas de alta calidad para tuberías de hormigón y plástico, pozos de visita y conectores. Garantizan el suministro seguro y eficaz de agua potable y la evacuación de las aguas residuales.



## SIEMPRE A SU LADO DATOS



FOTO: PEXELS

### 15 billones de dólares

Con un crecimiento estimado de 4,5 billones de dólares entre 2020 y 2030, las previsiones apuntan a que el mercado global de la construcción alcanzará los 15,2 billones de dólares en 2030, con 8,9 billones en los mercados emergentes.



FOTO: SUSAN FISHER PLOTNER/VIEW/REX

### Su Majestad

La residencia real de Inglaterra, el Palacio de Buckingham, es la casa más cara del mundo, con un valor estimado de 6.700 millones de dólares.



FOTO: FREEPIK

### 1882

Construida en 1882 por Sir W. G. Armstrong & Company, la primera excavadora dotada de tecnología hidráulica ayudó a construir los muelles de Hull, Inglaterra. A diferencia de las excavadoras actuales, que utilizan fluido hidráulico, aquella primera excavadora utilizaba agua para las funciones hidráulicas.



### Pan

El tradicional regalo de inauguración de una casa, una barra de pan se da con la bendición “Que tu casa nunca conozca el hambre”.



FOTO: FREEPIK

### mil millones

Debido al crecimiento demográfico, se calcula que en los próximos 80 años, harán falta 2.000 millones de viviendas nuevas.

# Túneles seguros

Para asegurar la movilidad de una población que no para de crecer, se construyen infraestructuras cada vez más grandes y largas. Es una evolución que comporta retos propios. Los sistemas de estanqueidad de Trelleborg, con una vida útil prevista de 120 años, protegen las infraestructuras contra la entrada de agua, los movimientos del terreno y la presión del agua.

TEXTO CARI SIMMONS



**E**l crecimiento de las ciudades y los efectos del cambio climático, en forma de tormentas cada vez más violentas, movimientos extremos del terreno y subidas del nivel del mar, han disparado la demanda de infraestructuras estancas. Según la Organización Meteorológica Mundial, el número de catástrofes relacionadas con el clima se quintuplicó en los 50 años transcurridos hasta 2021. Por otra parte, según los datos recopilados por el Instituto para la Economía y la Paz, las inundaciones representaron el 42% de todas las catástrofes entre 1990 y 2019.

La urbanización también influye en esta situación cambiante, ya que la expansión de las ciudades las obliga a protegerse contra el agua del mar y de los ríos.

“Es una situación que se está repitiendo en todo el mundo, en Estados Unidos, Bangladesh o Australia. La gente está tomando mayor conciencia de la necesidad de proteger las zonas urbanas contra las inundaciones y crecen las iniciativas para plasmar esta conciencia en acciones concretas”, afirma René Fredriks, gerente general de Trelleborg para soluciones de infraestructura.

**Otra tendencia** es el crecimiento de la movilidad y el deseo de conectar más ciudades, que ha impulsado a su vez la demanda de túneles sumergidos estancos como alternativa viaria a los puentes.

“Construir un puente ocupa más espacio, mientras que los túneles sumergidos, que van por debajo de las vías fluviales, ocupan menos espacio y requieren una inversión menor”, continúa Fredriks. La huella de carbono de los túneles sumergidos también es más pequeña, ya que ofrecen rutas más directas a los destinos y permiten opciones ferroviarias, a diferencia del transporte marítimo.

Actualmente, se están construyendo túneles sumergidos en todo el mundo para apoyar el crecimiento económico y reducir la congestión viaria. Solo en China, se proyecta



#### Arriba:

Trelleborg ha suministrado componentes, servicios y competencias para el Enlace de ShenZhong en China, el túnel sumergido más ancho del mundo.

construir diez túneles sumergidos. Con décadas de experiencia en este tipo de proyectos, Trelleborg se ha convertido en referente en soluciones de estanqueidad para la protección de estructuras sumergidas.

Su trayectoria en infraestructuras para túneles sumergidos se remonta a 1959, cuando la empresa Vredenstein, adquirida posteriormente por Trelleborg, fue proveedora para la construcción del túnel George Massey en Vancouver, Canadá. Desde entonces, Trelleborg ha suministrado componentes, servicios y competencias a casi 60 proyectos de túneles sumergidos. El proyecto más reciente -y el más largo- es el nuevo túnel de Fehmarnbelt, de 18 kilómetros de largo.

#### Competencias selladas

Además de juntas para túneles sumergidos, Trelleborg ofrece soluciones de estanqueidad para los cimientos de parques eólicos marinos, barreras de contención de marejadas, compuertas, diques secos y presas hidroeléctricas.



FOTO: TRELLEBORG



**“La gente está tiene mayor conciencia de la necesidad de proteger las zonas urbanas contra las inundaciones y crecen las iniciativas para plasmar esta conciencia en acciones concretas”.**

Rene Fredriks, Trelleborg

Cada proyecto presenta desafíos singulares que dependen de la cantidad de sedimentos, las condiciones del fondo marino, consideraciones sísmicas, la temperatura del agua y la profundidad del mar. También hay factores que afectan específicamente a los túneles sumergidos, por ejemplo, el posible impacto por un barco que se hunde.

Para cada proyecto, Trelleborg adapta tres componentes críticos: la junta Gina, la junta Omega y el cordón sellante Waterstop. Diseñadas a medida para garantizar la mejor solución de estanqueidad para cada proyecto, la junta Gina y la junta Omega impiden las filtraciones de agua por la presión externa, y los Waterstop se adaptan a la presión del agua y los movimientos que se produzcan debido al asentamiento de la estructura.

Las tres soluciones Trelleborg

están fabricadas con caucho de alta calidad, que debe mantener su elasticidad y, al mismo tiempo, conservar la robustez suficiente para resistir los efectos dañinos del entorno marino.

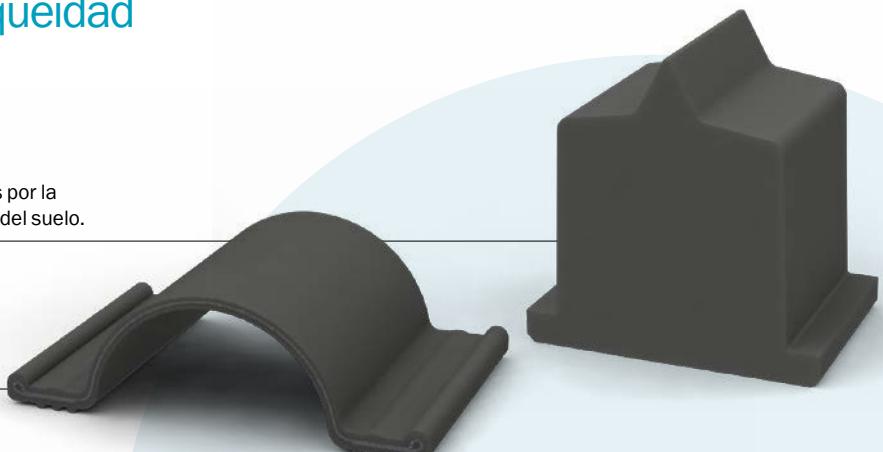
**Los sistemas** de estanqueidad de Trelleborg tienen una vida útil teórica -prácticamente libre de mantenimiento- de hasta 120 años, una característica muy necesaria en los túneles sumergidos, donde puede ser resultar difícil acceder a las estructuras.

“Hemos realizado pruebas de envejecimiento con un instituto independiente que han respaldado el compuesto elegido para nuestro caucho técnico. Es un compuesto natural y muy flexible, y puede durar 120 años bajo el agua”, explica Fredriks. El caucho suele durar más tiempo bajo el agua, añade, al

## Los tres sistemas de estanqueidad de Trelleborg

### JUNTA GINA

La junta Gina se coloca entre las secciones de los túneles sumergidos para evitar las filtraciones de agua provocadas por la presión externa y absorber los efectos de los movimientos del suelo.



### CORDÓN SELLANTE

Los cordones sellantes sellan las uniones entre segmentos en una sección de túnel.



no estar expuesto al ozono, principal agente responsable de su deterioro.

“Nuestros clientes no solo confían en nuestros productos, sino también en nuestros conocimientos especializados, nuestras competencias en diseño e ingeniería y nuestra capacidad de fabricación, a los que sumamos las mejores prácticas de diseño, materiales de calidad y una trayectoria probada”.

La larga lista de referencias de Trelleborg incluye el puente y túnel sumergido de Öresund que conecta Suecia y Dinamarca. Desde su inauguración en el año 2000, el túnel bajo el estrecho de Öresund ha facilitado la movilidad y mejorado los intercambios comerciales entre los dos países. Incorpora 20 secciones de hormigón prefabricado, cada una de las cuales pesa 55.000 toneladas. Trelleborg suministró una junta Gina diseñada especialmente para sellar las secciones del túnel y vulcanizó los cordones sellantes in situ debido a las dificultades logísticas de ese enorme proyecto.

Trelleborg también desempeñó un papel importante en el proyecto para construir el puente y túnel sumergido de Hong Kong-Zhuhai-Macao, inaugurados en 2019. El megaenlace mejora el flujo de tráfico entre Hong Kong, Macao y Zhuhai. Resultó especialmente complejo por combinar un puente, un túnel y una isla artificial. Con casi seis kilómetros, es actualmente el túnel sumergido en aguas profundas más largo del mundo. Entre los retos: una profundidad del agua de más de 40 metros, una zona muy transitada y la posibilidad de actividad sísmica, lo que significa que las juntas debían ser resistentes a los terremotos y otros movimientos del terreno. La misión de Trelleborg fue garantizar la seguridad de las 33 secciones del túnel bajo el mar.

**Trelleborg también** es proveedor de sistemas de estanqueidad para el túnel sumergido más ancho del mundo, el Enlace de ShenZhong en China. Con un ancho de hasta

**“Nuestros clientes no solo confían en nuestros productos, sino también en nuestros conocimientos especializados, nuestras competencias en diseño e ingeniería, nuestra capacidad de fabricación y una trayectoria probada”.**

Rene Fredriks, Trelleborg

46 metros, tendrá ocho carriles y capacidad para 90.000 coches al día. Estará compuesto por 31 secciones, cada una de las cuales medirá 185 metros de largo y hasta 70 metros de ancho. Las juntas Gina y Omega de Trelleborg se colocarán entre las secciones para impedir las filtraciones de agua por la presión externa del agua. Además, podrán resistir los movimientos producidos por el asentamiento del terreno, la fluencia del hormigón (cuando este se deforma bajo una carga constante), los efectos de la temperatura y los terremotos. Su finalización está prevista para 2024.

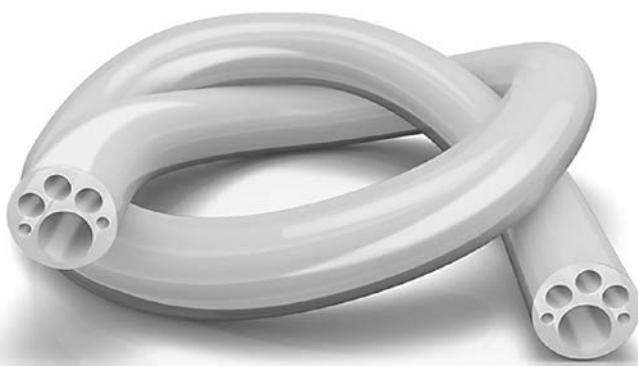
“Trelleborg ofrece una solución económicamente asumible con un paquete completo de servicios y una garantía ampliada, respaldados por una reputación sólida y más de 100 años de experiencia en soluciones de ingeniería para sellar, amortiguar y proteger infraestructuras y activos en alta mar”, concluye Fredriks. ■

Algunos tramos del **puente de Öresund** se consideraron un posible peligro para el tráfico aéreo desde el Aeropuerto de Kastrup. Por lo tanto, durante los últimos cuatro kilómetros antes de llegar a Dinamarca, el puente se transforma en túnel.



Para más información:  
[rene.fredriks@trelleborg.com](mailto:rene.fredriks@trelleborg.com)

# NEWS



## Mejor para el paciente

**La tecnología** de sondas y tubos desempeña un papel vital en aplicaciones para la salud: drenajes para heridas, catéteres, administración de fármacos o sondas de alimentación. La gama de diseños es amplísima, desde los clásicos tubos de una sola luz hasta extrusiones multiluz con topes, protuberancias y distintos grosores en el mismo tubo. Un nuevo libro blanco de Trelleborg analiza cómo la extrusión ayuda a los fabricantes de dispositivos médicos a mejorar sus productos. Es una lectura imprescindible para los diseñadores, que pueden descubrir cómo las innovaciones pueden mejorar la calidad de vida de los pacientes.



## Bolsas neumáticas para bomberos

**Hace poco**, Trelleborg en Eslovenia donó bolsas neumáticas a los bomberos voluntarios del pueblo de Begunje na Gorenjskem en el municipio de Radovljica, en la región de la Alta Carniola. Las bolsas, fabricadas por Trelleborg, pueden elevar los vehículos de bomberos y otros en situaciones de emergencia.



## Ampliación acabada en Qingdao

**Reflejando el crecimiento** rápido del mercado chino, Trelleborg ha ampliado su planta de producción y oficina de ventas para sistemas marinos y productos de infraestructura en Qingdao. Ahora con más de 23.000 metros cuadrados, un 50% más que antes, esta ampliación potenciará la I+D de Trelleborg en compuestos y polímeros y mejorará su excelencia operativa e innovación.



## Sostenibilidad innovadora

**Una instalación innovadora**, en el viaje de Trelleborg hacia la sostenibilidad, es su planta de producción de Bielsko-Biala, en el sur de Polonia, que funciona con energía eólica e hidráulica 100% renovable desde 2021. Es la principal fábrica de Trelleborg de juntas para tuberías de plástico y hormigón, pozos de visita y conectores, utilizadas en todo el mundo en aplicaciones para agua potable y alcantarillado. Cuando sustituyó la electricidad de centrales a carbón con energía limpia la mejora del impacto medioambiental se notó en todo el Grupo.



# Cirugía de precisión para tuberías

La rehabilitación sin zanja de alcantarillas, en lugar del método tradicional de “abrir, cortar y sustituir”, es una solución ideal para la reparación de redes de colectores en las grandes ciudades.

Ahorra tiempo y dinero, causa menos interrupciones del tráfico y es menos contaminante.

TEXTO JAN HÖKERBERG

**A**sia-Pacífico es el mercado de mayor volumen y más diverso del mundo en cuanto a infraestructuras hidráulicas. En toda la región, aumentan las fugas de agua debido al envejecimiento de las infraestructuras. Por ejemplo, en Australia y Nueva Zelanda, gran parte de las infraestructuras están llegando al límite de su vida útil de 50 años. Mientras tanto, el crecimiento demográfico y el cambio climático complican una situación ya de por sí difícil. Sídney, la ciudad más poblada

de Australia, pierde cada año unos 47.000 millones de litros de agua potable por fugas –el equivalente a unas 52 piscinas olímpicas al día– y aumenta rápidamente el número de fugas “de alta prioridad”. La frecuencia creciente de sequías prolongadas somete las reservas municipales de agua a presiones extremas, creando la necesidad de ciclos de agua más sostenibles.

En Nueva Zelanda, se calcula que más de la mitad de los colectores de Wellington, capital del país, deberán sustituirse a lo largo del próximo

decenio, con un coste estimado de unos 400 millones de dólares estadounidenses.

Por otra parte, muchas metrópolis en Asia pierden hasta el 40% de su agua potable por fugas, comparado con el 20% en muchas ciudades en Europa y Estados Unidos. Las fugas se deben a varias razones, entre ellas, la complejidad y la calidad de las instalaciones de tuberías, y se están convirtiendo en un problema creciente –y costoso– tanto para las administraciones locales como para los propietarios de las instalaciones.

**“Al sustituir la tecnología tradicional basada en abrir zanjas por la reparación sin zanja, el trabajo suele completarse en una sola noche. Los beneficios económicos y medioambientales son enormes”.**

William Wong, Trelleborg

Cuando una tubería de agua potable tiene una fuga, el agua que se escapa suele encontrar un camino bajo tierra, donde se pierde irremediablemente en un proceso conocido como exfiltración. Además de la pérdida de un recurso valioso, puede contaminarse la tubería por la infiltración de contaminantes procedentes del suelo, por ejemplo, por el uso excesivo de fertilizantes o alcantarillas defectuosas o mal colocadas.

Una tubería defectuosa es vulnerable a la penetración de raíces o material e incluso puede romperse. Las fugas continuas de agua erosionan el suelo circundante y pueden provocar la rotura de la tubería, hundimientos de la calzada e inundaciones.

**Los métodos tradicionales** de reparación a base de abrir zanjas son cada vez menos viables en centros urbanos congestionados dotados de infraestructuras subterráneas cada vez más complejas.

“Pensemos en todo lo que hay debajo de una calle típica”, dice William Wong, gerente de desarrollo de negocios para las juntas de tuberías de Trelleborg en Asia-Pacífico. “Hay tuberías de agua y gas, cables eléctricos, alcantarillas y probablemente incluso cables de fibra óptica que se cruzan unos sobre otros; cuanta más gente viva en la ciudad, más infraestructuras subterráneas necesitará. Y eso sin contar todo lo que se ve en la superficie. Por lo tanto, en la mayoría de las ciudades, no hay espacio físico para tender tube-

rias nuevas dentro de una zanja excavada en la calle”.

También está el factor tiempo; cerrar una calle al tráfico y excavar una sola tubería de agua puede llevar meses de trabajo, alterando la vida de negocios y vecinos.

Sin embargo, existe una solución para todos estos problemas.

“Al sustituir la tecnología tradicional basada en abrir zanjas por la reparación sin zanja, el trabajo suele completarse en una sola noche. Los beneficios económicos y medioambientales son enormes. Una reparación sin zanja es como un cirujano que realiza una cirugía laparoscópica en lugar de abrir al paciente”, explica Wong, que lleva más de 20 años dedicados a la rehabilitación de tuberías.

La rehabilitación de tuberías sigue dependiendo de dos factores. En primer lugar, debe ser más eficiente en términos de tiempo y costes, y menos molesta y contaminante que el método basado en zanjas. En segundo lugar, la reparación debe resistir el paso del tiempo; la rehabilitación no soluciona nada si después hay que reparar más a menudo.

La tecnología de rehabilitación de tuberías se denomina revestimiento de tuberías curado in situ (CIPP por sus siglas en inglés) y se considera un método de construcción más silencioso que el método tradicional de “abrir, cortar y sustituir”.

En el método sin zanja, un CIPP nuevo y más delgado se inserta en la tubería vieja de hormigón o acero y se une a ella para evitar fugas.



Aunque la sección transversal sea menor, la capacidad de flujo aumentará, ya que el material nuevo es mucho más liso que las tuberías originales.

Esta tecnología es ideal para ciudades grandes y muchas han empleado a implantarla.

“Hace poco, Hong Kong ha ejecutado un programa importante para renovar y rehabilitar el sistema de agua potable de la ciudad. En Singapur, han rehabilitado la mayor parte de su red para permitir una gestión más sostenible del agua. Y, según tengo entendido, varias ciudades grandes en China han puesto en marcha recientemente o están a punto de poner en marcha importantes programas de rehabilitación de tuberías”, afirma Wong.

Trelleborg cuenta con la experiencia necesaria y una gama amplia de productos para apoyar los proyectos de rehabilitación de tuberías. Wong trabaja para posicionar a Trelleborg como proveedor preferente de los próximos proyectos previstos en la región, ayudando a crear un futuro más sostenible y estanco para las grandes ciudades de Asia. ■

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

### Soluciones a medida

Trelleborg tiene soluciones a medida para casi cualquier necesidad en el tendido y rehabilitación de tuberías.

“Disponemos de materiales, equipos y accesorios para facilitar el aislamiento de las tuberías. En la rehabilitación de colectores de alcantarillado, combinamos nuestros revestimientos flexibles con sistemas de resina polimérica. Además, nuestros tapones son ideales para cerrar y desviar el flujo de agua mientras se realizan las pruebas y reparaciones. Para fugas más pequeñas, como solución rápida, podemos utilizar una malla de fibra de vidrio impregnada de resina”, dice William Wong.



**Moushumi Mohanty**

y su equipo organizaron un taller del CSE con varios responsables de provincias indias. El objetivo es elaborar planes más detallados para afrontar con éxito la transición hacia la movilidad eléctrica.



# Electrificar India

La revolución de los vehículos eléctricos ha llegado a la India, pero no como uno pensaría.

TEXTO PATRICK GOWER FOTOS AMIT DEY

El scooter eléctrico ePluto 7G de PureEV tiene capacidad para dos personas y una autonomía de 90-120 km por carga.



**L**a electrificación ya está aquí, pero sobre dos y tres ruedas, no sobre cuatro”, afirma Moushumi Mohanty, responsable del Programa de Movilidad Eléctrica del Centro de Ciencia y Medio Ambiente (CSE), un laboratorio de ideas con sede en Nueva Delhi.

“El gobierno está subvencionando mucho la compra de vehículos eléctricos en los segmentos de dos y tres ruedas. Juntos, estos dos segmentos impulsarán los objetivos de movilidad eléctrica del país a corto y medio plazo”.

Las motocicletas y los vehículos de tres ruedas –en su mayoría rickshaws– son relativamente baratos, populares y consumen poca energía, lo que los convierte en candidatos ideales para la electrificación a gran escala. Más de la mitad del programa de subvenciones del gobierno indio destinado a acelerar la fabricación y adquisición de vehículos eléctricos se dirige a los vehículos de dos y tres ruedas.

Al gobierno indio no le falta ambición. Quiere que el 30% de los vehículos nuevos vendidos sean eléctricos en 2030. Para cumplir este objetivo, el sector de los vehículos eléctricos tendrá que crecer a un

ritmo anual del 46% durante los próximos 8 años.

A primera vista, parece plausible, al menos para los vehículos de dos y tres ruedas. Entre 2011 y 2019, el mercado de los vehículos eléctricos de dos ruedas creció a una tasa anual del 19%, y el de tres ruedas a una tasa del 73%, según el CSE. Sin embargo, estos aumentos espectaculares se han producido en un mercado prácticamente virgen. A medida que madure, será más difícil repetir esas cifras.

**Aunque crece** a gran rapidez, el mercado de los vehículos eléctricos sigue siendo minúsculo en términos absolutos comparado con el de los motores de combustión. Los vehículos de dos ruedas representan más del 84% de las matriculaciones de vehículos eléctricos en 2021. Sin embargo, su cuota de mercado solo representa el 0,15% del mercado total de vehículos de dos, tres y cuatro ruedas. Visto así, la meta del gobierno para 2030 resulta mucho más difícil de conseguir.

“Aún estamos hablando de cifras modestas, pero creemos que habrá un gran despegue en los próximos dos o tres años”, dice Mohanty.

Una de las condiciones necesarias

**Derecha:**  
Las bicicletas Yulu Miracle se pueden alquilar como conectividad de última milla en las estaciones de metro. Los viajeros las alquilan en una zona y las dejan en otra.



FOTO: GETTY IMAGES

es que el producto esté disponible. Es uno de los factores que han frenado la expansión del sector de los vehículos eléctricos a nivel global. Los fabricantes quieren garantías de una demanda sólida antes de aumentar la producción, mientras los consumidores necesitan una oferta real de productos en cantidades suficientes. Según Mohanty, existe una situación análoga respecto a la infraestructura de carga de baterías. Con un parque pequeño de vehículos eléctricos, los fabricantes se resisten a hacer las inversiones necesarias.



“Tanto el productor como el consumidor deben apostar claramente por la nueva tecnología. A partir de entonces, se produce un efecto de bola de nieve”, añade. “Algunos actores se han volcado en el desarrollo de la infraestructura de carga. Evidentemente, hace falta mucho más, pero estamos avanzando”.

Y ciertamente, el sector empieza cobra impulso. El año pasado, el fabricante de scooters eléctricos Ola se comprometió a invertir 2.000 millones de dólares en una fábrica en el estado de Tamil Nadu, en el sureste de la India. La “Fábrica del



**“Habrá que ir haciendo cambios sobre la marcha. No veo otra alternativa. Aprenderemos, corregiremos, cambiaremos y así daremos un paso más”.**

Moushumi Mohanty, responsable del Programa de Movilidad Eléctrica del Centro de Ciencia y Medio Ambiente (CSE)



Futuro" tendrá capacidad para producir diez millones de scooters eléctricos al año. Por su parte, Bajaj Auto, uno de los principales fabricantes de vehículos de dos y tres ruedas, se ha comprometido a invertir casi 134 millones de dólares en ampliar su fábrica de Pune para aumentar la producción. En agosto de 2021, TVS, el tercer fabricante de vehículos de dos ruedas de la India, anunció que gastaría la misma cantidad en el lanzamiento de una nueva línea de motocicletas eléctricas.

Las regiones también impulsan la transición con medidas propias. En enero, el gobierno de Delhi anunció normas para garantizar que el 50% de los vehículos nuevos de dos ruedas y el 50% de los coches nuevos

utilizados como vehículos de reparto o taxi sean eléctricos en marzo de 2023.

Sin embargo, estos compromisos difícilmente serán factibles sin mejorar el acceso a las baterías. Existen dificultades de acceso a las materias primas y el 30-40% de estos materiales no están disponibles localmente, según el CSE. Además, el elevado coste y la intensa actividad de I+D necesaria para desarrollar las baterías obligan a incrementar sustancialmente la capacidad de producción de baterías para que sea viable.

Es el principal inconveniente de centrarse en los vehículos de dos y tres ruedas, que solo requieren baterías pequeñas: unos 4 kWh para los de dos ruedas o 7 kWh para los

## Moushumi Mohanty

**Vive en:** Gurugram, territorio de la capital nacional de Delhi, India

**Profesión:** responsable del Programa de Movilidad Eléctrica del Centro de Ciencia y Medio Ambiente

### Su motivación:

Mi marido tiene asma y nos hemos dado cuenta de que cuando estamos de vacaciones en Kerala, donde el aire es más limpio, no utiliza su inhalador tanto como aquí. Es algo que me impacta en mi vida diaria. Es mi perspectiva personal del desarrollo de la movilidad eléctrica en la India.

**Aficiones:** Me encanta trabajar en el jardín, leer y cocinar



**“Algunos actores se han volcado en el desarrollo de la infraestructura de carga. Evidentemente, hace falta mucho más, pero estamos avanzando”.**

Moushumi Mohanty, responsable del Programa de Movilidad Eléctrica del Centro de Ciencia y Medio Ambiente (CSE)

millones de coches nuevos al año. Con solo cambiar la batería de arranque de plomo-ácido a una de litio (un componente básico de las baterías de los vehículos eléctricos), se llegaría rápidamente a la escala necesaria, dice Mohanty.

“De este modo, se creará inmediatamente una demanda estable para estas baterías”, dice. “Una vez conseguida una demanda suficiente, también se cumplirán muchos otros parámetros”.

**Es una de las numerosas sugerencias** que Mohanty ha planteado a los responsables políticos encargados de cumplir los ambiciosos objetivos de movilidad eléctrica. A pesar de lo mucho que queda por hacer y de las lagunas normativas, Mohanty se declara optimista respecto al avance de la revolución de los vehículos eléctricos. En marzo de 2022, dirigió un taller en el CSE al que asistieron los responsables de varias provincias indias y cuyo objetivo fue elaborar planes más detallados para afrontar con éxito la transición.

Las regiones reconocen que “es un trabajo que hay que acometer”, dice Mohanty. “India ha emprendido este viaje, y no tendrá un recorrido lineal. Habrá que ir haciendo cambios sobre la marcha. No veo otra alternativa. Aprenderemos, corregiremos, cambiaremos y así daremos un paso más”. ■

de tres ruedas. Las baterías para vehículos eléctricos de cuatro ruedas oscilan entre 20 y 100 kWh. Por lo tanto, fabricar un número equivalente de vehículos eléctricos de cuatro ruedas permitiría alcanzar el volumen necesario para hacer viable la producción a gran escala.

“Construir vehículos de cuatro ruedas implica baterías más grandes y eso justificaría una capacidad propia de fabricación de baterías”, explica Mohanty. “Seamos sinceros, es una cuestión de volumen. Y tiene que haber mucho más volumen para que los fabricantes de baterías puedan alcanzar la escala necesaria”.

Pero quizás existan soluciones innovadoras que permitirán sortear estos obstáculos. En la India, se compran entre tres y cuatro

## La revolución eléctrica de la India en cifras

### 30%

El Gobierno quiere que el 30% de los vehículos vendidos en 2030 sean eléctricos

### 0,15%

La cuota de mercado actual de los vehículos eléctricos de dos ruedas

### 46%

La tasa de crecimiento anual de las ventas de vehículos eléctricos necesaria para cumplir el objetivo de electrificación del parque de vehículos

### 134.844

Las matriculaciones de vehículos eléctricos en la India durante 2021

### 113 km

La distancia que puede recorrer el rickshaw Yatri Super de YC Electric con una sola carga; es una de las mayores autonomías existentes en el mercado

### 1.500 millones de dólares

El valor de la segunda fase del plan de subvenciones del gobierno indio para acelerar la fabricación e implantación de vehículos híbridos y eléctricos (FAME)

Fuentes: El CSE, Ministerio de Transporte Vial y Carreteras, Gobierno de la India, Ministerio de Industrias Pesadas, Gobierno de la India.

# Medicamentos *wearables*

“El mercado de los dispositivos médicos *wearables* (vestibles) está en auge. Para convertir un proyecto de investigación existente en el próximo dispositivo milagroso, solo hace falta alguien con la capacidad de conectar los puntos”, dice Ursula Nollenberger, directora global de línea de producto para soluciones médicas y sanitarias de Trelleborg.

TEXTO PATRICK GOWER

**L**os dispositivos médicos *wearables* (vestibles o llevables) permiten vislumbrar un futuro con diagnósticos más precisos, tratamientos personalizados -administrados en el momento más oportuno- y monitorización constante del paciente, todo ello con menos visitas al médico.

Por eso, se estima que el mercado mundial de dispositivos médicos *wearables* alcanzará los 56.600 millones de dólares en 2030, desde un volumen de 17.400 millones de dólares en 2020, con una tasa de crecimiento anual compuesta del 19,5%, según Market Watch.

Técnicamente, los dispositivos médicos *wearables* no son nada nuevo; los parches de nicotina existen desde la década de 1980, pero está llegando una nueva generación de dispositivos inteligentes, incluyendo dispositivos implantables que no solo administran un tratamiento sino también recopilan grandes cantidades de datos médicos. Estos dispositivos garantizan la administración fiable de fármacos sin que

sea necesaria la intervención del personal sanitario y, al mismo tiempo, utilizan sensores que permiten a los médicos monitorizar constantes vitales y medir en tiempo real parámetros como los niveles de glucosa y la actividad física.

“Antes, ibas a la consulta del médico, te hacía un diagnóstico y luego te daba una receta. Ahora, los dispositivos *wearables* permiten realizar diagnósticos y administrar tratamientos desde un enfoque más centrado en el paciente individual”, afirma Nollenberger. A menudo, estos dispositivos “recogen datos continuamente en tiempo real, no una vez al mes o cuando vas al médico. Eso significa diagnósticos en estadios más precoces y más medidas preventivas que reducen la factura global del sistema sanitario”.

La tecnología evoluciona rápidamente y los diseños son cada vez más complejos. A los fabricantes se les pide producir dispositivos y componentes implantables que quepan en un espacio de 5 mm<sup>3</sup> y pesen menos de 0,02 gramos. La administración



## Cómo funciona la administración automatizada de insulina

En el tratamiento moderno de la diabetes, la glucosa se somete a una monitorización continua y automática en tiempo real a cargo de dispositivos *wearables* o implantables conectados a una bomba de insulina inteligente.

Unos dispositivos del tamaño de la palma de la mano se adhieren directamente a la piel del paciente con un parche adhesivo. Desde la bomba, una aguja extremadamente fina se extiende automáticamente para inyectar una cantidad pre-determinada del medicamento, sin intervención por parte del usuario.

Un control preciso regula la administración de unos pocos microlitros de una sustancia activa a largo de un periodo de tiempo adaptado a las necesidades de cada paciente. El resultado es una mejora de la calidad de vida del paciente diabético, que puede llevar una vida normal sin preocuparse por la administración de la medicación.



FOTO:ISTOCKPHOTO



## “Ahora, los dispositivos *wearables* permiten realizar diagnósticos y administrar tratamientos desde un enfoque más centrado en el paciente individual”.

Ursula Nollenberger, Trelleborg

de fármacos también está experimentando un desarrollo rápido. Muchos fármacos se incorporan en pequeños dispositivos de silicona que luego los liberan directamente, con menos efectos secundarios.

Estos dispositivos deben cumplir muchos requisitos. Y crece exponencialmente la demanda de materiales biocompatibles, implantables y bio-reabsorbibles con funcionalidades como conductividad, trazabilidad, adherencia, absorción del principio activo o lubricidad. Los *wearables* deben dar respuesta a necesidades reales de los pacientes -como maximizar la comodidad y facilitar la movilidad en la vida diaria- a la vez que deben ser fáciles de usar.

“La clave del éxito reside en el diseño”, explica Nollenberger. “Los mejores dispositivos conectan una idea brillante con las posibilidades tecnológicas. Pero previamente, hay varias preguntas que deben contestarse: ¿La idea se puede adaptar a la producción en serie? ¿Es escalable para la fabricación de grandes volúmenes? ¿Tiene un coste asumible?

¿Es robusta? Y, por último, ¿es la mejor solución para la finalidad prevista?”.

Los avances no se rigen únicamente por lo que es posible. Hay obstáculos normativos importantes. Uno de los ámbitos que más se discuten es la ciberseguridad, por ejemplo. Debido al carácter relativamente novedoso del sector, el entorno regulador cambia continuamente, con nuevas exigencias que regulan distintos

aspectos, desde el riesgo biológico de los dispositivos hasta la validación de las normas sobre sustancias químicas. El nivel de exigencia es altísimo, dice Nollenberger.

“Si llevas algo que controla tus niveles de glucemia, no puede fallar”, añade. “Hay vidas en juego”.

**Muchos obstáculos** pueden superarse cuando los diseñadores de los dispositivos colaboran con fabricantes experimentados de componentes médicos y sanitarios ya desde las primeras fases del proceso. De este modo, el diseño puede beneficiarse desde el primer momento de las aportaciones de expertos en todas las etapas de la ingeniería y producción. Por ejemplo, la construcción de herramientas y prototipos, el desarrollo de productos y procesos, la selección de materiales, la calidad, la validación y cumplimiento de normas, la producción en serie y la automatización.

Con los colaboradores adecuados, no hay nada que impida la multiplicación de dispositivos que mejoren tanto el diagnóstico como el tratamiento. El ritmo de implantación dependerá de la velocidad a la cual los inventores podrán transformar ideas académicas en dispositivos funcionales y escalables, opina Nollenberger.

“En muchos casos, la investigación académica ya está hecha. Ahora se trata de buscar la aplicación práctica”, añade. “Plasmar esa investigación en dispositivos utilizables es cuestión de unir puntos”. ■

Para más información:  
[ursula.nollenberger@trelleborg.com](mailto:ursula.nollenberger@trelleborg.com)

# Conectando países

Las obras del Enlace Fijo de Fehmarnbelt, el túnel sumergido más largo del mundo, ya se han iniciado. Y cuando esté terminado, acortará las distancias entre Escandinavia y Europa Central.

**TEXTO** CARI SIMMONS  
**FOTOS** MALOU VAN BREEVORT

**Derecha:**  
El túnel reducirá las emisiones de CO<sub>2</sub> al ofrecer una ruta de transporte más directa entre Dinamarca y Alemania.



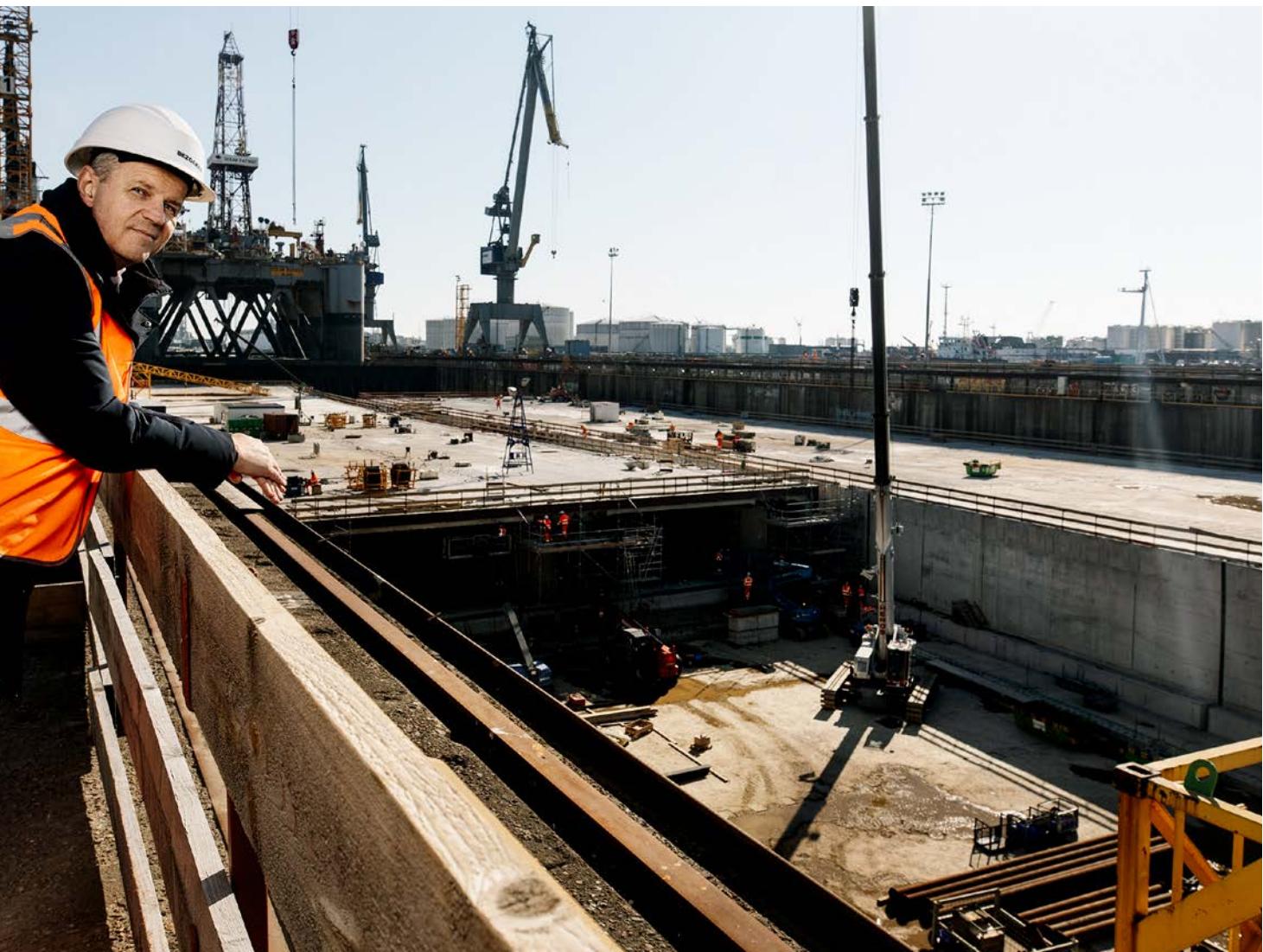
FOTO: TRELLEBORG

**Izquierda:**  
Las secciones del túnel se remolcan hasta su emplazamiento, se sumergen y se ensamblan bajo el agua.



**Y**a está en marcha el enorme proyecto de infraestructura que crea rá un nuevo corredor de transporte, más rápido y con menos impacto medioambiental, entre Escandinavia y Europa Central. Una vez finalizado, el Enlace Fijo de Fehmarnbelt, de 18 kilómetros de longitud, será el túnel sumergido más largo del mundo. Se compone de secciones construidas en tierra, remolcadas hasta el emplazamiento del túnel, sumergidas y, finalmente, ensambladas y selladas.

**El nuevo túnel** conectará la ciudad danesa de Rødbyhavn y el pueblo insular alemán de Puttgarden en un viaje submarino que cruzará el



estrecho de Fehmarnbelt en tan solo siete minutos en tren y diez en coche.

De esta forma se abre una ruta más directa para el transporte internacional, evitando un actual desvío de 160 kilómetros para cruzar el estrecho. Reducirá, además, el uso de transbordadores con lo que viajeros en tren y coche podrán ahorrarse el tiempo de la travesía, aproximadamente una hora. Como resultado, el nuevo enlace contribuirá a reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>.

La construcción del túnel, que tiene lugar en tierra firme y hasta 50 metros de profundidad bajo el mar, comenzó en 2020. En 2021, tanto Alemania como Dinamarca comenzaron a construir los



**“Parte del túnel está construido sobre arcilla poca compacta. Por lo tanto, debemos adaptarlo a más desplazamientos del terreno sin perder estanqueidad”.**

Nicas van den Brink, Trelleborg

portales de entrada del túnel. En el proyecto participan cientos de subcontratistas y miles de trabajadores. Trelleborg ha sido contratada por Femern Link Contractors (FLC) como único proveedor de soluciones de estanqueidad.

Conectar Dinamarca y Alemania bajo el agua es un enorme reto técnico que requiere una ingente cantidad de componentes y materiales. Por ejemplo, se ha construido una planta entera dedicada exclusivamente a producir el hormigón para el túnel.

Habiendo participado en muchos otros proyectos de túneles sumergidos, Trelleborg sabe de los desafíos que implica este tipo de infraestructuras. La empresa suministrará

## El túnel sumergido más largo del mundo

**¿Qué?** El túnel del Enlace Fijo de Fehmarnbelt es un túnel sumergido de 18 kilómetros de longitud.

**¿Dónde?** Conectará la isla danesa de Lolland con la isla alemana de Fehmarn y cruzará el estrecho de Fehmarnbelt en el Mar Báltico.

**¿Por qué?** El túnel reducirá el tiempo de viaje en coche de 45 minutos a siete minutos en comparación con el viaje en ferry y reducirá las emisiones de CO<sub>2</sub> al ofrecer una ruta de transporte más directa.

**¿Cuándo?** Se espera que esté terminado en 2029.



FOTO: TRELLEBORG

## “Tenemos un calendario de construcción muy ajustado y no podemos permitirnos ningún retraso”.

Rene Fredriks, Trelleborg

cordones sellantes para impermeabilizar las secciones del túnel, los portales y las rampas, además de 89 juntas Gina y 89 juntas Omega para los sellos de inmersión permanentes que conectarán las secciones del túnel. Estas soluciones garantizarán la impermeabilidad del túnel, adaptándolo a los movimientos del terreno.

Cada proyecto presenta retos propios y el proyecto Fehmarnbelt no es ninguna excepción. Según Nicas van den Brink, ingeniero de diseño de Trelleborg, el tipo de suelo y la profundidad del mar requieren soluciones a medida.

“Parte del túnel está construido sobre arcilla poca compacta. Por lo tanto, debemos adaptarlo a más desplazamientos del terreno sin perder estanqueidad. Las juntas Gina sumergibles para este proyecto son

las más grandes producidas hasta la fecha; nuestro diseño debe soportar la presión del agua en el punto más profundo del túnel, además de dilatarse en verano y contraerse en invierno”, explica.

“También hemos desarrollado y patentado un cordón sellante con un sistema de inyección nuevo adaptado al comportamiento dinámico de la estructura. Y, como condición previa a la aprobación de este proyecto, aplicamos medidas atenuantes para no dañar el ecosistema natural existente”.

**El túnel de Fehmarnbelt** es un proyecto de gran envergadura que tardará muchos años en completarse. Trelleborg garantiza un equipo de apoyo exclusivo y personal a pie de obra durante todo el proyecto para asegurar entregas en plazo

### Arriba:

El trayecto de 18 kilómetros bajo el Fehmarnbelt tardará diez minutos en coche y siete en tren.

y dentro del presupuesto: desde el asesoramiento inicial hasta el servicio posventa e incluyendo el diseño de ingeniería y las pruebas a escala real.

“Tenemos un calendario de construcción muy ajustado y no podemos permitirnos ningún retraso”, afirma René Fredriks, director general para soluciones de infraestructura de Trelleborg. “Las juntas Gina y Omega se producirán en varios centros para garantizar la continuidad del suministro”, añade.

“Nos sentimos muy orgullosos de formar parte de un proyecto tan prestigioso. Es el proyecto de infraestructura más importante y complejo emprendido por nosotros hasta la fecha”, afirma. ■

Para más información:  
[nicas.van.den.brink@trelleborg.com](mailto:nicas.van.den.brink@trelleborg.com)



**Rene Fredriks,**  
director general  
de soluciones de  
infraestructura de  
Trelleborg.

# Protecting the essential

OPERACIONES

CUMPLIMIENTO

COMPROMISO  
SOCIAL



## PROTECTING THE ESSENTIAL

Proteger lo que importa es minimizar el impacto negativo y maximizar el positivo, implantando cambios sostenibles que son vitales para la salud de nuestro planeta y de nuestra sociedad. Nuestras esferas de interés abarcan desde el medio ambiente hasta la salud y la seguridad, desde el cumplimiento de las normativas legales hasta las relaciones éticas con todos nuestros grupos de interés y la sociedad en conjunto. Sin perder de vista una perspectiva global, también es importante centrarnos en los ámbitos donde podemos hacer contribuciones reales para un futuro mejor.