

PRIMUS  **LINE**

SAFE. RELIABLE. SUSTAINABLE.

REHABILITATION

PRIMUS LINE® REHABILITATION¹

- 4 Tubería flexible para rehabilitación
- 6 Composición del liner
- 8 Tipos de liner
- 10 Conectores estancos
- 10 R-Connector
- 10 M-Connector
- 12 Implementación rápida y sencilla

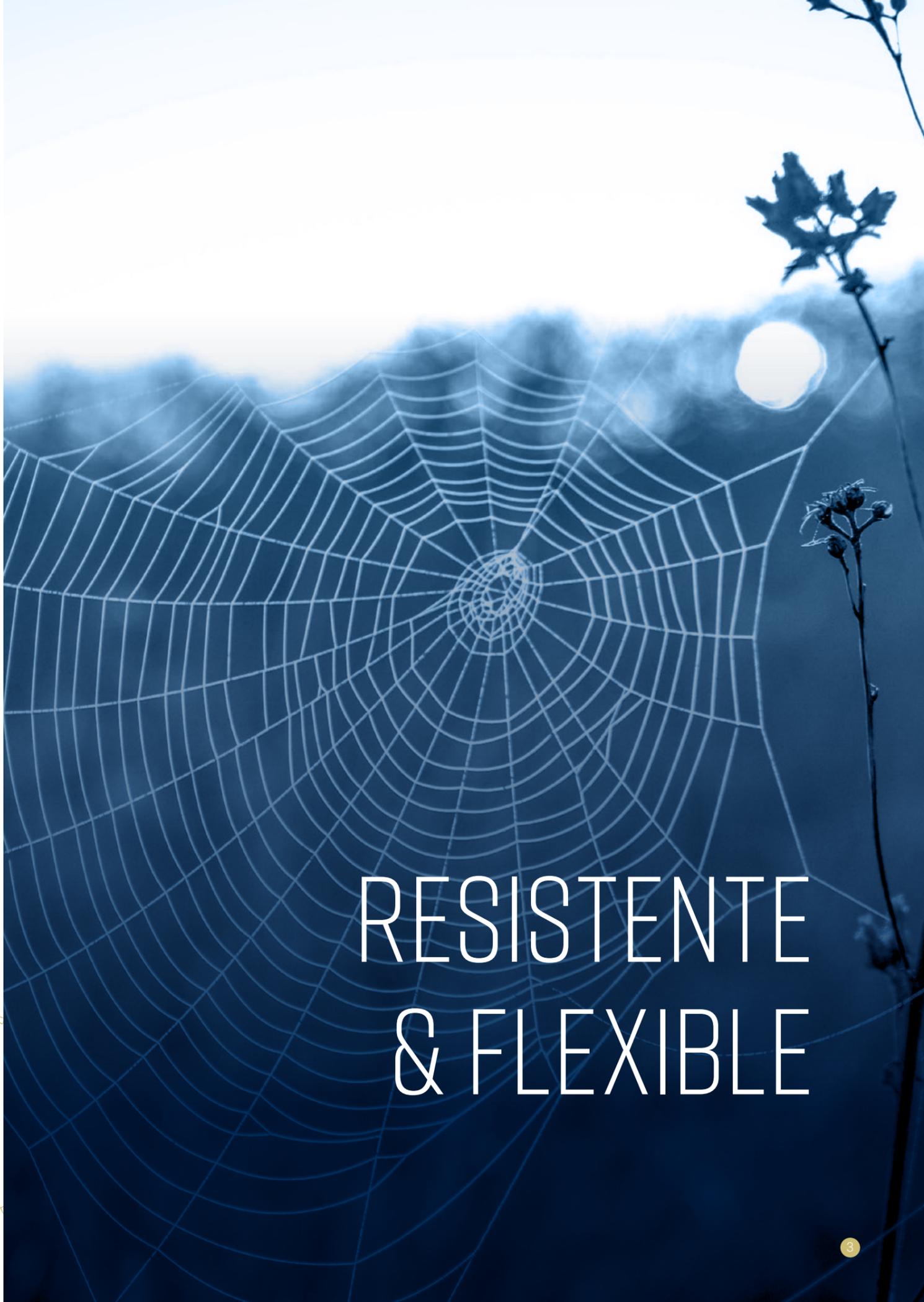
BENEFICIOS

- 14 Seguridad
- 15 Ventaja de costes
- 16 Eficiencia
- 17 Orientado al medio ambiente

- 18 Aplicado en todo el mundo
- 20 Producción de la tubería flexible Primus Line®
- 22 Equipo internacional y red de socios certificados.

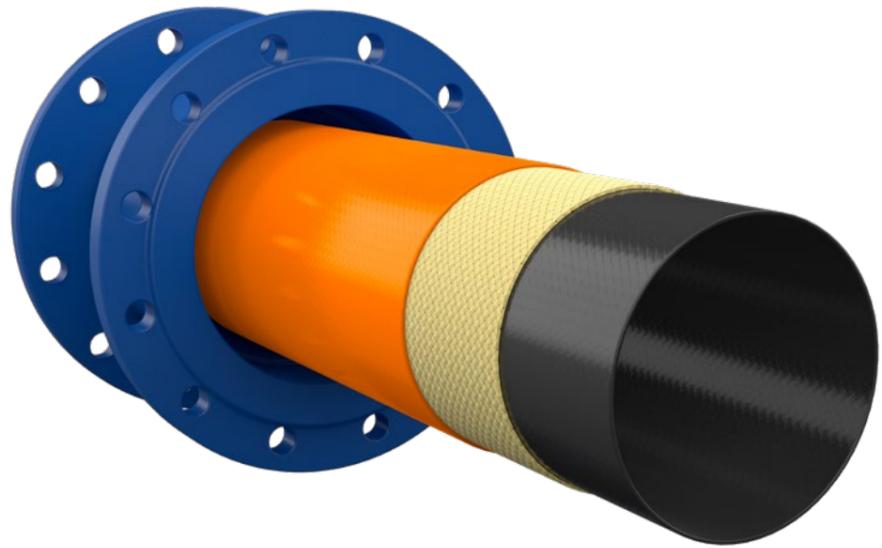
○ DESIGNED,
○ DEVELOPED AND
○ MADE IN GERMANY

Tenga en cuenta el descargo de responsabilidad y los requisitos técnicos al final del folleto.



RESISTENTE & FLEXIBLE

TUBERÍA FLEXIBLE PARA REHABILITACIÓN = LINER + CONECTOR

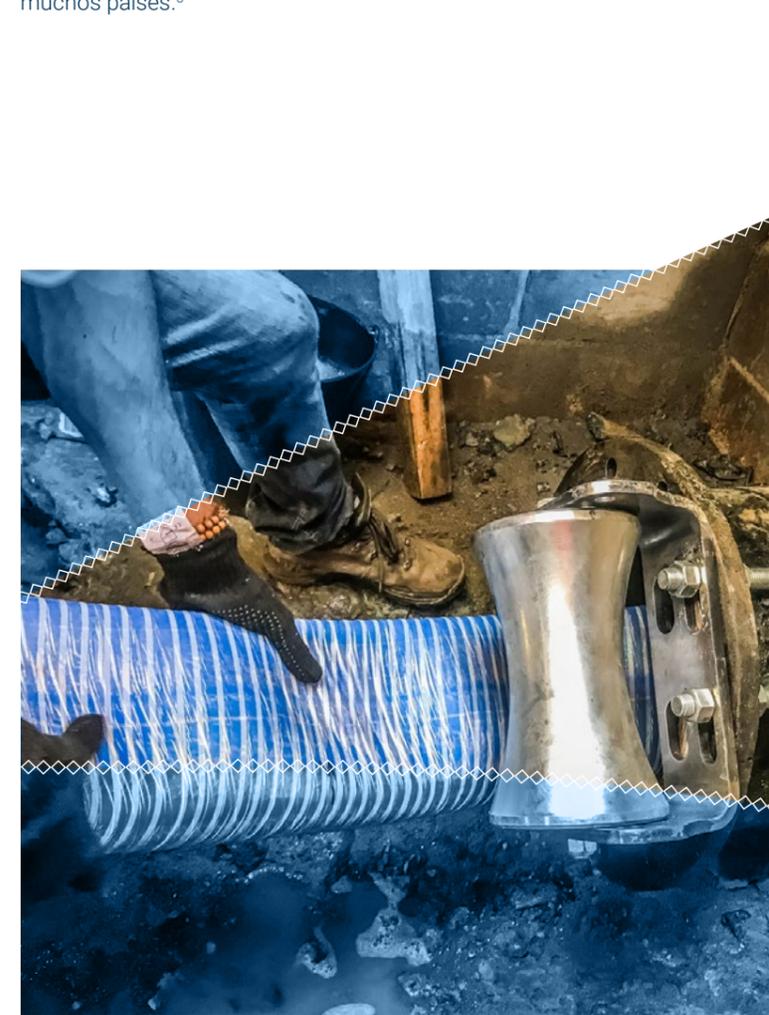


REHABILITACIÓN DE TUBERÍAS DE FORMA SENCILLA

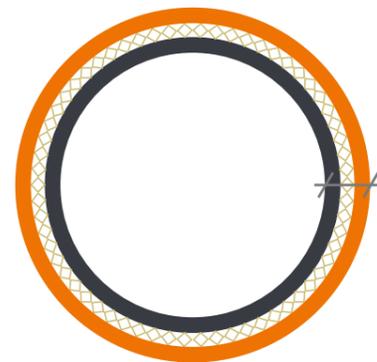
Primus Line® Rehab es una tecnología innovadora para la rehabilitación sin zanja de tuberías de presión para diferentes medios como agua, gas y petróleo.² El sistema está compuesto de un liner flexible de alta presión y un método de conexión desarrollado específicamente para este sistema.

La tubería de rehabilitación flexible Primus Line es adecuada para el transporte de diversos líquidos e incluso cuenta con aprobación para agua potable en muchos países.³

Las ideales condiciones de flujo debido a un revestimiento interior poco rugoso y los sistemas optimizados para requerimientos de alta, media y baja presión, hacen de Primus Line® Rehab una solución económica (dependiendo del cada caso individual) para la rehabilitación de tuberías antiguas. De esta manera, los operadores de redes se benefician de un funcionamiento seguro y de una inversión sostenible en sus activos.



COMPOSICIÓN DEL LINER



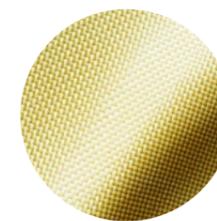
Espesor = 6 mm / 0,24 pulgadas



Espesor = 8 mm / 0.31 pulgadas



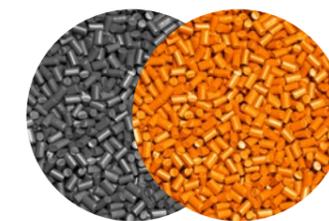
UTILIZAMOS EXCLUSIVAMENTE MATERIA PRIMA DE ALTA CALIDAD



Kevlar®

Kevlar® es una fibra sintética de para-aramida de alta resistencia y ligereza conocida en la industria por su excepcional resistencia a la tracción y durabilidad.

La estructura química de Kevlar® comprende varios enlaces entre cadenas recurrentes. Estas cadenas están entrelazadas con hidrógeno y proporcionan una fuerza tensil 10 veces mayor que el acero con un peso similar. Para nosotros, es el material de refuerzo perfecto para tuberías flexibles debido a su capacidad para soportar el estrés mecánico y resistir la abrasión.



PE

El polietileno, elegido por sus propiedades, sirve como material óptimo para las capas internas y externas de nuestras tuberías flexibles.

Su flexibilidad permite una instalación fácil. Además, la alta resistencia a la abrasión del polietileno contribuye significativamente a la durabilidad de la tubería. Este material asegura una protección duradera y un sellado seguro, lo que lo convierte en una solución confiable y robusta.



TPU

El poliuretano termoplástico (TPU) es el polímero adecuado para nuestras capas internas y externas de tuberías flexibles. Ofrece un alto nivel de flexibilidad, resistencia al impacto y resistencia química, garantizando una protección de primera clase incluso en condiciones extremas.

Además, el TPU tiene resistencia a los rayos UV y a la temperatura, lo cual es crucial para la durabilidad y protección duradera de las tuberías en diversas aplicaciones. La robustez del TPU ofrece una solución confiable y duradera para diferentes requerimientos industriales y de infraestructura.

DETALLES TÉCNICOS⁴

- Disponible en diámetros nominales desde DN 150 a DN 500 / desde 6 pulgadas a 20 pulgadas
- Presión máxima de operación según el diámetro:
82 bar a 12 bar / 1189 psi a 174 psi
- Valores de diseño para temperaturas superiores a 30 °C / 86 °F y, bajo ciertas condiciones, hasta 60 °C / 140 °F
- Valores de diseño para instalación en codos
- Coeficiente de rugosidad: k = 0,028 mm

Capa interna

Polietileno (PE) o poliuretano termoplástico (TPU), según el medio transportado

- Higiénico
- Alta resistencia a la abrasión
- Alta resistencia química

Refuerzo

Tejido de Kevlar® de una o dos capas, dependiendo de la presión requerida

- Acomoda la presión de operación por sí solo
- Hasta 10 veces más resistente que el acero de igual peso

Capa externa

Polietileno (PE) o poliuretano termoplástico (TPU)

- Alta resistencia a la abrasión, protegiendo el tejido durante la instalación y operación

TIPOS DE LINER

Nombre	Capa interna específica del medio basada en:	 Refuerzo	 Capa externa	 Espesor	Adecuado para los siguientes medios / campos de aplicación. Otros medios solo después de revisión detallada y aprobación.
W 	PE	Tejido sin costuras (de una o dos capas); aramida o mezcla de aramida-poliéster	Recubrimiento de PE resistente a la abrasión	6 mm / 8 mm 0,24 pulgadas / 0,31 pulgadas	 <ul style="list-style-type: none"> → Agua potable → Agua contra incendios → Agua industrial → Agua de mar → Agua de proceso <ul style="list-style-type: none"> → Aguas residuales residenciales → Aguas residuales industriales → Aguas residuales tratadas → Salmuera
O 	TPU	Tejido de aramida sin costuras (de una o dos capas)	Recubrimiento de PE resistente a la abrasión	6 mm / 8 mm 0,24 pulgadas / 0,31 pulgadas	 <ul style="list-style-type: none"> → Petróleo crudo → Productos de petróleo refinado → Redes de agua de proceso → Diésel <ul style="list-style-type: none"> → Jet A1 → Queroseno
G 	TPU	Tejido de aramida sin costuras (de una o dos capas)	Recubrimiento de PE resistente a la abrasión	6 mm / 8 mm 0,24 pulgadas / 0,31 pulgadas	 <ul style="list-style-type: none"> → Gas natural → Gas de coque → Metano → Hidrógeno (Certificado H2ready) <ul style="list-style-type: none"> → Propano → Butano → Oxígeno
F 	TPU	Tejido de aramida sin costuras (de una capa)	Poliuretano termoplástico (TPU)	6 mm / 0,24 pulgadas	  <ul style="list-style-type: none"> → Agua de proceso → Agua de retorno → Aguas residuales residenciales → Aguas residuales industriales → Agua contra incendios → Salmuera <ul style="list-style-type: none"> → Agua de formación → Agua de inyección → Agua salobre → Agua de mar → Agua de suministro → Aguas residuales tratadas

CONECTORES ESTANCOS⁵

R-CONNECTOR

- El principio de una conexión resistente a las fuerzas de tracción entre el liner y el R-Connector es siempre el mismo: El casquillo tiene una camisa de acero maleable en su interior. Bajo alta presión, se bombea una resina de dos componentes a través de una válvula que empuja la camisa de acero y el liner hacia el perfil central. Esto forma una conexión permanentemente y estable una vez que la resina haya curado.
- Disponible en diámetros nominales desde DN 150 hasta DN 500 / de 6 pulgadas a 20 pulgadas, equipado con bridas según DIN, ANSI y AS4087. También es posible crear soluciones individuales para proyectos especiales.
- Para montaje en pared en cámaras, el conector también está disponible con una placa de montaje. También esta disponible con conexión soldada. Eso lo convierte en el más flexible de entre todos los tipos de conectores Primus Line®



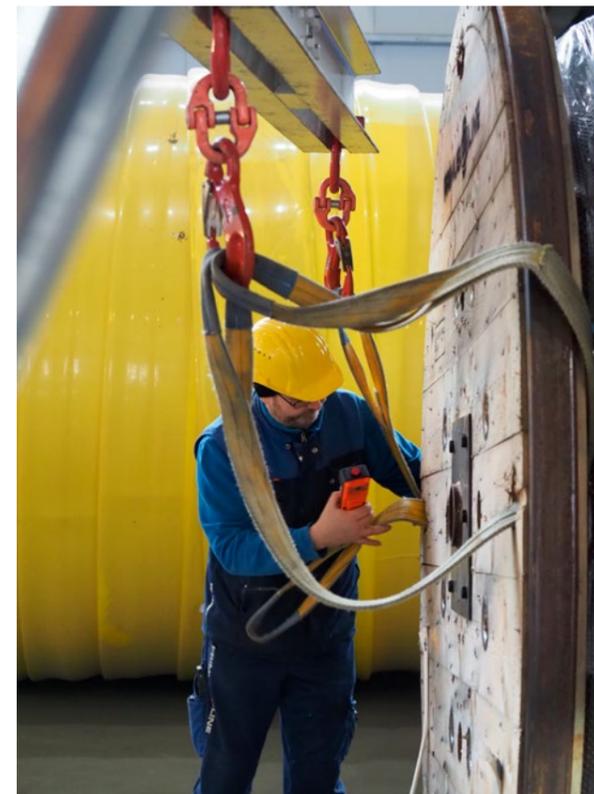
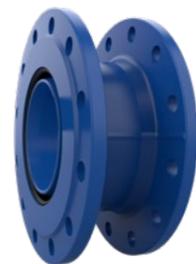
Conexión con brida



Conexión soldada

M-CONNECTOR

- Un acoplamiento⁶ resistente a las fuerzas de tracción entre el liner y el M-Connector de Primus Line que se establece puramente por fuerzas mecánicas.
- Esto se logra presionando el núcleo en el casquillo con equipos hidráulicos adecuados para uso en campo. Esto no solo acelera el ensamblaje, sino que también abre la posibilidad de reutilizar el conector varias veces.
- Disponible en diámetros nominales desde DN 150 hasta DN 350 / desde 6 pulgadas hasta 14 pulgadas con bridas según DIN, ANSI y AS4087. Se pueden solicitar soluciones individuales para proyectos específicos.



TRANSPORTE

La tubería flexible se enrolla en forma de U en carretes de transporte especiales y se entrega al cliente. Dependiendo de su diámetro, un solo carrete puede contener hasta 4.000 metros / 13.120 pies de tubería, ajustándose eficientemente en un solo camión. Este enfoque minimiza tanto los costos logísticos como el impacto ambiental asociado con el transporte.

DESPLIEGUE RÁPIDO Y FÁCIL

ENTORNOS MÁS ADECUADOS

Las tuberías a menudo pasan por entornos de difícil acceso. Los obstáculos para una rehabilitación rápida y fácil de las tuberías antiguas pueden ser de naturaleza geográfica, económica, arquitectónica o ambiental.

IDONEIDAD DE PRIMUS LINE®

Primus Line® es adecuado para una rehabilitación rápida (dependiendo del caso individual) y confiable de tuberías de presión entre DN 150 y DN 500 / de 6 pulgadas a 20 pulgadas. De esta manera, se pueden atravesar varios codos mientras se alcanzan longitudes de instalación de hasta 2.500 m / 8.200 pies.



BENEFICIOS

SEGURIDAD

VENTAJA DE COSTES

EFICIENCIA

ORIENTADO AL MEDIO AMBIENTE



SEGURIDAD

- El núcleo de la tubería de rehabilitación Primus Line está hecho de tejido de Kevlar® sin costuras. Esta fibra sintética es hasta diez veces más resistente que el acero y tiene el doble de resistencia que la fibra de vidrio o nylon. Debido a su núcleo, la tubería tiene un factor de seguridad muy alto (FoS). La presión de rotura de la tubería flexible es al menos 2.5 veces la presión de trabajo permitida, dependiendo del medio transportado.
- No se trabaja con materiales peligrosos para curado en sitio.
- Todo el proceso de producción está acompañado de una monitorización al detalle. Sensores y cámaras capturan constantemente los parámetros del proceso y son la base de mecanismos integrales para el control del espesor y la consistencia. Además, cada tubería producida se somete a una prueba de presión antes de la entrega en obra.



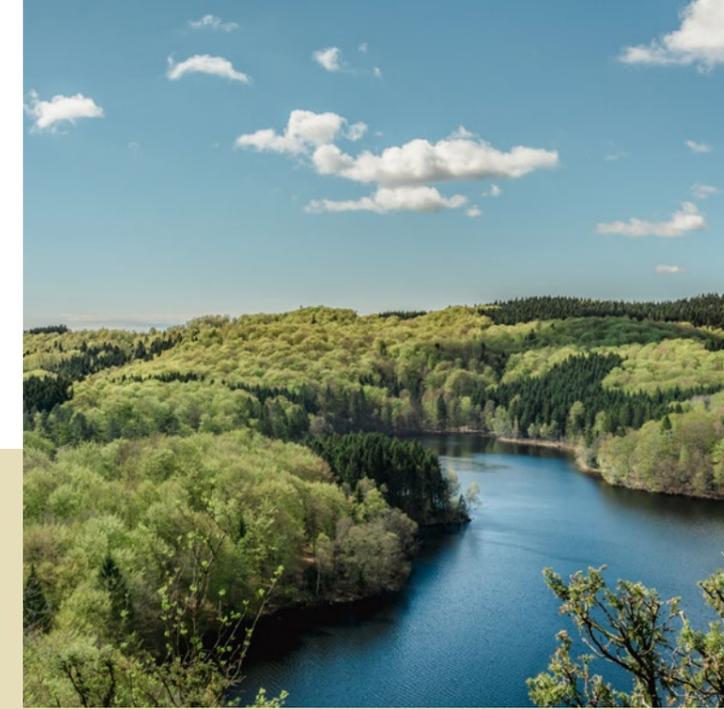
VENTAJA DE COSTES⁸

- Velocidades de instalación de hasta 10 metros / 32 pies por minuto
- Hasta 2.500 metros / 8200 pies por sección
- Rápida puesta en marcha para cortos tiempos de parada
- Baja inversión inicial para instaladores
- Más de 50 años de vida útil



EFICIENCIA⁹

- Instalación a través de múltiples codos de hasta 90°
- Soporta la expansión térmica de la tubería huésped y el movimiento del terreno
- Ratios de presión de rotura de hasta 206 bar / 2987 psi
- Presión de operación de hasta 82 bar / 1189 psi
- Independiente de la tubería huésped
- Sin curado, calentado con vapor o proceso de pegado
- Independiente de las condiciones climáticas durante la instalación



ORIENTADO AL MEDIO AMBIENTE¹⁰

- Uso reducido de maquinaria:
La instalación se puede realizar solo con un cabrestante. Esto puede resultar en una reducción significativa de la huella de carbono en obra
- Pozos pequeños y reducción de trabajos en carreteras
- Menor impacto en el tráfico
- Menos perturbación de la vida diaria
- Reducción de la huella de carbono en obra de hasta un 90% en comparación con la excavación y sustitución

APLICADO EN TODO EL MUNDO¹¹



ZURICH

Medio transportado: gas
Longitud del proyecto: 414 m / 1.350 pies
Tubería antigua: tubería de acero DN 300 / 12 pulgadas del año 1970

- Tiempo de instalación de poco menos de 1,5 horas
- El tráfico de la calle pudo continuar

La calle tiene muchos residentes y mucho tráfico - Primus Line® fue la mejor manera de organizar la obra.

Usuario de Primus Line® Rehab



ESTONIA

Medio transportado: aguas residuales
Longitud del proyecto: 554 m / 1.810 pies
Tubería antigua: hormigón armado DN 500 y acero al carbono DN 600 / 24 pulgadas y DN 700 / 28 pulgadas

- Varios codos: un codo de 45° en la primera sección, tres codos de 22,5° y un codo de 30° en la segunda sección
- Muchos cambios de diámetro:
Sección 1:
DN 600 - DN 500 - DN 700
24 pulgadas - 20 pulgadas - 28 pulgadas
Sección 2:
DN 600 - DN 500 - DN 600 - DN 500 - DN 600
24 pulgadas - 20 pulgadas - 24 pulgadas - 20 pulgadas - 24 pulgadas



ALEMANIA

Medio transportado: agua potable
Longitud del proyecto: 580 m / 1.900 pies
Tubería antigua: Hierro fundido gris DN 500 / 20 pulgadas del año 1878

- Rehabilitación en una carretera principal con mucho tráfico y con tranvía en operación
- Ruta con vías de tranvía, parque inaccesible con pendiente y un túnel ferroviario de 80 m / 260 pies de longitud.

“Método rápido y con impacto mínimo para la renovación de tramos de tubería complicados y largas longitudes. Un solucionador de problemas.”

Usuario de Primus Line® Rehab



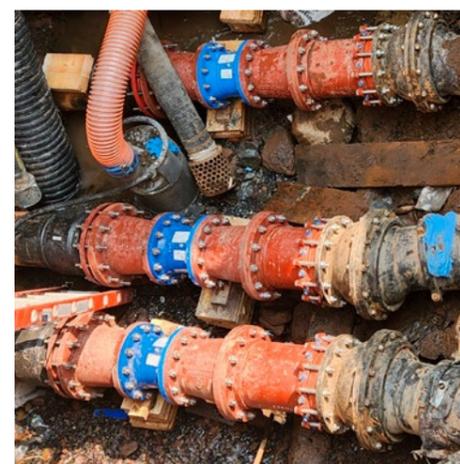
FRANCIA

Medio transportado: salmuera
Longitud del proyecto: 455 m / 1.490 pies
Tubería antigua: acero, sin revestir DN 450 / 18 pulgadas

- la presión máxima de operación es de 28 bar / 406 psi y pasa por debajo de un canal con cuatro codos de 45° con r = 33xD

“Creo que tenemos que avanzar al ritmo del desarrollo y no cerrar la puerta a las tecnologías”

Usuario de Primus Line® Rehab



EE. UU.

Medio transportado: aguas residuales
Longitud del proyecto: 670 m / 2.200 pies
Tubería antigua: acero DN 400 / 16 pulgadas

- Las siete tuberías de acero originales bajo el río Passaic se colocaron hace más de 100 años. Debido a las mareas y corrientes fluctuantes, las tuberías de agua nunca se asentaron en el lecho del río.

“A pesar de los desafíos y la situación de emergencia extrema, la tubería principal de agua fue limpiada, inspeccionada por CCTV, rehabilitada, sometida a pruebas de presión y puesta en funcionamiento en menos de cuatro semanas.”

Usuario de Primus Line® Rehab



Visite nuestra web para obtener referencias adicionales:
<https://www.primusline.com/es/rehabilitation/referencias>



PRODUCCIÓN DE TUBERÍAS FLEXIBLES PRIMUS LINE®

Multicapa y de muchos kilómetros de longitud: La Tubería Flexible de Primus Line® requiere instalaciones de producción únicas."

TECNOLOGÍA DE FABRICACIÓN

El elemento central de la producción de tuberías flexibles es el telar circular patentado y desarrollado por Primus Line.

Con sus controles electrónicos de alta precisión, teje un revestimiento flexible sin costuras ni torsiones a partir de fibras de Kevlar® o una mezcla de aramida y poliéster.

Esta es la base para el proceso de extrusión que aplica las capas internas y externas basadas en polietileno (PE) o poliuretano termoplástico (TPU).

La línea de producción vertical de casi 20 metros de altura combina los tres materiales en bruto para crear una tubería robusta de tres capas.

La tecnología está mejorando constantemente y permite el uso de nuevos polímeros para las capas internas y externas. Esto ofrece la oportunidad de optimizar aún más las capas o desarrollarlas para campos de aplicación completamente nuevos.

CALIDAD

Comenzando con el suministro de materias primas, establecemos altos estándares y solo trabajamos con fabricantes de renombre. Verificamos cuidadosamente todas las mercancías entrantes por control de calidad.

Primus Line® está sujeto a un control de calidad continuo con instrumentos de medición optoelectrónicos. Estos capturan todos los parámetros del proceso y permiten un control continuo del espesor de la tubería y la consistencia de cada capa del revestimiento. Además, cada lote de producción recibe un identificador de lote para una trazabilidad inequívoca y se somete a una prueba de presión de rotura que confirma de manera confiable la máxima presión de operación.



Los conectores están sujetos a una inspección visual y mecánica minuciosa. Los clientes reciben documentación técnica que resume todos los resultados.

La especificación VP 643, que fue desarrollada en cooperación con DVGW (Asociación Técnica y Científica Alemana para Gas y Agua), junto con una norma de fabricación establecen el estándar de calidad para la producción de Primus Line®. Un laboratorio de pruebas externo e independiente monitorea el cumplimiento de estos estándares de calidad con controles semestrales. Son los requisitos previos para el certificado de examen de tipo DVGW.

ALTA CALIDAD CERTIFICADA

El material usado en tuberías de presión debe cumplir con altos estándares de calidad. Dentro de las tuberías, se transportan medios sensibles como agua potable o medios potencialmente peligrosos como gas bajo alta presión.¹² Primus Line® está certificado según los estándares para el transporte de estos medios en numerosos países.

Primus Line® cumple con el KTW-BWGL establecido por la Agencia Alemana de Medio Ambiente (Umweltbundesamt - UBA) y está certificado como producto de suministro de gas por DVGW (Asociación Técnica y Científica Alemana para Gas y Agua).

CERTIFICACIONES

- ISO 9001:2015 - Sistema de gestión de calidad
- ISO 14001:2015 - Sistema de gestión ambiental
- ISO 45001:2018 - Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo
- ISO 50001:2018 - Sistema de gestión de energía

Certificado de prueba conforme a KTW-BWGL

Para operar en conducciones de agua potable, Primus Line® tiene numerosas certificaciones adicionales de acuerdo a los exigentes estándares internacionales.

- NSF/ANSI/CAN 61
- AS/NZS 4020
- BS 6920
- SS375
- Y muchos más

EQUIPO INTERNACIONAL Y RED DE SOCIOS CAPACITADOS

Primus Line® se aplica en más de 55 países en todo el mundo. Con el fin de cubrir mejor el mercado global y apoyar a nuestros socios, se han establecido tres oficinas internacionales.

En la sede de Primus Line en Alemania y en local, nuestros socios reciben un curso de capacitación a medida. Los participantes son formados en los detalles técnicos del sistema y capacitados para los requisitos a la hora de la ejecución de la obra.

También trabajamos con distribuidores internacionales locales para estar cerca del cliente.

- Raedlinger Primus Line, Inc. (2013) en Charlotte, Carolina del Norte, operando solo en Estados Unidos
- Raedlinger Primus Line Pty Ltd. (2016) en Sydney, Nueva Gales del Sur, operando solo en Australia
- Raedlinger Primus Line CA Inc. (2018) en Toronto, Ontario, operando solo en Canadá



CENTRO LOGÍSTICO

El transporte impecable de Primus Line® en carretes y contenedores de carga es preparado por especialistas en envíos en el centro logístico en Alemania. Tenemos un rango de tamaños estándar para el transporte de nuestras tuberías flexibles, que, utilizando el equipo adecuado, pueden prepararse para su viaje alrededor del mundo en poco tiempo.

Los envíos se envían a nuestros socios internacionales u oficinas regionales.



¡CONFÍA EN NUESTRA EXPERIENCIA!

El Grupo Rädlinger Primus Line forma parte del Grupo Werner Rädlinger con aproximadamente 550 empleados. El Grupo Werner Rädlinger desarrolla competencias muy diversas bajo un mismo techo: Estas incluyen equipos de maquinaria de construcción y estructuras de acero, así como soluciones para la rehabilitación de tuberías sin zanja, tuberías sobre el terreno, instalaciones eléctricas, sistemas fotovoltaicos y formación y educación interempresarial.

La empresa de gestión familiar fabrica el sistema Primus Line®, que ha sido desarrollado internamente, para la rehabilitación de tuberías de presión sin zanja y tuberías sobre el terreno.

Para ello, confía en el know-how de sus empleados, cuyo número ha crecido durante décadas desde los inicios en 1996 e incorporando muchas aportaciones durante la investigación en el camino hacia la madurez del mercado en 2001. Este conocimiento también ha llevado a la creaciación de la innovadora línea de producción vertical para la tubería flexible y el almacén logístico, que es ideal para su manejo.



Sede / Planta de producción
Rädlinger primus line GmbH
Kammerdorfer Straße 16
93413 Cham · Alemania
Teléfono: +49 9971-8088-0

Operando solo en los Estados Unidos de América
Raedlinger Primus Line, Inc.
112 South Tryon Street, Suite 1130
Charlotte, NC 28284-2109

Operando solo en Canadá
Raedlinger Primus Line CA Inc.
480 University Avenue, Suite 1500
Toronto ON, M5G 1V2

Operando solo en Australia
Raedlinger Primus Line Pty Ltd.
Suite 1.01, Level 1
201 Elizabeth Street
Sydney, NSW 2000

www.primusline.com
info@primusline.com



rädlinger
WERNER RÄDLINGER GROUP

Descargo de responsabilidad y requisitos técnicos:

La instalación del sistema Primus Line® debe ser realizada por un instalador acreditado y capacitado. La ejecución del trabajo en obra se realiza de acuerdo con el manual de instalación del fabricante. Las pautas de diseño, incluidas pero no limitadas a la presión máxima permitida de operación y prueba para el sistema instalado, están documentadas en el Documento de Soporte Técnico del fabricante. Información específica del producto disponible en la hoja de especificaciones técnica del producto. Se solicita a la empresa instaladora que proporcione las instrucciones de operación del fabricante al operador de la red. Es responsabilidad de la empresa instaladora trabajar con las pautas más actuales del fabricante que estarán disponibles a demanda o mediante acceso en la nube. En caso de cualquier duda sobre las especificaciones técnicas del producto o de su idoneidad para una aplicación específica, comuníquese con los expertos técnicos de Primus Line en su región.

1, 5, 6: Tenga en cuenta que la siguiente información sirve únicamente con fines informativos sobre el producto y no proporciona ninguna garantía con respecto al producto presentado. Más bien, la siguiente información, así como las condiciones para la idoneidad y el uso del producto, deben ser evaluadas y verificadas específicamente para cada caso individual. Estaremos encantados de brindarle asesoramiento personalizado para su proyecto. Sin embargo, tenga en cuenta que la responsabilidad final de operación y cumplimiento de regulaciones y, en particular, regulaciones ambientales, recae en el usuario del producto.

2, 3, 11, 12: Tenga en cuenta que no todos los usos ejemplificados están permitidos en todos los países o por clientes individuales. La información proporcionada sirve únicamente con fines informativos sobre el producto y no proporciona ninguna garantía con respecto al producto presentado. Especialmente la permisibilidad y la reutilización en función de las circunstancias, el tipo de uso, así como la posibilidad de limpieza del producto deben ser evaluados y verificados específicamente para cada caso individual. Estaremos encantados de brindarle asesoramiento personalizado para su proyecto. Sin embargo, tenga en cuenta que la responsabilidad final de operación y cumplimiento de regulaciones y, en particular, regulaciones ambientales, recae en el usuario del producto.

4, 7, 8, 9, 10: Tenga en cuenta que toda la información (técnica), vida útil y otros valores dados sirven únicamente con fines informativos y no proporcionan ninguna garantía con respecto al producto presentado. Cualquier valor concreto dado debe entenderse como valores promedio; los valores dependen en gran medida del tipo de uso concreto y deben ser evaluados y verificados para cada caso individual. Estaremos encantados de brindarle asesoramiento personalizado para su proyecto. Sin embargo, tenga en cuenta que la responsabilidad final de operación recae en el usuario del producto.