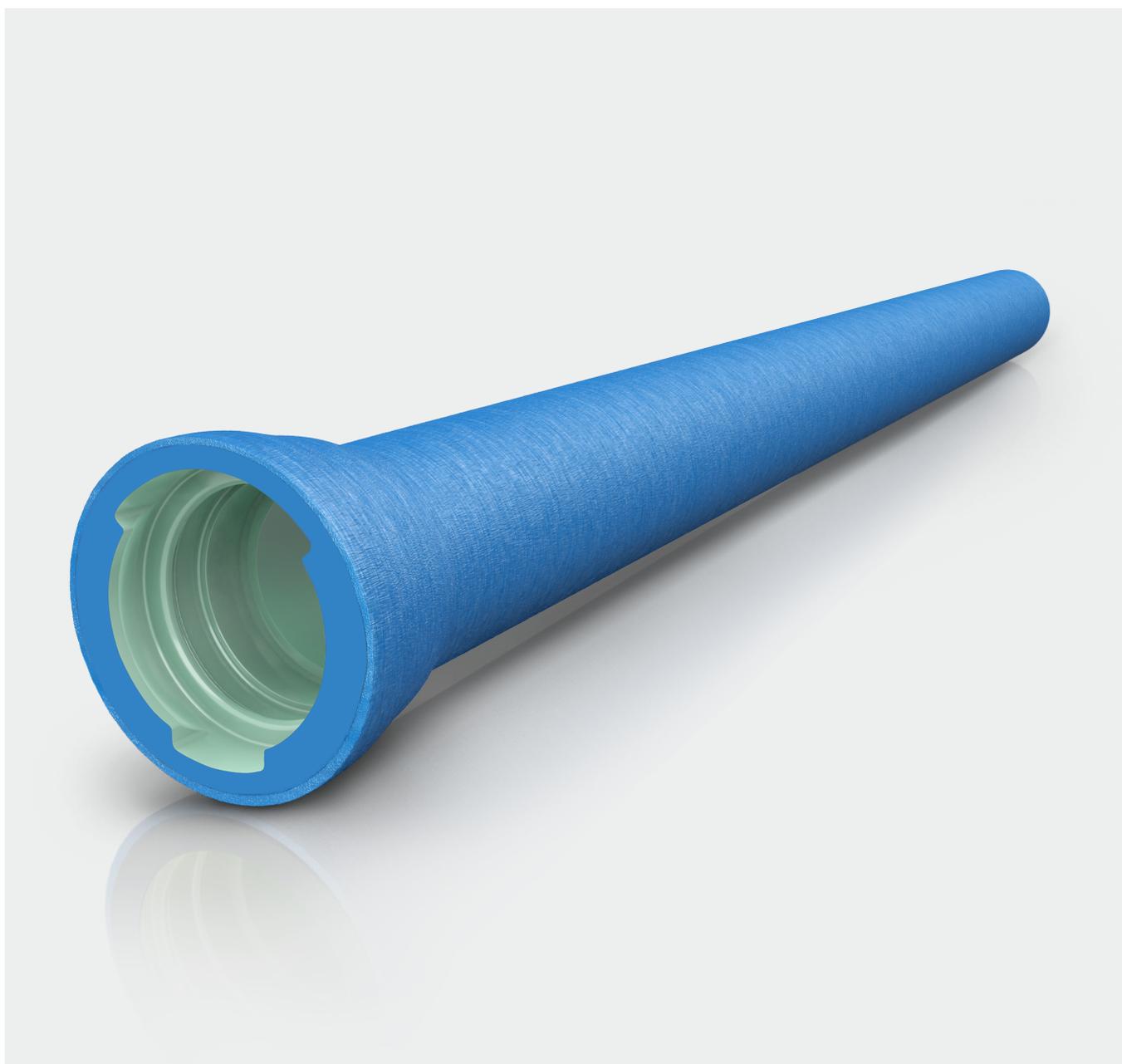




HYDRO

CEMPUR: INNOVACIÓN EN RECUBRIMIENTOS CON UNA COMBINACIÓN PERFECTA

Tubos de fundición dúctil con una eficiencia energética optimizada para aplicaciones de alto rendimiento

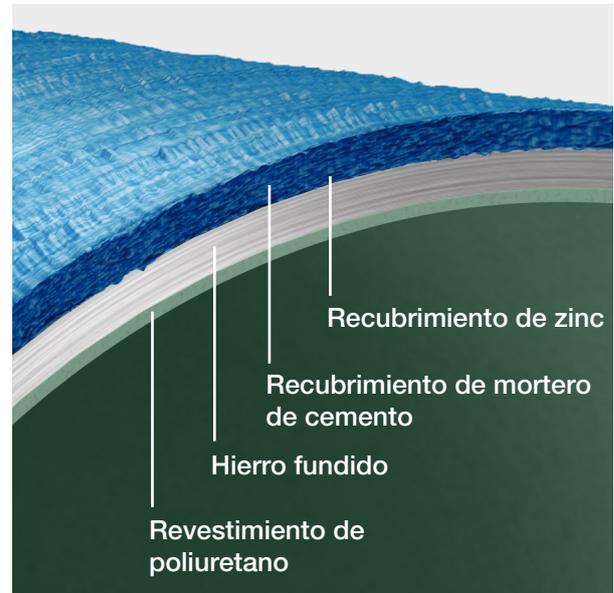


ZEROWATERLOSS
vonroll-hydro.world

CEMPUR, nuestro componente más resistente

El tubo CEMPUR convence por tener las mejores propiedades hidráulicas y una vida útil de 140 años. Se trata de un tubo de protección total fabricado en fundición dúctil para aplicaciones de alto rendimiento, con revestimiento interior de poliuretano sin poros (PUR) y recubrimiento exterior de mortero de cemento ZMU.

Nuestro componente más resistente es especialmente adecuado para todas las aplicaciones en líneas de turbinas en terrenos difíciles y para ser instalado según el principio de ciudad esponja, que marcará la tendencia del futuro.



CEMPUR: todas sus ventajas de un vistazo

- Vida útil técnica hasta 140 años
- Tubo de protección total
- ZMU es un recubrimiento reforzado según la EN 545 y la EN 598, puede ser utilizado en los suelos de cualquier corrosividad
- Compatibilidad con el principio de ciudad esponja: uso completo del material excavado y del espacio excavado como depósito de agua
- Instalación más rápida, segura y económica (incluso en condiciones de heladas)
- Revestimiento interior de PUR con un grosor de capa de 1,3–1,5 mm
- Adecuado para todas las aguas (también aguas con bajo contenido de cal o agresivas) y aguas residuales (industriales) con valores de pH de 1–14
- Rugosidad mínima de la pared $k = 0,0014$ mm (según SVGW W4) y, por lo tanto, diámetro interior nominal máximo en el DN correspondiente para un rendimiento hidráulico máximo

Aplicación

- Abastecimiento y saneamiento
- Proyectos con instalación sin zanja
- Industria y minería (se puede utilizar en medios de pH 1– pH 14), líneas de turbinas y redes de energía: mejor capacidad hidráulica
- La solución ideal para proyectos gracias a las más altas propiedades de resistencia estática:
 - Con coberturas tubulares muy pequeñas o muy grandes
 - En suelos sin capacidad portante
 - Con instalación de pilotes (¡1 soporte por tubo!)
 - Sobre/en puentes o muros de contención (se puede instalar como sistema autoportante con 1 soporte por tubo)
 - Con cargas de tráfico y cargas terrestres muy elevadas (aeropuertos, tráfico ferroviario, autopistas)

Tubos de fundición dúctil – para la sostenibilidad en el ciclo de vida

La alta fiabilidad operativa, el funcionamiento económico y una larga vida útil son criterios decisivos a la hora de seleccionar el material adecuado para la construcción del sistema de tubos.

Además del clásico suministro de agua potable y la eliminación de aguas residuales, las excelentes características técnicas de la fundición dúctil permiten su uso en aplicaciones de alto rendimiento. Por eso, los sistemas de tubos de fundición se usan cada vez más para aplicaciones alternativas.

Los tubos de fundición dúctil se han impuesto como el material de calidad para la construcción del sistema de conducciones, tanto para aplicaciones industriales (p. ej., sistemas de extinción de incendios, desvío de aguas de proceso) como en la industria energética, para tuberías de presión en centrales hidroeléctricas, para la red de calefacción urbana «fría», la diseminación de nieve artificial industrial o para técnicas de construcción alternativas con las que no se necesita excavar.

Los tubos de fundición dúctil, con sus extraordinarias propiedades, ofrecen grandes ventajas en toda la gama de prestaciones:

Técnica

- Alta resistencia a la presión con grandes reservas de seguridad
- La mejor capacidad de carga estática, posibilidad de revestimiento más o menos grueso
- Innovadoras uniones con seguros anti-tracción/bloqueo de fuerzas axiales
- Soluciones de alto rendimiento mediante grosores de pared, recubrimientos y revestimientos optimizados para su uso
- Certificados según la EN 545/598, supervisados por MPA NRW

Economía

- Una duración prolongada de hasta 140 años sin perder las buenas características del material
- Accesorios estándar de fundición dúctil en soluciones optimizadas para el trazado de las líneas y las tuberías de conexión
- Desviación angular de hasta 5°, ahorra accesorios
- Manejo y montaje sencillos, escaso mantenimiento
- Desde el punto de vista económico, la solución más eficiente del mercado

Ecología

- Sistemas de manguitos de inserción con uniones de tubos 100 % estancas
- Revestimientos y recubrimientos aptos para uso alimentario
- Protección del agua potable y de aguas subterráneas mediante paredes del tubo estancas a la difusión
- Material ecológico, respetuoso con el medio ambiente, sostenible y reciclable
- Productos de calidad suiza/alemana

El uso sistemático de sistemas de tubos de fundición dúctil aumenta la vida útil media en las redes, al mismo tiempo que los ciclos de inversión necesarios se controlan económicamente.

Revestimiento innovador de PUR: uso eficiente de la energía y robusto mecánica

Para aprovechar las excelentes propiedades de los tubos de fundición dúctil de manera global, vonRoll hydro ha desarrollado y perfeccionado el revestimiento de poliuretano (PUR). PUR presenta las mejores características higiénicas, una protección contra la corrosión inigualable y más capacidad de caudal.

Los tubos de fundición dúctil con revestimiento de poliuretano se rigen por las normas EN 545 y EN 598. El revestimiento de poliuretano (PUR), conforme a la norma EN 15655, se obtiene por el proceso de inyección en caliente de dos componentes, se aplica sobre la superficie interior pulida y radiada de los tubos y aísla eléctricamente el fluido de la fundición con una alta resistencia óhmica.

El revestimiento de PUR cumple los requisitos de la directriz del Instituto Federal de Medioambiente alemán (UBA)



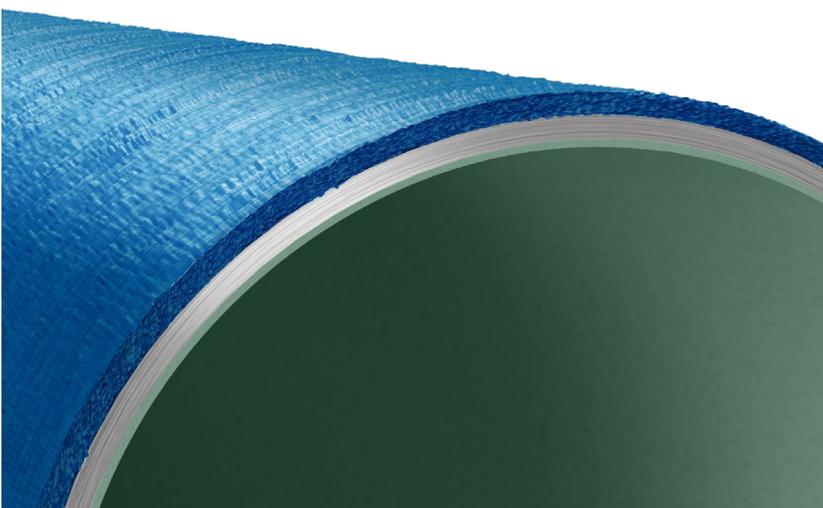
para la evaluación higiénica de recubrimientos orgánicos que están en contacto con agua potable, así como los requisitos de la hoja de trabajo W 270 del DVGW.

Además, el revestimiento de PUR resiste de forma constante diferentes cargas químicas y mecánicas (p. ej., aguas duras, ácidas o saladas, escombros en aguas residuales o limpieza a alta presión) y garantiza la resistencia frente a aguas residuales de cualquier tipo.

Los tubos de fundición recubiertos de poliuretano (PUR) son perfectos para un uso energéticamente eficiente en diferentes redes de abastecimiento y saneamiento.

El recubrimiento de PUR de vonRoll, demostrado e innovador, presenta unos valores de rendimiento insuperables:

- Para toda clase de aguas y aguas residuales de pH 1 a pH 14
- Para aguas blandas y duras
- Hidráulicamente liso, rugosidad de las paredes $k = 0,0014$ mm (conforme a SVGW W4)
- Mayor sección interior hidráulica
- Pérdida mínima de presión
- Mejor capacidad hidráulica

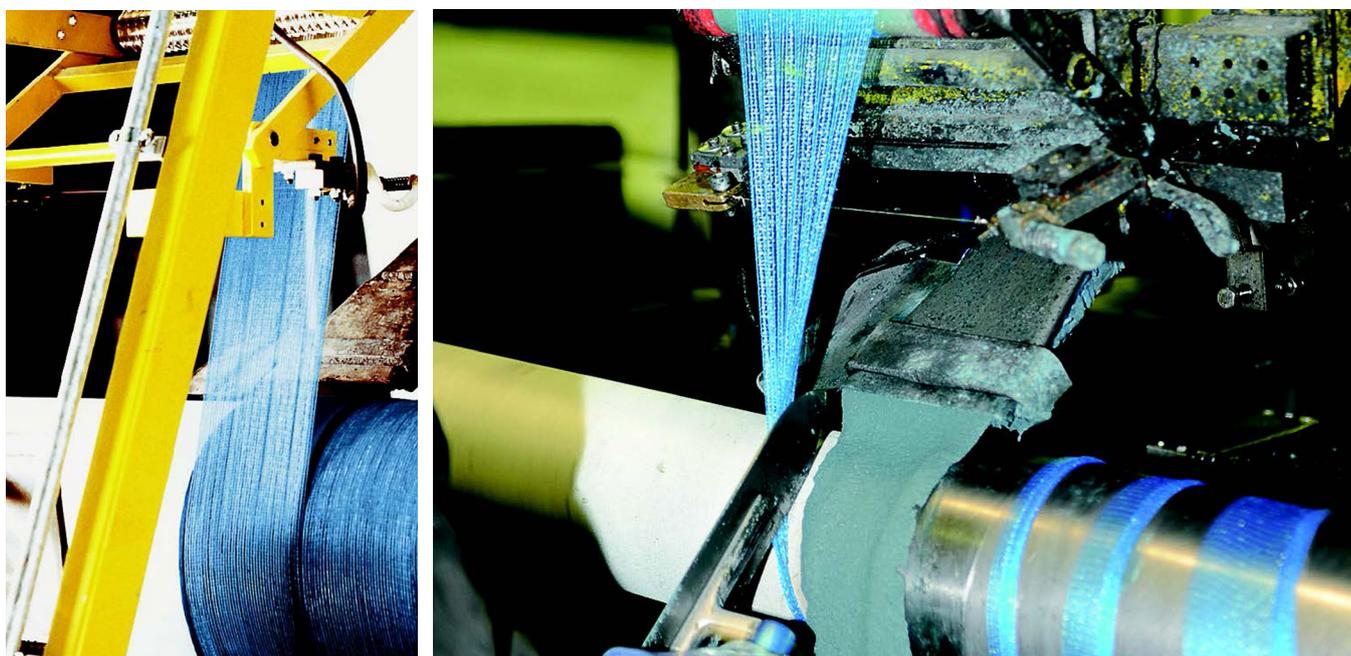


El revestimiento de PUR

- resulta especialmente adecuado para aplicaciones de bombeo, donde es fundamental la eficiencia energética
- reduce considerablemente los costes de funcionamiento del sistema
- es ideal para canalizaciones de aguas residuales con una pendiente mínima

Recubrimiento de mortero de cemento ZMU: un material resistente perfecto para el duro trabajo diario de las obras

Los tubos de fundición dúctil con recubrimiento de mortero de cemento ZMU pueden usarse en todos los suelos. El ZMU evita la entrada de medios agresivos y resiste las cargas mecánicas durante el transporte y la instalación. Cumple la norma EN 15542: su grosor nominal es de 5 mm. Bajo el ZMU hay siempre un recubrimiento de zinc de al menos 200 g/m². El mortero de cemento se añade mediante un proceso de extrusión (enrollado) o inyección.



Este revestimiento se usa, sobre todo, para las cada vez más extendidas **aplicaciones de alto rendimiento**. La excelente resistencia mecánica del recubrimiento de mortero de cemento se ha establecido conforme a la EN 15542 mediante los dos requisitos de tensión en la capa de adherencia y resistencia al impacto.

El ZMU es una protección contra la corrosión muy eficaz y protege tanto de la acción mecánica como de la química. La eficacia de la protección química se basa, sobre todo, en la porosidad y la alcalinidad del mortero empleado según el cemento de alto horno. Con la acción de la humedad de la tierra o las aguas subterráneas, en la superficie de los tubos de fundición se genera un valor de pH >10 a largo plazo, con lo que se evita la corrosión de manera fiable. Los requisitos del recubrimiento de mortero de cemento ZMU están fijados de forma que prácticamente se excluyen los daños de la capa de mortero de cemento durante el transporte y la instalación en los terrenos más complicados.

Gracias a las excelentes características protectoras mecánicas y químicas del ZMU, los tubos con este revestimiento exterior pueden usarse casi de forma universal. Según el anexo D de la EN 545, los tubos de fundición dúctil con recubrimiento de mortero de cemento reforzado con fibras conforme a la EN 15542 pueden instalarse en suelo de cualquier corrosividad.

En el anexo G de la hoja de trabajo W 400-2 del DVGW se indican los materiales admisibles para el recubrimiento de los tubos de fundición dúctil con recubrimiento de mortero de cemento y con una granulometría de 0 a 63 mm, tamaño del gránulo de 100 mm, con forma redondeada o partida.



El ZMU ofrece una protección mecánica óptima para el duro trabajo diario de las obras:

- Instalación en suelos con un tamaño del gránulo de 100 mm, independientemente de si es un gránulo redondeado o partido.
- Para reutilizar material excavado de gránulo grueso
- En zonas montañosas y agrestes, como protección frente a desprendimientos durante el soterramiento
- Uso en procesos de instalación sin zanjas, como en el proceso de rotura del revestimiento, método de perforación con inyección horizontal, sustitución del revestimiento en tubos largos, etc.

Ventajas económicas del ZMU:

- **No es necesario cambiar la tierra ni enterrar los tubos, la tierra excavada puede volver a usarse.**
- **Ahorro en costes y tiempo, ya que no es necesario transportar ni depositar el material excavado.**
- **Protección contra la corrosión y vida útil prolongadas (según el DVGW, hasta 140 años).**

CEMPUR: un tubo, técnicas de unión individuales y orientadas a la solución

Los tubos CEMPUR están disponibles con todas las técnicas de juntas de unión disponibles del grupo vonRoll hydro.

Las juntas de unión de nuestros sistemas de tubos de fundición dúctil tienen unas características muy atractivas:

- Garantizan conexiones herméticas (presión positiva y negativa)
- Son flexibles y pueden inclinarse hasta 5°
- Tecnología de juntas de unión de manguitos de inserción a prueba de raíces
- Sistema de conexión eléctricamente aislante
- Juntas anti-tracción con anclaje por fricción o mecánico
- Para aplicaciones de alta presión, presiones de trabajo de hasta 100 bar
- Perfectos para la instalación sin zanja



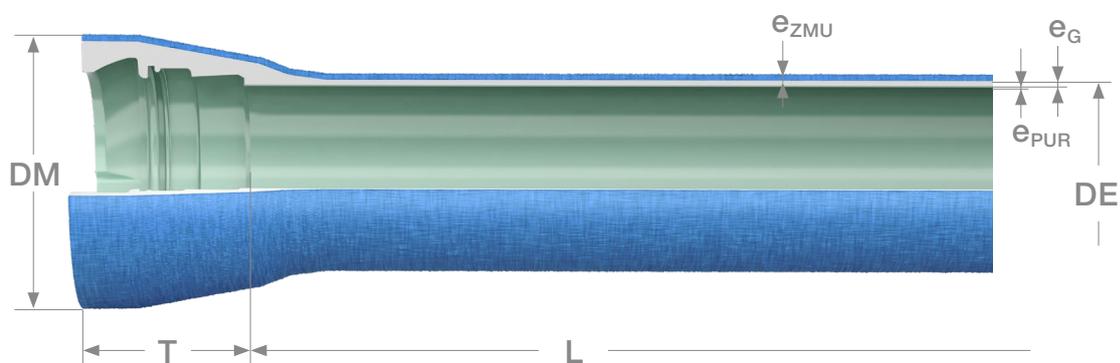
Tubo con juntas de unión CEMPUR BLS

Tubo de fundición dúctil conforme a la EN 545

Juntas de unión con doble cámara modelo BLS

Revestimiento: poliuretano (PUR) según la EN 15655

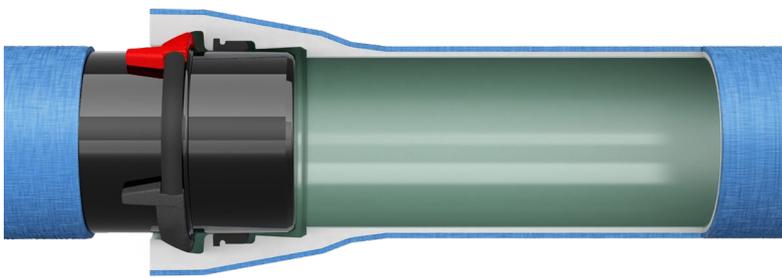
Recubrimiento: recubrimiento de zinc 200 g/m² y recubrimiento de mortero de cemento (ZMU) según la EN 15542



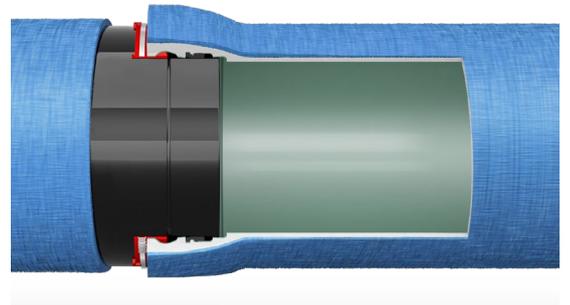
DN	Clase de tubo	L mm	DE mm (nominal)	e _G mm (mínima)	e _{PUR} mm (nominal)	e _{ZMU} mm	DM mm	T mm	Peso kg/m (teórico)
80	K10	6000	98 ^{+1/-2.7}	4.7	1.3	5	166	127	18
100	K10		118 ^{+1/-2.8}	4.7	1.3		192	135	22
125	K10		144 ^{+1/-2.8}	4.8	1.3		216	143	28
150	K10		170 ^{+1/-2.9}	5.1	1.3		249	150	35
200	K9		222 ^{+1/-3.0}	4.8	1.5		303	160	45
250	K9		274 ^{+1/-3.1}	5.2	1.5		367	165	59
300	K9		326 ^{+1/-3.3}	5.6	1.5		420	170	76
400	K9		429 ^{+1/-3.5}	6.4	1.5		531	190	108
500	K9		532 ^{+1/-3.8}	7.2	1.5		646	200	144
600	K9		635 ^{+1/-4.0}	8.0	1.5		742	175	191
700	K9	738 ^{+1/-4.3}	8.8	1.5	859	197	240		

Junta anti-tracción BLS

(unión positiva)



BLS DN 80 - DN 500



BLS DN 600 / 700

DN	Número Pasadores	PFA bar	Tracción admisible kN (DVGW)	Posible desviación angular	Radio de curva- tura mín. m	Peso juego de pasadores kg
80	2 / 3 ¹⁾	100/110 ¹⁾	70	5°	69	0.4 / 0.7 ¹⁾
100	2 / 3 ¹⁾	75/110 ¹⁾	100	5°	69	0.4 / 0.8 ¹⁾
125	2 / 3 ¹⁾	63/110 ¹⁾	140	5°	69	0.6 / 1.1 ¹⁾
150	2 / 3 ¹⁾	63/75 ¹⁾	165	5°	69	0.8 / 1.4 ¹⁾
200	2 / 3 ¹⁾	40/63 ¹⁾	230	4°	86	1.1 / 1.9 ¹⁾
250	2 / 3 ¹⁾	40/44 ¹⁾	308	4°	86	1.5 / 2.7 ¹⁾
300	4	40	380	4°	86	2.7
400	4	30	558	3°	115	4.4
500	4	30	860	3°	115	5.5
600	9	32	1200	2°	172	9
700	10	25	1400	1.5°	230	11

¹⁾ Con pasador de alta presión

Las tecnologías de las juntas de unión del grupo vonRoll hydro se adaptan a múltiples ámbitos de uso y garantizan una elevada fiabilidad operativa en aplicaciones de alto rendimiento.

Gama completa de accesorios estándar – para cada situación de montaje

Para todas las tecnologías unión del grupo vonRoll hydro existe una gama completa de accesorios. La filosofía de protección total se pone en práctica con una capa gruesa de resina epoxi integral según la EN 14901 y los exigentes requisitos de GSK/RAL-GZ 662.



La gama de accesorios estándar para la protección completa del grupo vonRoll hydro es apta para un uso sin restricciones en suelos de cualquier corrosividad (conforme a EN 545) y cumple los más altos requisitos tanto en la instalación como en el uso continuo.

TUBOS CEMPUR: para aplicaciones de alto rendimiento



Los tubos CEMPUR son la solución ideal para situaciones de montaje especialmente difíciles:

- En zonas montañosas y agrestes
- Para reutilizar material excavado de gránulo grueso
- Como protección frente a desprendimientos durante el soterramiento



HYDRO



ZEROWATERLOSS
vonroll-hydro.world