Amiblu®
Pipes designed for generations

Guía de productos Amiblu

Sistemas de tuberías sostenibles diseñados para los próximos 150 años

FLOWTITE®
HOBAS®

Sistemas de tuberías Amiblu
Diseñados para los próximos 150 años

© **Amiblu Holding GmbH | Publicación:** julio de 2019 | Rev. 3

Todos los derechos reservados. No está permitida la reproducción total o parcial de este documento de ninguna forma ni por ningún medio sin permiso previo y por escrito. Todos los datos, especialmente los técnicos, están sujetos a sucesivas modificaciones. Los datos ofrecidos no son vinculantes y, por lo tanto, deben comprobarse y revisarse en cada caso, según resulte apropiado.

Índice

Página	Capítulo	
4	**1**	**Ventajas**
4	1.1	¿Por qué los ingenieros eligen las tuberías Amiblu?
5	1.2	Impacto medioambiental de las tuberías Amiblu
7	**2**	**Tuberías circulares Amiblu**
7	2.1	Tuberías de PRFV con tecnología Hobas
8	2.2	Tuberías de PRFV con tecnología Flowtite
9	2.3	Tubería con presión
10	2.4	Tuberías sin presión
10	2.5	Tuberías de hinca
11	**3**	**Uniones y manguitos**
11	3.1	Manguitos con y sin presión
12	3.2	Uniones enrasadas
12	3.3	Otras uniones y manguitos
13	**4**	**Tuberías no circulares Amiblu (NC Line)**
14	4.1	Perfiles no circulares
14	4.2	Unión de tuberías NC Line de Amiblu
15	**5**	**Accesorios y pozos de registro**
15	5.1	Accesorios estándar
16	5.2	Pozos de registro
17	5.3	Otras soluciones en PRFV
19	**6**	**Diseño de tuberías**
20	6.1	Consideraciones de diseño para las tuberías Amiblu
23	**7**	**Instalación de tuberías**
25	**8**	**Producción de tuberías**
25	8.1	Moldeo por centrifugación (tecnología Hobas)
26	8.2	Mandril de avance en continuo (tecnología Flowtite)
27	8.3	Mandril de avance de tuberías no circulares (NC Line de Amiblu)
27	8.4	Control de calidad de la producción
28	**9**	**Normas de aplicación | Certificados | Evaluaciones de conformidad**
29	**10**	**Investigación y desarrollo**
29	10.1	Pruebas de cualificación
31	**11**	**Historia**
33	**12**	**Apéndice** (datos en detalle del producto)

1 Ventajas

1.1 ¿Por qué los ingenieros eligen tuberías de PRFV de Amiblu?

Vida útil esperada
Las tuberías Amiblu ofrecen una vida útil esperada de más de 150 años.

Sin corrosión
Las tuberías Amiblu no necesitan revestimientos ni tratamientos anticorrosión. Las tuberías se fabrican a partir de materiales intrínsicamente resistentes a la corrosión, con lo que se mejoran las prestaciones del acero, de fundición dúctil y de las tuberías reforzadas con acero que requieren protección contra la corrosión.

Resistentes a la radiación UV
Las tuberías Amiblu son resistentes a los efectos de los rayos UV.

Resistentes al ácido
Las tuberías Amiblu ofrecen una extraordinaria resistencia frente a los ácidos y productos químicos. La excepcional resistencia de las tuberías Amiblu queda garantizada gracias a una cuidada selección de todas las materias primas, el diseño de la tubería y su proceso de producción. Las tuberías Amiblu resisten al ácido sulfúrico que se acumula en los saneamientos. Resisten la acción de las sales del terreno y de las aguas salobres. Las tuberías Amiblu también pueden usarse en otras aplicaciones muy exigentes en cuanto a su resistencia a los productos químicos. Si desea obtener más detalles al respecto, consulte la tabla sobre resistencia química en el Apéndice.

Diseño ligero
Las tuberías de PRFV de Amiblu pesan menos que las tuberías de fundición dúctil, acero, hormigón, y que la mayoría de las de plástico no reforzado. Esto abarata su transporte, además de facilitar el uso de equipos de instalación más económicos. Su bajo peso permite que las tuberías se transporten y manipulen con facilidad en zonas remotas y de difícil acceso. Las tuberías Amiblu pueden anidarse, lo que significa que las tuberías de menor tamaño pueden transportarse dentro de las grandes, con lo que se reduce el coste del transporte.

1.2 Impacto medioambiental de las tuberías Amiblu

Las tuberías Amiblu emiten una huella de carbono baja en comparación con tuberías fabricadas con otros materiales. Este aspecto ha sido confirmado por organismos y universidades externas.

Comparación con otros materiales

Un estudio independiente llevado a cabo en la Universidad noruega de Ciencias de la Vida en 2012 concluyó que las tuberías de PRFV producen un mínimo impacto medioambiental, si las comparamos con tuberías fabricadas con otros materiales. El motivo principal de este resultado es la eficiencia del propio material.

Funcionamiento energéticamente eficiente

Las características de superficie interior lisa y buen flujo de las tuberías Amiblu reducen la cantidad de energía empleada para el bombeo. En conducciones forzadas, aumenta la producción de energía.

Producción con un bajo consumo de energía

La cantidad de energía usada en la producción de las tuberías Amiblu es menor que lo que se necesita para la mayoría de las tuberías de otros materiales.

Transporte eficiente

Un diseño ligero, combinado con el hecho de que las tuberías Amiblu pueden anidarse durante el transporte, llevan a una reducción de las emisiones de carbono derivadas del transporte de las tuberías.

Reciclables

Las tuberías Amiblu son reciclables. La Federación Alemana de Plásticos Reforzados (AVK) recomienda que se utilicen tuberías de PRFV, p. ej. en la producción de cemento.

De acuerdo con la ISO 14040 se ha llevado a cabo una Evaluación completa del ciclo de vida verificada por terceros. Amiblu puede facilitar la información, si la solicita.

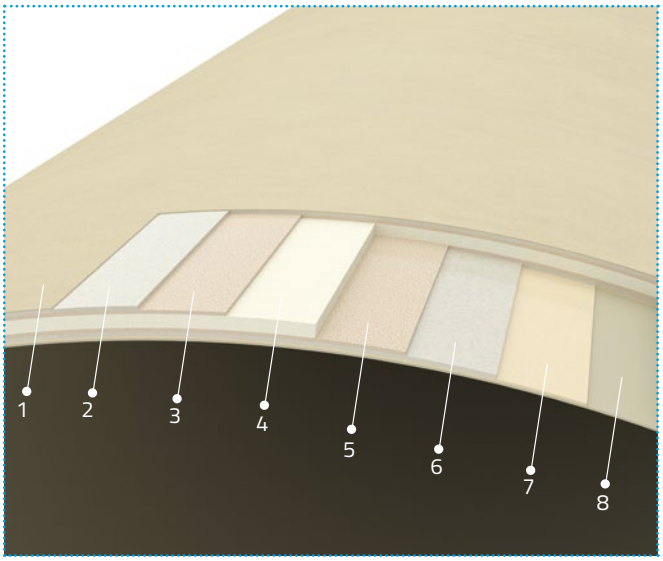
Las siguientes páginas ofrecen una visión general de la cartera de productos PRFV de Amiblu. Si desea información detallada al respecto, consulte nuestros catálogos de datos de productos en el sitio web de Amiblu:

www.amiblu.com/downloads/

2 Tuberías circulares Amiblu

2.1 Tuberías de PRFV con tecnología Hobas

Las tuberías Amiblu con tecnología Hobas se producen mediante moldeo por centrifugación en un proceso controlado al 100 % por ordenador. El brazo de la máquina dispensa las materias primas —fibras de vidrio cortadas, plásticos termoestables (resinas....) y agentes de refuerzo— en un molde que gira a alta velocidad. Capa a capa, en un proceso predefinido, la pared de la tubería se construye de fuera a dentro. El proceso de moldeo por centrifugación garantiza que las tuberías sean circulares, que el espesor de la pared sea uniforme en toda su superficie, con el diámetro exterior exacto y que el material muestre una resistencia a la compresión en sentido longitudinal extraordinaria.



Estructura de la pared de tubería Amiblu fabricada mediante moldeo por centrifugación (tecnología Hobas)

1 Capa protectora externa
2 Capa estructural exterior
3 Capa de transición
4 Capa principal
5 Capa de transición
6 Capa estructural interior
7 Capa de barrera
8 Capa de revestimiento interior

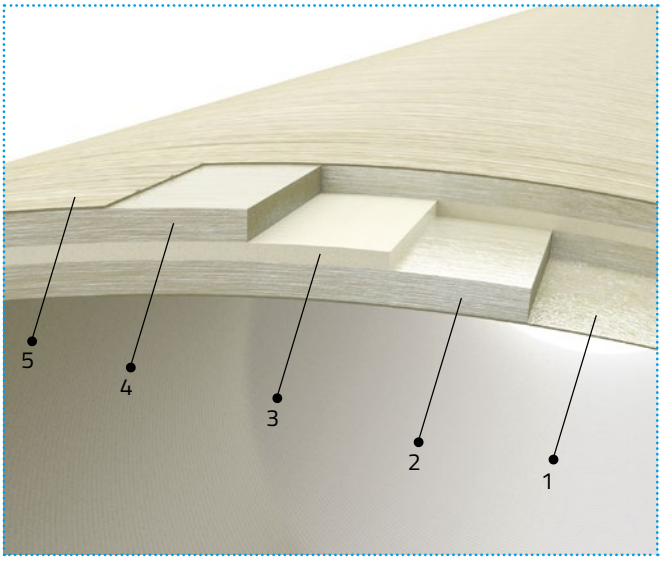
Datos técnicos de las tuberías Amiblu con tecnología Hobas

Materias primas	Resina, fibra de vidrio, arena
Temperatura de operación	-50 °C a +70 °C *
Longitudes estándar	6 y 3 m. Otras longitudes bajo pedido
Rango de presión	PN 1 – PN 24
Vida útil esperada	más de 150 años
Protección contra la corrosión	no se necesita ninguna
Coeficiente de rugosidad	k = 0,01-0,016 mm (Colebrook-White)
Resistencia a la limpieza por proyección de agua a presión	Ensayado según la norma DIN 19523

* Pueden considerarse temperaturas superiores para proyectos concretos.

2.2 Tuberías de PRFV con tecnología Flowtite

Las tuberías Amiblu de mandril de avance se construyen con una estructura tipo sándwich, utilizando la tecnología de mandril de avance continuo Flowtite. La fibra de vidrio continua de gran resistencia resiste las tensiones circunferenciales de la presión interna, mientras que las fibras cortadas ofrecen una excelente resistencia a las cargas axiales, al impacto y las cargas por manipulación. La estructura del laminado está formada por capas muy reforzadas, separadas por un núcleo compacto y reforzado con arena de sílice para conseguir la resistencia a la flexión óptima. Junto con las capas de protección, esta construcción le otorga la capacidad de resistir las altas presiones internas y mantener una excelente rigidez a largo plazo.



1 Capa de revestimiento interior
2 Capa estructural interior
3 Capa estructural central
4 Capa estructural exterior
5 Superficie exterior

Estructura de la pared de una tubería Amiblu de mandril de avance (tecnología Flowtite)

Datos técnicos de tuberías Amiblu con tecnología Flowtite

Materias primas	Resina, fibra de vidrio, arena
Temperatura de operación	-50 °C a +70 °C *
Longitudes estándar	12, 6 y 3 m. Otras longitudes bajo pedido
Rango de presión	PN 1 – PN 32
Vida útil esperada	más de 150 años
Protección contra la corrosión	no se necesita ninguna
Coeficiente de rugosidad	k = 0,029 mm (Colebrook-White)
Resistencia a la limpieza por proyección de agua a presión	Ensayado según la norma DIN 19523

* Pueden considerarse temperaturas superiores para proyectos concretos.

2.3 Tubería de presión

Tubería con presión Flowtite (FP)

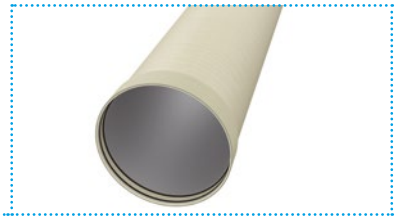
Tubería Flowtite con refuerzo principal en el sentido circunferencial. Se usa en aplicaciones sin empuje de presión axial, como, por ejemplo, en conducciones forzadas, redes de presión, suministro de agua y agua de refrigeración.

Rango de diámetros (DN)	300-4000 mm
Presión (PN)	hasta los 32 bar
Longitudes nominales	12, 6, 3 m
Rigidez (SN)	5000 y 10 000 N/m²

Flowtite Grey (FG)

Tubería de presión uniaxial, con resistencia extrema al impacto y refuerzo principal en el sentido circunferencial. Se utiliza, por ejemplo, en aplicaciones de energía hidráulica, riego, suministro de agua y agua de refrigeración. Permite un tamaño de partícula en el relleno de hasta 64 mm (tamaño de la criba).

Rango de diámetros (DN)	300-4000 mm
Presión (PN)	hasta los 32 bar
Longitudes nominales	12, 6, 3 m
Rigidez (SN)	5000 y 10 000 N/m²



Tubería biaxial Flowtite (FB)

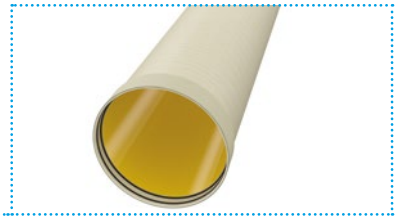
Tubería Flowtite reforzada en las direcciones del anillo y axial para resistir el empuje de presión axial y las cargas de flexión. Usos habituales: agua de refrigeración y otras aplicaciones industriales aéreas.

Rango de diámetros (DN)	200-4000 mm
Presión (PN)	hasta los 20 bar
Longitudes nominales	12, 6, 3 m
Rigidez (SN)	5000 y 10 000 N/m²

Flowtite Orange (FO)

Tubería de presión uniaxial extremadamente resistente al desgaste diseñada, por ejemplo, para transporte de lodos en minería. También pueden emplearse en otras aplicaciones con una exposición extrema al desgaste y unas elevadas velocidades de flujo.

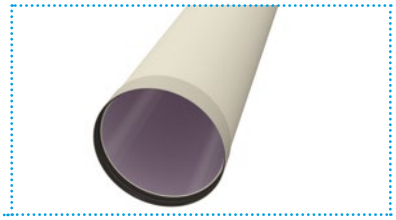
Rango de diámetros (DN)	300-3000 mm
Presión (PN)	hasta los 32 bar
Longitudes nominales	12, 6, 3 m
Rigidez (SN)	5000 y 10 000 N/m²



Tubería de presión Hobas

Tubería Hobas fabricada mediante moldeo por centrifugación, normalmente empleada para conducciones forzadas, riego, redes de agua y otras aplicaciones a presión.

Rango de diámetros (DN)	200-2555 mm
Presión (PN)	hasta los 24 bar
Longitudes nominales	6 y 3 m
Rigidez (SN)	5000 y 10 000 N/m²



Mediante pedido, están disponibles longitudes, diámetros, y clases de presión y rigidez a medida.

2.4 Tuberías sin presión

Tubería de saneamiento Hobas

Tubería Hobas fabricada mediante moldeo por centrifugación y diseñada para lograr una excepcional resistencia a los ácidos. Se emplea normalmente en aplicaciones de saneamiento, drenaje y aguas pluviales. Resistente a la limpieza por proyección de agua a presión según la norma DIN 19523.

Rango de diámetros (DN)	200-3600 mm
Presión (PN)	1 bar
Longitudes nominales	6 y 3 m
Rigidez (SN)	10 000 N/m²

Tubería de saneamiento Flowtite

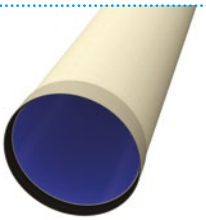
Tubería Flowtite de mandril de avance diseñada para ofrecer una excepcional resistencia a los ácidos. Se emplea normalmente en aplicaciones de saneamiento y aguas pluviales. Resistente a la limpieza por proyección de agua a presión según la norma DIN 19523.

Rango de diámetros (DN)	300-3000 mm
Presión (PN)	1 bar
Longitudes nominales	12, 6, 3 m
Rigidez (SN)	10 000 N/m²

Línea PU Hobas

Tubería Hobas diseñada para lograr una excepcional resistencia al desgaste y una baja pérdida de carga. Se emplea normalmente en aplicaciones de saneamiento, drenaje y aguas pluviales. Resistente a la limpieza por proyección de agua a presión según la norma DIN 19523.

Rango de diámetros (DN)	1200-3600 mm
Presión (PN)	1 bar
Longitudes nominales	6 y 3 m
Rigidez (SN)	10 000 N/m²



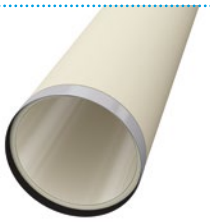
Mediante pedido, están disponibles longitudes, diámetros, y clases de presión y rigidez a medida.

2.5 Tuberías de hinca

Tubería de hinca Hobas

Las tuberías Hobas están diseñadas para soportar grandes fuerzas de empuje. Se utilizan habitualmente para la hinca por debajo de estructuras como carreteras y vías férreas. Resistente a la limpieza por proyección de agua a presión según la norma DIN 19523.

Rango de diámetros (DE)	272-3600 mm
Presión (PN)	hasta los 16 bar
Longitudes nominales	1, 1,5, 2, 3 y 6 m
Rigidez (SN)	32 000 hasta 1 000 000 N/m²



Tuberías de hinca Flowtite

Las tuberías Flowtite están diseñadas para soportar grandes fuerzas de empuje. Se utilizan habitualmente para la hinca por debajo de estructuras como carreteras y vías férreas. Están disponibles en diámetros personalizados. Resistente a la limpieza por proyección de agua a presión según la norma DIN 19523.

Rango de diámetros (DE)	272-3600 mm
Presión (PN)	hasta los 16 bar
Longitudes nominales	1-6 m
Rigidez (SN)	32 000 hasta 1 000 000 N/m²

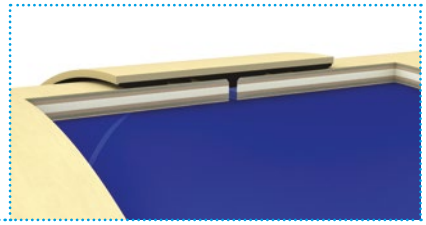
3 Uniones y manguitos

3.1 Manguitos con y sin presión

Manguito de junta continua Hobas (FWC)

Se utiliza en tuberías con y sin presión.

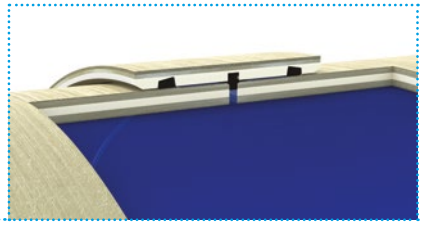
Rango de diámetros (DN)	200-2555 mm
Presión (PN)	hasta los 24 bar
Deflexión angular*	hasta los 3°



Manguito de presión Flowtite

Se utiliza normalmente en conducciones forzadas, suministro de agua, riego y saneamiento a presión.

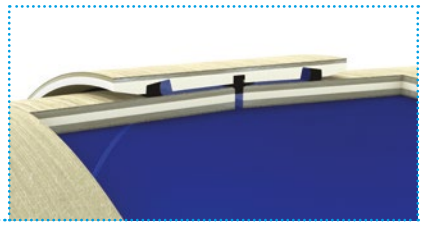
Rango de diámetros (DN)	200-4000 mm
Presión (PN)	hasta los 32 bar
Deflexión angular*	hasta los 3°



Manguito angular de presión Flowtite

Manguito Flowtite para aumentar las deflexiones angulares hasta los 3°.

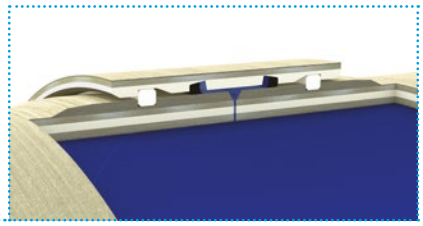
Rango de diámetros (DN)	600-2500 mm
Presión (PN)	hasta los 16 bar
Deflexión angular*	3°



Unión acerrojada Flowtite (FLJC)

Unión biaxial empleada para aplicaciones en las que se requiere transferencia de carga entre las tuberías.

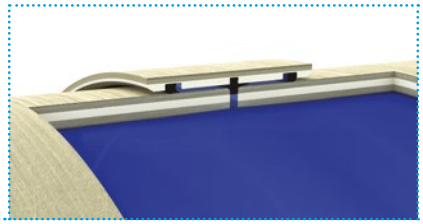
Rango de diámetros (DN)	200-2000 mm
Presión (PN)	6-16 bar
Deflexión angular*	No aplicable



Manguito sin presión Flowtite (FSC)

Se emplea normalmente para aplicaciones de saneamiento y aguas pluviales con tuberías Flowtite.

Rango de diámetros (DN)	300-3000 mm
Presión (PN)	1 bar
Deflexión angular*	hasta los 3°



Manguito Amiblu sin presión (ASC)

Manguito alternativo para aplicaciones de saneamiento y aguas pluviales con tuberías Hobas.

Rango de diámetros (DN)	300-3600 mm
Presión (PN)	1 bar
Deflexión angular*	hasta los 3°

Los sistemas de presión (tubería y uniones) pueden ser uniaxiales o biaxiales. Una unión uniaxial no transferirá la carga de empuje de una sección de la tubería a la siguiente, y por ello, la tubería no está reforzada para soportar dicha carga. Las uniones biaxiales están diseñadas para soportar todo el empuje de presión de una sección de la tubería a la siguiente y la tubería estará reforzada para soportar dicha carga. Otra terminología usada:

- Uniaxial: sistema no portante de carga en extremo, sistema no restringido.
- Biaxial: sistema portante de carga en extremo, sistema restringido.

* El grado de deflexión angular depende del diámetro de la tubería. Para obtener más información, póngase en contacto con su proveedor local.

3.2 Uniones enrasadas

Manguito de PRFV

Se utiliza habitualmente en aplicaciones de hinca y rehabilitación. Se ajusta tanto a tuberías Amiblu de moldeo por centrifugación como de mandril de avance en continuo.

Rango de diámetros (DE) 272-3600 mm
Presión (PN) hasta los 6 bar

Manguito de acero inoxidable

Se utiliza habitualmente en aplicaciones de hinca y rehabilitación. Se ajusta tanto a tuberías Amiblu de moldeo por centrifugación como de mandril de avance en continuo.

Rango de diámetros (DE) 272-3600 mm
Presión (PN) hasta los 6 bar

Manguito de acero inoxidable con junta de sellado continua

Se utiliza habitualmente en aplicaciones de hinca y rehabilitación. Se ajusta tanto a tuberías Amiblu de moldeo por centrifugación como de mandril de avance en continuo.

Rango de diámetros (DE) 272-2500 mm
Presión (PN) hasta los 16 bar

3.3 Otras uniones y juntas

Uniones en obra para aplicaciones de presión y gravedad

Las uniones laminadas en obra están disponibles con diseño uniaxial y biaxial. Amiblu proporciona las instrucciones necesarias o el personal especializado para realizar la unión de envoltura a tope en aplicaciones con y sin presión. Las tecnologías desarrolladas por Amiblu facilitan una instalación más rápida y rentable.

Manguitos de pasamuros

Los manguitos de pasamuros se utilizan para conectar las tuberías a las paredes y estructuras de hormigón. Se arenan para mejorar la estabilidad en estructuras de hormigón. Pueden suministrarse con anillos de anclaje y, opcionalmente, con junta selladora. Las medidas pueden seleccionarse según los datos de la junta de la tubería.

Manguitos mecánicos

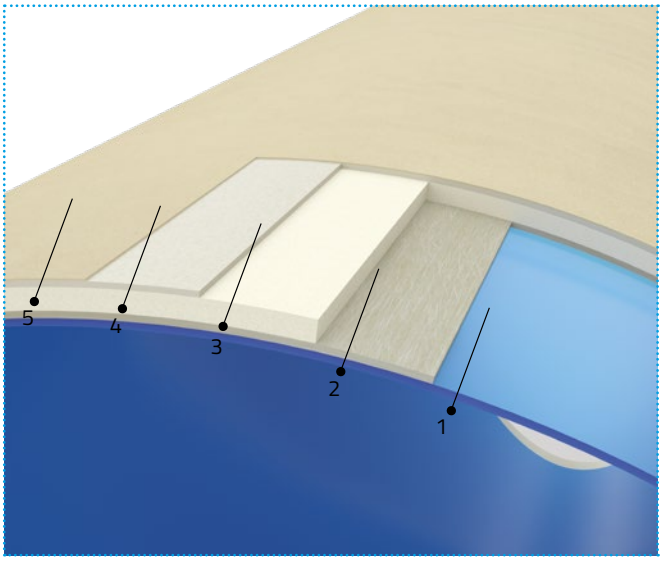
Las tuberías Amiblu se pueden unir mediante manguitos mecánicos de acero, p. ej. manguitos con cierre tangencial o axial.

Bridas Amiblu

Amiblu fabrica y distribuye bridas con diversos diseños y de acuerdo con distintos estándares y requisitos. Al conectar dos bridas de PRFV, el patrón de fijación estándar con el que se fabrican normalmente las bridas es la norma EN 1092. Se pueden suministrar otros sistemas de tornillería, como AWWA, ANSI, DIN y JIS.

4 Tuberías no circulares Amiblu (NC Line)

Las tuberías Amiblu NC Line, con sus secciones transversales no circulares, son ideales para revestir el saneamiento, alcantarillado y canales antiguos de la ciudad que con frecuencia tienen formas no circulares. Las tuberías no circulares también se usan en aplicaciones de zanja a cielo abierto. Los perfiles no circulares se producen por tecnología de mandril de avance. Pueden personalizarse según las necesidades del cliente y adaptarse fácilmente a cualquier tipo de formas y geometrías. El espacio anular restante entre la tubería antigua y las tuberías de revestimiento normalmente se rellena con lechada de cemento. Esto fija la tubería insertada en posición y así puede soportar la carga estructural. El producto ofrece un sistema de sellado probado que permite una estanqueidad excelente y una fácil unión, también en condiciones de deflexión angular. Las tuberías no circulares Amiblu cumplen con los requisitos de la ISO 16611.



1 Capa de revestimiento interior
2 Capa estructural interior
3 Capa estructural central
4 Capa estructural exterior
5 Superficie exterior

Estructura de la pared de una tubería NC Line de Amiblu

Datos técnicos de las tuberías NC Line de Amiblu

Materias primas	Resina, fibra de vidrio, arena
Temperatura de operación	-50 °C a +50 °C *
Secciones transversales (alto/ancho)	300-4000 mm
Rango de presión	PN 1
Vida útil esperada	más de 150 años
Protección contra la corrosión	no se necesita ninguna
Resistencia a la limpieza por proyección de agua a presión	ensayado según la norma DIN 19523

* Pueden considerarse temperaturas superiores para proyectos concretos.

4.1 Perfiles no circulares (NC)

NC Line con perfil ovoide

Se utiliza normalmente para la rehabilitación de antiguas redes pluviales, saneamientos y drenajes de productos químicos.

Tamaño nominal*	300-4000 mm
Presión (PN)	1 bar
Longitudes nominales	500-3000 mm
Espesor	Disponibles perfiles con y sin carga

NC Line con perfil en forma de boca

Se utiliza normalmente para la rehabilitación de antiguas redes pluviales, saneamientos y drenajes de productos químicos.

Tamaño nominal*	300-4000 mm
Presión (PN)	1 bar
Longitudes nominales	500-3000 mm
Espesor	Disponibles perfiles con y sin carga

NC Line con perfil en forma de arco

Se utiliza normalmente para la rehabilitación de antiguas redes pluviales, saneamientos y drenajes de productos químicos.

Tamaño nominal*	300-4000 mm
Presión (PN)	1 bar
Longitudes nominales	500-3000 mm
Espesor	Disponibles perfiles con y sin carga

* Tamaño nominal en referencia a la ISO 16611, es decir, amplitud, altura y longitud internas máximas. Los perfiles mencionados previamente son los más frecuentes. Se pueden suministrar otros perfiles disponibles bajo demanda. La mayoría de los perfiles se pueden fabricar con canal para clima seco.

4.2 Unión de tuberías NC Line de Amiblu

Junta elastomérica de campana y espiga

Rango de diámetros (DN)	300-4000 mm
Presión (PN)	1 bar

Unión encolada de campana y espiga

Rango de diámetros (DN)	300-4000 mm
Presión (PN)	1 bar

5 Accesorios y pozos de registro

Los accesorios Amiblu pueden fabricarse con formas estándar y no estándar según las especificaciones del cliente y están disponibles para aplicaciones con y sin presión. Más de 200 000 diseños de accesorios estándar Amiblu están disponibles para clientes de todo el mundo. Están diseñados basándose en un exhaustivo programa de investigación y conceptos patentados, tienen una gran rigidez y son resistentes a la corrosión. Los investigadores de Amiblu han analizado rigurosamente los datos críticos de alargamiento unitario a la tracción en codos, tes y reducciones.

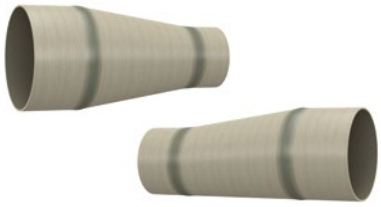
5.1 Accesorios estándar

Codo

Rango de diámetros (DN) 200-4000 mm
Presión (PN) hasta los 32 bar

Reductor

Rango de diámetros (DN) 200-4000 mm
Presión (PN) hasta los 32 bar



Te

Rango de diámetros (DN) 200-4000 mm
Presión (PN) hasta los 32 bar

Brida

Rango de diámetros (DN) 200-4000 mm
Presión (PN) hasta los 32 bar

Derivación acoplada

Rango de diámetros (DN) 200-4000 mm
Presión (PN) 1 bar

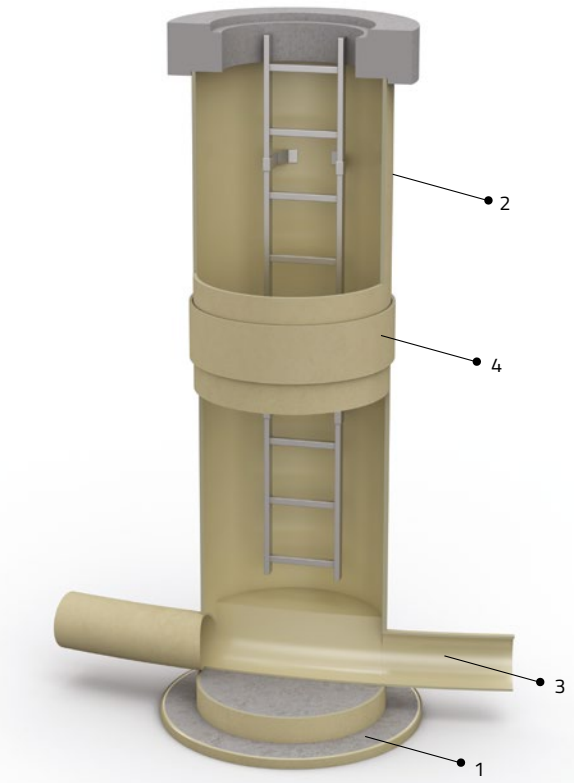
Y

Rango de diámetros (DN) 200-4000 mm
Presión (PN) hasta los 10 bar

5.2 Pozos de registro

Los pozos de registro de PRFV Amiblu están fabricados con resina insaturada de poliéster reforzada con fibra de vidrio. Incluyen un revestimiento con refuerzo de fibra de vidrio para soportar un posible incremento de la contaminación química de las aguas residuales municipales. La boca de acceso y el pozo prefabricado cumplen los requisitos de la normas EN 14364 y EN 15383 para drenaje subterráneo y aguas residuales.

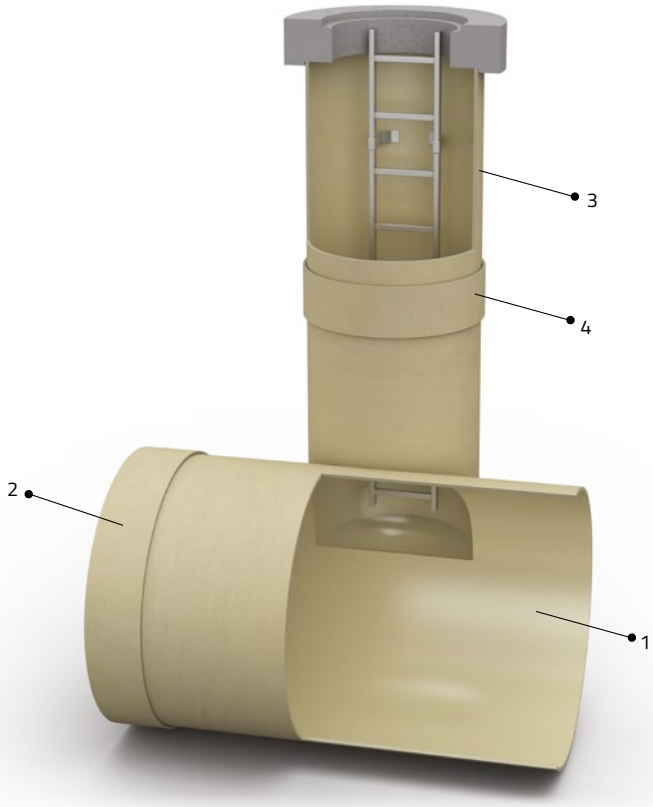
Pozo de registro estándar



1 Elemento antiflotabilidad (placa base de PRFV o placa base de hormigón laminado)
2 Boca de acceso (boca de hombre)
3 Ramal de conexión
4 Manguito de unión para tubo de recrecido (para diseños con varias unidades)

Pozo de registro DN	800-3000 mm

Pozo de registro tangencial



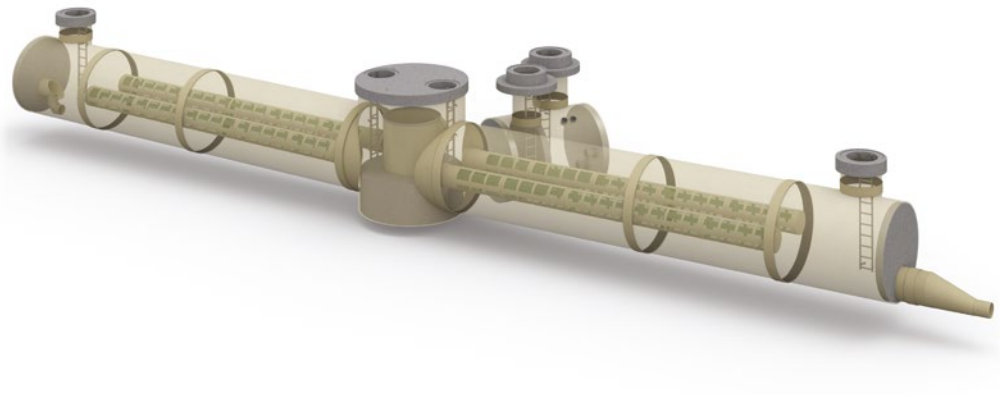
1 Tubería principal (desde DN 800)
2 Manguito en la tubería principal
3 Boca de acceso (boca de hombre)
4 Manguito de unión para tubo de recrecido (para diseños con varias unidades)

Tubería principal DN	1000-3000 mm
Pozo de registro tangencial DN	1000-1200 mm

Los pozos de registro se suministran habitualmente con zona de seguridad, escalera y tapa de acceso. Se pueden suministrar otros accesorios y pozos de registro con otros diámetros bajo pedido. Los pozos de registro estándar de Amiblu cumplen con los requisitos de la norma EN 15383.

Los pozos de registro Amiblu se personalizan para todo tipo de requisitos de operación. En el caso de instalaciones profundas, como las necesarias por ejemplo en vertederos, los pozos de registro se diseñan con un espesor mayor de las paredes para aumentar la estabilidad estructural.

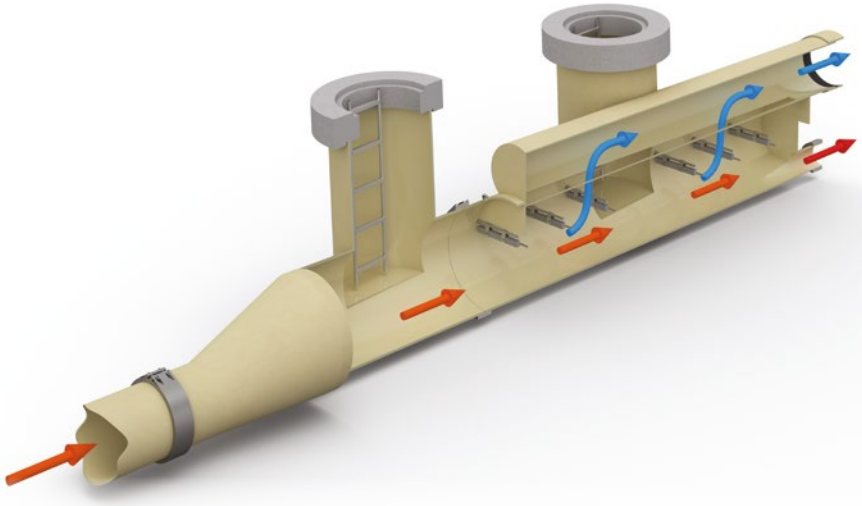
5.3 Otras soluciones en PRFV



Sistema de filtrado de sólidos Amiscreen

Solución modular patentada para filtrar sólidos y residuos de las agua pluviales. Incluye la función de almacenamiento.

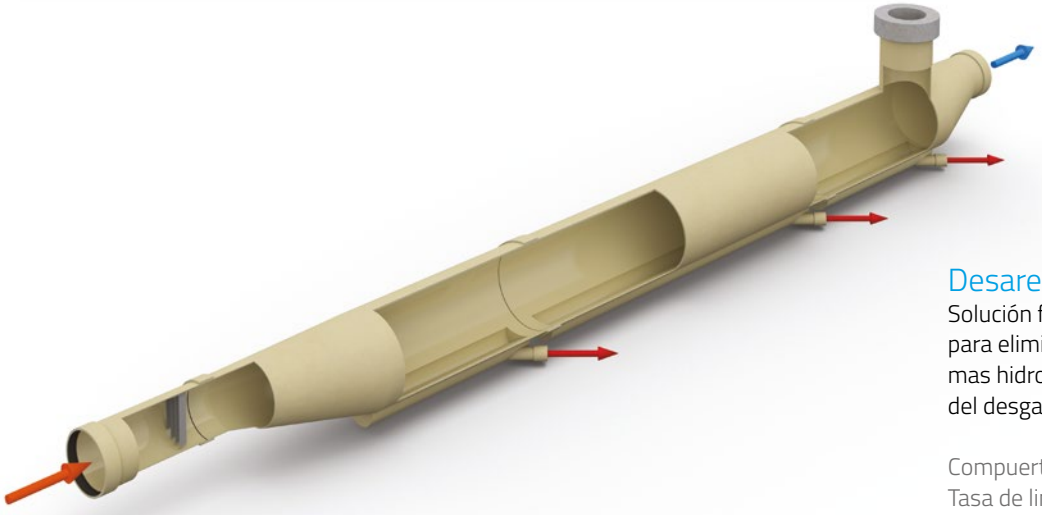
Tubería principal DN	1800-3600 mm
Tamaño del filtro	8 mm
Capacidad de limpieza	hasta los 4000 l/s
Capacidad de almacenamiento	según lo especificado (ilimitado)



Cámara combinada de desbordamiento de saneamiento (CSO)

Sistema modular patentado de desbordamiento de aguas pluviales para saneamientos combinados con función de separación de sólidos y almacenamiento de bajo mantenimiento.

Tubería principal DN	800-2000 mm
Cantidad de desbordamiento	4000 l/s (DN 400-DN 2000)



Desarenador

Solución fiable y altamente eficiente para eliminar sólidos en pequeños sistemas hidroeléctricos. Protege la turbina del desgaste.

Compuerta DN	hasta los 1800 mm
Tasa de limpieza	hasta los 1,5 m^3/s

Depósito de retención de aguas pluviales. Tanque de tormenta.

Diámetro (DN)	hasta los 3600 mm
Capacidad de almacenamiento	según lo especificado (ilimitado)

Depósito de agua potable

Diámetro (DN)	hasta los 3600 mm
Capacidad de almacenamiento	según lo especificado (ilimitado)

6 Diseño de tuberías

Amiblu ofrece una gama de herramientas para ayudar a los ingenieros en el diseño de tuberías. Entre las herramientas se incluyen programas informáticos, documentación técnica, estudio de casos y asistencia en obra.

Herramientas informáticas

Existen varias herramientas para tuberías que ofrecen a los ingenieros el soporte necesario para diseñar tuberías Amiblu, por ejemplo con los cálculos estáticos e hidráulicos. Algunas de estas herramientas informáticas son:

- Las soluciones de software Easypipe, Easymanhole, Easyliner IngSoft
- PipeWorks Fischer Ingenieurtechnik
- Amitools
- Caesar 2

Documentación técnica de Amiblu

En los sitios web de Amiblu, www.amiblu.com, www.flowtite.com y www.hobas.com, puede encontrar una exhaustiva colección de documentación técnica, entre la que se incluyen; manuales, catálogos de aplicación, referencias y estudios de casos.

Estudios de casos de todo el mundo

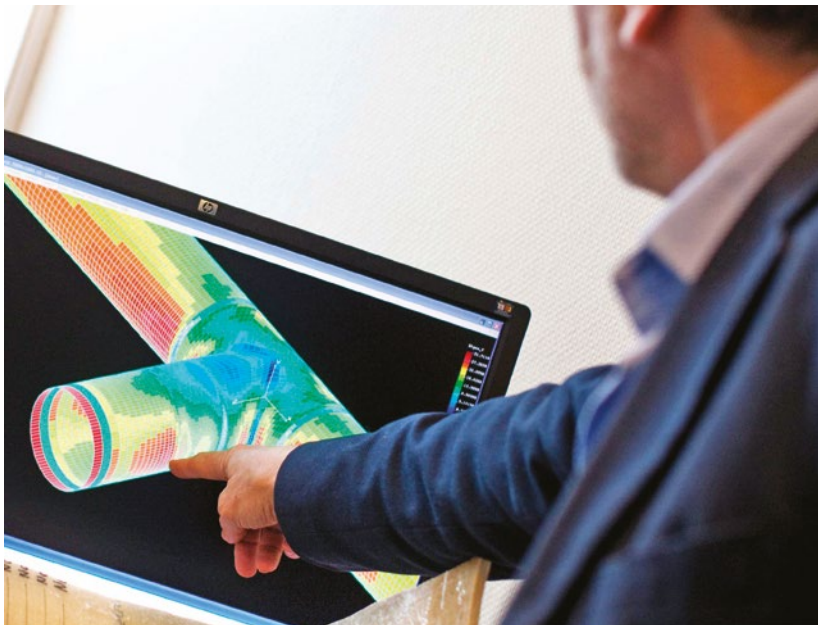
Existen numerosos estudios de casos que proporcionan ideas y datos para ayudar a los ingenieros con el diseño de nuevas tuberías. Para obtener más información, visite www.amiblu.com.

Asistencia en obra en todo el mundo

Amiblu ofrece asistencia y consultoría técnica para diseñadores e ingenieros, tanto localmente, como en cualquier lugar del mundo.

Esta es una lista de algunos de nuestros servicios:

- Configuración de instalaciones
- Cálculo de enterramiento
- Cálculos hidráulicos
- Cálculo de soportes y anclajes
- Conexión con otros materiales
- Análisis estructural y de elemento finito de las instalaciones
- Planos de planta, isométricas, hojas de producción
- Servicios de ingeniería en obra



6.1 Consideraciones de diseño para las tuberías Amiblu

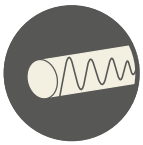
La experiencia y la investigación han proporcionado a Amiblu unos conocimientos fiables y precisos de cómo se diseñan tuberías. Este capítulo resalta los datos más importantes que deben tener en cuenta los ingenieros de estructuras.

Caudal

La velocidad de flujo más económica en tuberías con presión normalmente es de entre 2 y 3 m/s. También se aplica a las tuberías Amiblu. La velocidad de flujo máxima recomendada es de 5 m/s. Las tuberías Amiblu soportan velocidades de hasta 8 o 10 m/s si el agua está limpia y no contiene materiales abrasivos. Las tuberías revestidas con PU pueden soportar velocidades de hasta 15 m/s, pero solo tras una validación realizada por Amiblu.

Coeficiente de rugosidad

La rugosidad de la tubería influye en las propiedades hidráulicas de la misma. Las tuberías Amiblu disponen de un interior extremadamente liso y permanecen así de forma constante con el paso del tiempo. Consulte los datos generales de las tuberías incluidos en este catálogo para conocer el coeficiente de rugosidad de la gama de tuberías Amiblu.



Sobrecarga y golpe de ariete

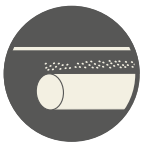
Los factores más importantes que influyen en el golpe de ariete en un sistema de tuberías son la rigidez de las tuberías en sentido circunferencial, el cambio de la velocidad del fluido, el ritmo de cambio de la velocidad (tiempo de cierre de la válvula), la compresibilidad del fluido y el diseño físico del sistema de tuberías. El golpe de ariete máximo esperado para las tuberías Amiblu es de aproximadamente la mitad que para las tuberías de acero e hierro dúctil en condiciones similares.

Alta presión

Una presión elevada (> 16 bar) puede hacer necesario un soterramiento a mayor profundidad para evitar levantamientos y movimientos. El soterramiento mínimo debe ser de 1,2 metros para tuberías DN 300 y superior, y de 0,8 m para diámetros menores.

Presión negativa (vacío)

En las tuberías puede producirse presión negativa, o vacío. Amiblu recomienda usar una tubería Amiblu más rígida si se espera la presencia de presión negativa.



Nivel freático

Para evitar que una tubería sumergida vacía flote, se requiere un mínimo de 0,75 veces el diámetro de la cobertura de tierra con una densidad aparente mínima del terreno seco de 19 kN/m^3. También podría procederse a la instalación de las tuberías con anclajes. Consulte con su fabricante Amiblu para conocer los detalles del anclaje.

Cargas de tráfico rodado

Si existen cargas de tráfico rodado continuas deberá compactarse todo el relleno de nivelación. Las restricciones sobre cobertura mínima pueden reducirse con instalaciones especiales, como revestimientos de hormigón, losas de cubrimiento o adaptadores de hormigón.

Exposición a productos químicos

Las tuberías Amiblu estándar mantienen unas excelentes propiedades en contacto con aguas limpias y sucias, incluida el agua marina. Sin embargo, debe considerarse la posibilidad de reevaluación y una nueva selección de materiales si la tubería se va a utilizar en contacto con productos químicos, agua de procesos o aguas subterráneas contaminadas, con o sin temperaturas de trabajo y diseño elevadas. Amiblu dispone de diseños especiales de tuberías para la mayoría de los productos químicos, incluida el agua de proceso procedente de la industria de la pulpa y el papel.

Temperatura de operación

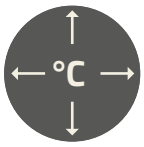
Las tuberías Amiblu pueden operar en los rangos de temperaturas indicados en la vista general del producto incluido en el presente catálogo. Los requisitos de las normativas internacionales sobre tuberías requieren tener en cuenta la modificación de la calificación de presión por encima de los 35 °C. Con temperaturas superiores a 50 °C, a menudo se recomienda el uso de resinas viniléster. Las tuberías Amiblu pueden usarse con temperaturas de funcionamiento de hasta 85 °C siempre que se tengan en cuenta los aspectos de diseño, uso de los materiales y materiales en las uniones.

Difusión de la pared de la tubería

Las tuberías Amiblu ofrecen una excelente resistencia en terrenos con contaminación por diésel o gasolina. Generalmente mejoran las prestaciones de las tuberías de PE con respecto a la difusión de los hidrocarburos a través de la pared de la tubería.

Deflexión angular en las juntas

La deflexión angular (giro) máxima en cada una de las juntas del manguito, teniendo en cuenta la deflexión vertical y horizontal combinada, y medida como el cambio en las líneas centrales de la tubería adyacente, no superará los 3 grados. Las tuberías deben unirse en línea recta y posteriormente girarse en función de la necesidad concreta.



Coeficiente térmico

El coeficiente térmico de la expansión y contracción axial para las tuberías Amiblu es de 24 a 30 x 10^{-6} mm/mm/°C.

7 Instalación de tuberías

Las tuberías Amiblu son ligeras y fáciles de instalar. El presente capítulo muestra los tipos de instalación más habituales.

Instalación enterrada

La instalación de tuberías enterradas flexibles aprovecha las propiedades de la tubería y del terreno para optimizar el rendimiento en términos de tiempo y coste. Los procedimientos de diseño e instalación se basan en directrices recogidas en las normas internacionales. Los procedimientos de instalación resultantes no requieren ninguna consideración especial, tan solo unas buenas prácticas de trabajo por parte del contratista y del personal de obra con objeto de garantizar un excelente desempeño a largo plazo de la tubería. Las instalaciones enterradas normalmente se realizan con tuberías uniaxiales. El desequilibrio del empuje requiere el uso de macizos de apoyo, o el uso de tuberías biaxiales cerca de donde se produce el empuje. Para obtener instrucciones de instalación completas, consulte la Guía de instalación de Amiblu.

La siguiente información es una revisión parcial de los procedimientos de instalación:

Tipos de instalación	Dos son los tipos de instalación más comunes: Tipo 1, para enterrados profundos o con grandes cargas de tráfico rodado, y el Tipo 2 para instalaciones menos exigentes, en las que puede usarse material de relleno más barato.
Lecho de la zanja	El lecho de la zanja debe proporcionar un apoyo uniforme y continuo para la tubería. La mayoría de los terrenos granulares pueden usarse para la cama. El asiento debe sobreexcavarse en la zona de cada unión con objeto de garantizar un apoyo continuo para la tubería.
Relleno	Para que se produzca una interacción óptima entre la tubería y el terreno, debe usarse el material de relleno indicado para el tipo de instalación concreto. Se tendrá cuidado de asegurar que el material no incluya rocas, terrones de tierra, residuos o material congelado u orgánico.
Comprobación de la tubería instalada	Tras la instalación de cada tubería, deberá verificarse la deflexión máxima. Con las tuberías Amiblu esta es una tarea fácil y rápida. Para las instalaciones típicas, la deflexión inicial será de entre 1 y 2 % y debe compararse con el valor predictivo. La deflexión inicial máxima permitida es del 3 % para diámetros superiores a DN 300.

Instalación de tubería resistente a cargas axiales (sistema biaxial)

Los sistemas de tuberías resistentes a cargas axiales soportan la presión del fluido y además pueden transferir las fuerzas longitudinales o los momentos de flexión resultantes del empuje axial. La tubería biaxial y las juntas presentan capacidad de soporte de carga axial. Por ello, el sistema de tuberías puede resistir el desequilibrio del empuje y no son necesarios los macizos de anclaje. La ubicación correcta de los soportes garantizará que la tensión axial quede por debajo de los límites permitidos. Los sistemas de tuberías resistentes a cargas axiales requieren un análisis estructural tridimensional exhaustivo. El ingeniero de tuberías emplea un programa informático especializado para determinar todas las tensiones y desplazamientos, así como las fuerzas de apoyo. Debido a la inherente flexibilidad de las tuberías Amiblu, la fuerza aplicada a los componentes normalmente es considerablemente menor que en las instalaciones con tuberías de acero.

Instalación de tuberías sin carga de empuje (sistema uniaxial)

Las tuberías se instalan sobre soportes o cunas y se fijan con abrazaderas para garantizar la estabilidad. Los soportes suelen ser de hormigón o acero, las abrazaderas de sujeción de acero. Los sistemas de tuberías sin empuje axial soportan la presión del fluido pero no están diseñados para transferir las fuerzas del empuje, y por ello requieren el uso de macizos de anclaje u otros soportes para resistir el empuje en desequilibrio. Amiblu ha diseñado y analizado las instalaciones más habituales. La Guía de instalación de Amiblu puede ofrecerle más información respecto de las juntas no embridadas.

Instalación en hinca

Gracias a su elevada resistencia, las tuberías de hinca Amiblu están preparadas para instalaciones de hinca. El diseño de tuberías Amiblu para hinca y microtúneles aprovecha las ventajas de los materiales anticorrosivos. La superficie externa lisa y la capacidad hidrófuga proporcionan una baja fricción durante el proceso de hinca.

Instalación para rehabilitaciones

Las instalaciones para rehabilitación de Amiblu se llevan a cabo con tuberías no circulares o circulares. La tubería puede unirse fuera de la conducción a rehabilitar y posteriormente introducirse en esta. Las tuberías también pueden colocarse dentro, una a una, para luego unirlas en el interior. Durante la instalación es posible trabajar en servicio, en tanto en cuanto no sean grandes caudales.

Instalación subacuática

Las tuberías Amiblu son excelentes para instalaciones subacuáticas. Es habitual que las tuberías subacuáticas Amiblu tengan medidas de hasta 4 m de diámetro. Las tuberías Amiblu no flotan sin tapones. Con una densidad de aproximadamente el doble que el agua, las tuberías pueden sumergirse fácilmente.

Imágenes, de arriba abajo: Instalación de tubería resistente a cargas axiales, instalación de tubería sin empuje axial, instalación en hinca, instalación subacuática

8 Producción de tuberías

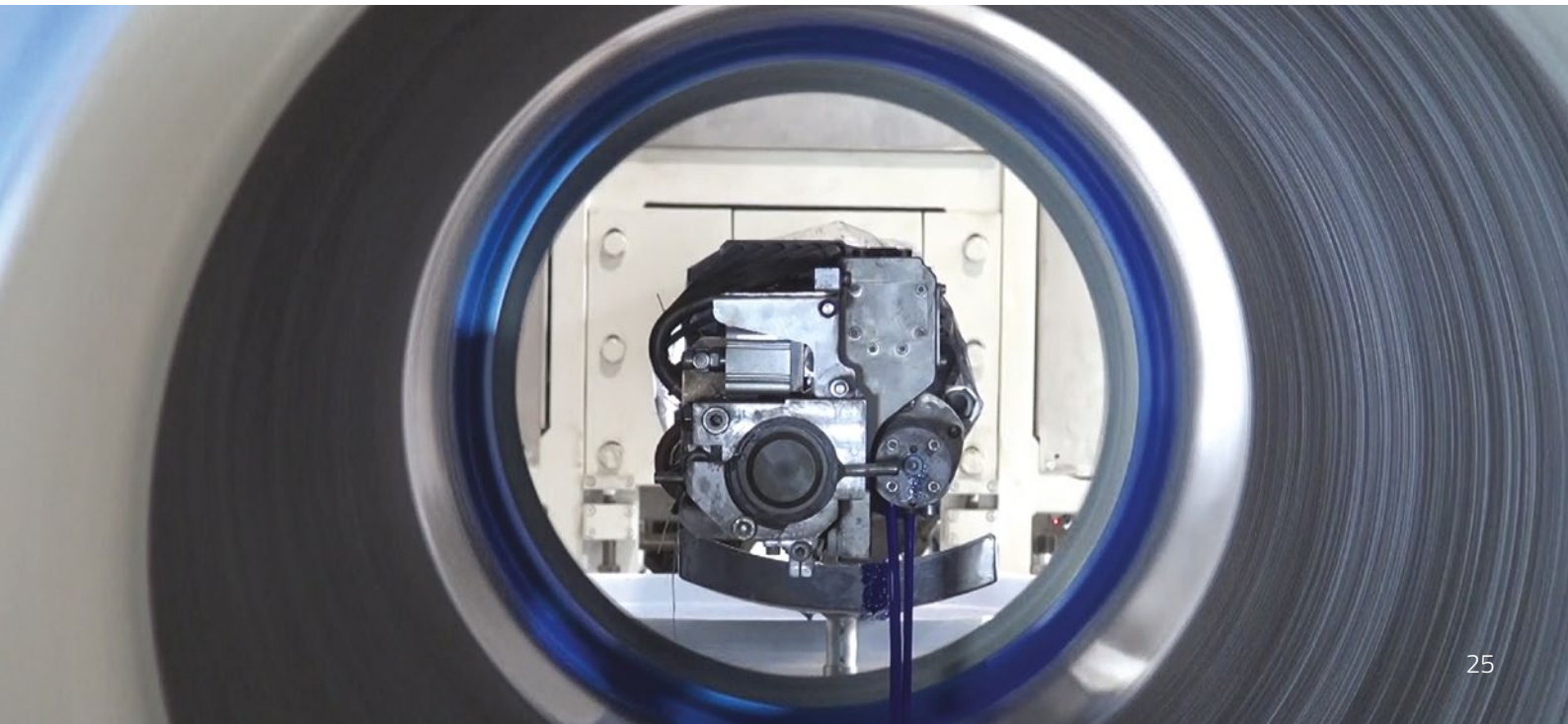
Las plantas de Amiblu son modernas, eficientes y están ubicadas estratégicamente por toda Europa. Además, los titulares de licencia Amiblu producen tuberías en los 5 continentes, en más de 40 líneas de producción especializadas. Las materias primas se entregan con certificación del proveedor, en la que se demuestra el cumplimiento con los requisitos de calidad de Amiblu. Además, se realizan pruebas de muestreo de todas las materias primas antes de usarlas. Estas pruebas garantizan que los materiales de las tuberías cumplen con las especificaciones según lo declarado.

8.1 Moldeo por centrifugación (tecnología Hobas)

Las tuberías Amiblu con tecnología Hobas se producen mediante el moldeo por centrifugación en un proceso controlado al 100 % por ordenador. El brazo de la máquina de fabricación dispensa todas las materias primas; fibras de vidrio cortadas, los plásticos termoendurecibles (resinas de poliéster o viniléster insaturados), y los agentes de refuerzo, en un molde que gira a alta velocidad. Capa a capa, en un proceso predefinido, la pared de la tubería se construye de fuera adentro. Las cantidades de materias primas introducidas por la máquina se monitorizan y comparan con los valores de diseño deseados para poder garantizar la trazabilidad de cada producto con respecto a los tipos y cantidades de materias primas. Una vez introducidas todas las materias primas en el molde, aumenta la velocidad de rotación. Las enormes fuerzas centrífugas de hasta 75 *g* presionan los materiales contra la pared del molde compactándose al máximo, creando una pared de tubería de gran calidad, muy sólida y homogénea. Se utiliza agua para refrigerar el molde, quitando después la tubería a la cual se le cortan y biselan los extremos. Finalmente se monta un manguito en el extremo de cada tubería.

El proceso de moldeo por centrifugación garantiza que las tuberías sean circulares, que el espesor de la pared sea uniforme en toda su superficie, con el diámetro exterior exacto y que el material muestre una resistencia a la compresión en sentido longitudinal extraordinaria, algo particularmente importante para la hinca. Gracias a la unión química tridimensional de la resina termoestable, la tubería permanece estable incluso en ambientes muy cálidos. La construcción tipo sándwich de la pared asegura también que las tuberías puedan aguantar grandes cargas sin problema y permite personalizar la resistencia de la tubería para ajustarse a las necesidades específicas de las distintas direcciones de carga.

Producción de las tuberías Hobas con el proceso de moldeo por centrifugación.



8.2 Mandril de avance en continuo (tecnología Flowtite)

Las tuberías Amiblu con tecnología Flowtite se fabrican mediante un proceso de mandril de avance continuo. Este proceso permite el uso de fibra de vidrio en continuo en dirección circunferencial. Para una tubería de presión o conducción enterrada, la tensión principal se genera en la dirección circunferencial, de forma que, al incorporar refuerzos continuos en esta dirección se logra un producto con mayor rendimiento a un precio más bajo. Se crea un laminado muy compacto que aprovecha al máximo la contribución de las tres materias primas básicas: Se incorporan tanto fibras de vidrio continuas como cortadas para conseguir una mayor resistencia en sentido circunferencial y refuerzo axial, además de la arena de sílice como agente reforzante para proporcionar una mayor rigidez al añadir espesor adicional. Con el sistema de aplicación de resina dual Flowtite, el equipo puede aplicar un revestimiento interno de resina especial para aplicaciones extremadamente corrosivas, mientras se usa una resina de tipo estándar para la parte estructural y externa del laminado. Pueden usarse otros materiales, como el velo de vidrio o el velo de poliéster, para mejorar la resistencia a la abrasión, a los productos químicos y el acabado de la tubería.

La máquina de fabricación por mandril de avance consiste en un mandril de banda de acero continuo soportado por vigas en forma cilíndrica. A medida que las vigas giran, la fricción tira de la banda de acero y el rodamiento de rodillos permite que la banda se mueva longitudinalmente para que todo el mandril se mueva continuamente en una trayectoria espiral hacia el conjunto de salida. A medida que el mandril rota, todos los materiales compuestos se dosifican continuamente sobre el mismo en cantidades exactas con la ayuda de sensores electrónicos. En primer lugar, se aplica una lámina de desmoldeado, seguida de distintas formas y patrones de las fibras de vidrio embebidas en una matriz de resina de poliéster. Las capas estructurales están construidas únicamente con vidrio y resina, mientras que la capa central incluye arena sílice pura. Una vez formada la tubería en el mandril, se cura y posteriormente se corta a la longitud necesaria. Los extremos de la sección de la tubería se calibran para que encajen los manguitos.

Tubería Flowtite producida por mandril de avance en continuo.

8.3 Mandril de avance de tuberías no circulares (NC Line de Amiblu)

Los sistemas de tubería NC Line de Amiblu se diseñan predominantemente para la renovación sin zanjas de los sistemas de saneamiento por gravedad con secciones transversales no circulares. Las tuberías se fabrican en un proceso discontinuo mediante mandril de avance. Las fibras de vidrio continuas y cortadas rellenas de resina se enrollan en un mandril giratorio no circular en un proceso controlado. Gracias a esta tecnología, se crea un laminado muy denso que aprovecha la contribución de las tres materias primas básicas: fibras de vidrio, resina y arena.

8.4 Control de calidad de la producción

Las tuberías se someten a las siguientes verificaciones de control:

- Inspección visual
- Espesor de la pared
- Longitud de la tubería
- Diámetro
- Prueba de estanqueidad hidrostática

Las siguientes comprobaciones de control se realizan sobre muestras:

- Dureza Barcol
- Requisitos de rigidez y deflexión de la tubería
- Capacidad de carga por tracción axial y circunferencial
- Análisis de composición de los materiales

Cualificación de las materias primas y del producto

Se evalúa la idoneidad de las materias primas para su uso en las tuberías Amiblu con respecto a las normativas y directrices internacionales. Las materias primas se prueban con una combinación de pruebas a corto plazo en los entornos de producción y laboratorio, así como pruebas a largo plazo que toman varios meses, e incluso años. Únicamente después de que los materiales hayan probado su buen desempeño en todas las pruebas se permite el uso de los mismos en las tuberías Amiblu.

Las pruebas de materias primas y productos de Amiblu cumplen los requisitos de la norma CEN/TS 14632 (evaluación de conformidad).

9 Normas de aplicación | Certificados | Evaluaciones de conformidad

Normas ISO y EN

Todas las normas tienen en común la necesidad de que el fabricante de tuberías demuestre su cumplimiento con los requisitos de rendimiento de las normas. En el caso de las tuberías de PRFV, estos requisitos mínimos de rendimiento se dividen en requisitos a corto y largo plazo.

La Organización Internacional de Normalización (ISO) tiene, entre otras, las siguientes normas: la ISO 10639 para el suministro de agua, la ISO 10467 para el drenaje y saneamiento, y la ISO 25780, que abarca el suministro de agua, así como el drenaje y saneamiento con tuberías de PRFV instaladas por hinca. El Organismo europeo de normalización (CEN) editó las siguientes normas: la EN 1796 para el suministro de agua, la EN 14364 para el drenaje y saneamiento, y la EN 15383 para los pozos de registro y cámaras de inspección. La norma CEN/TS 14632 proporciona una base exhaustiva para la evaluación de la conformidad de un producto y proporciona una directriz para los planes de pruebas de calidad del productor.

ASTM y AWWA

Habitualmente se hace referencia a tres normas ASTM: ASTM D3262 ("Fiberglass" [Glass-Fiber-Reinforced Thermosetting-Resin] Sewer Pipe), ASTM D3517 ("Fiberglass" [Glass-Fiber-Reinforced Thermosetting-Resin] Pressure Pipe), y ASTM D3754 ("Fiberglass" [Glass-Fiber-Reinforced Thermosetting-Resin] Sewer and Industrial Pressure Pipe). Estas normas de producto se aplican a las tuberías de PRFV e incluyen muchos requisitos para el diseño, cualificación y garantía de calidad del producto. La AWWA C950 es una norma para tuberías de PRFV que proporciona una buena guía para las pruebas de rendimiento y del propio producto. Junto con la AWWA M45 manual de diseño para tuberías de fibra de vidrio, proporciona información exhaustiva acerca del diseño, los requisitos y pruebas del producto.

Evaluación de la conformidad

Debe prestarse especial atención a los documentos de Evaluación de conformidad, p. ej. CEN/TS 14632, que especifican en detalle los requisitos para las pruebas de tipo, las pruebas de verificación de procesos, así como para la aprobación por lotes. Los requisitos y procedimientos para la verificación de los cambios en las materias primas, el diseño y el proceso deben evaluarse empleando diferentes métodos de ensayo.

Aprobaciones para agua potable

Amiblu ha sido probado y aprobado para el transporte de agua potable en todo el mundo. Poseen varios marcados y certificados de calidad independientes otorgados por importantes institutos y autoridades, p. ej. AENOR, CARSO, CSTB, DVGW, IGH, ITC, KIWA, OFI, ÖNORM, ÖVGW, SVGW y TÜV.

10 Investigación y desarrollo

La investigación y el desarrollo son la piedra angular sobre la que se basa cualquier éxito en el sector industrial. Las dos compañías que se fusionan, Hobas y Amiantit, ya llevan más de 50 años a la vanguardia de la investigación y desarrollo de los PRFV. Amiblu ahora puede hacer uso de más recursos que ningún otro fabricante de PRFV en el desarrollo adicional de las mejores tuberías de PRFV del mundo. El laboratorio de Amiblu en Noruega es el laboratorio de pruebas certificado para tuberías de PRFV más grande del mundo.

10.1 Pruebas de cualificación

Prueba de corrosión por alargamiento unitario a tracción

Amiblu lleva sometiendo a las tuberías a pruebas de corrosión por alargamiento unitario a tracción continuamente desde 1978 con objeto de desarrollar las mejores tuberías para saneamiento del mundo. Las tuberías para saneamiento están expuestas al ácido sulfúrico, lo que provoca corrosión y, finalmente, fugas en el saneamiento. Por ello, las normas exigen que se prueben químicamente las tuberías mientras están sometidas al alargamiento unitario a tracción durante al menos 10 000 horas. Las tuberías Amiblu han sido sometidas a las pruebas con ácidos durante más de 350 000 horas. En el momento de redactar este documento, una muestra de prueba del año 1978 continúa sometida a pruebas con un elevado nivel de alargamiento unitario a tracción.

Base hidrostática de diseño (HDB)

Con la finalidad de convertirse y mantenerse como líder mundial en tuberías de presión de material compuesto, Amiblu lleva desde la década de 1970 realizando ensayos de diseño hidrostático (HDB). Estos ensayos han permitido a Amiblu diseñar tuberías fiables para conducciones forzadas, agua potable y otras aplicaciones con presión. Los ensayos HDB verifican que las tuberías soportarán 1,8 veces la presión a plena carga a la que van a estar sometidas durante toda su vida útil certificada.

Ensayo de flexión a largo plazo del anillo

Las tuberías Amiblu se diseñan para soportar cargas procedentes del tráfico, el terreno y los edificios. Por lo tanto, los diseños de la tubería se prueban rigurosamente para asegurarse que soportarán dichas cargas a largo plazo. Las normas requieren que la prueba se lleve a cabo durante el menos 10 000 horas y el valor resultante previsto para 50 años se utiliza en el diseño de las tuberías. Las tuberías Amiblu se han probado hasta acumular 40 000 horas.

Ensayos en las juntas

Amiblu dispone de un amplio programa de pruebas y ensayos para verificar que los manguitos Amiblu permanecen sellados y que se comportan de forma uniforme sometidos a condiciones duras. Los prototipos de uniones para los manguitos elastoméricos sellados con juntas se prueban de acuerdo con la norma EN 1119 y las normas ISO apropiadas. Incorporan algunos de

Imágenes, de arriba abajo: Prueba de corrosión por alargamiento unitario a tracción, base de diseño hidrostático (HDB), ensayo de flexión a largo plazo del anillo, pruebas en las uniones.

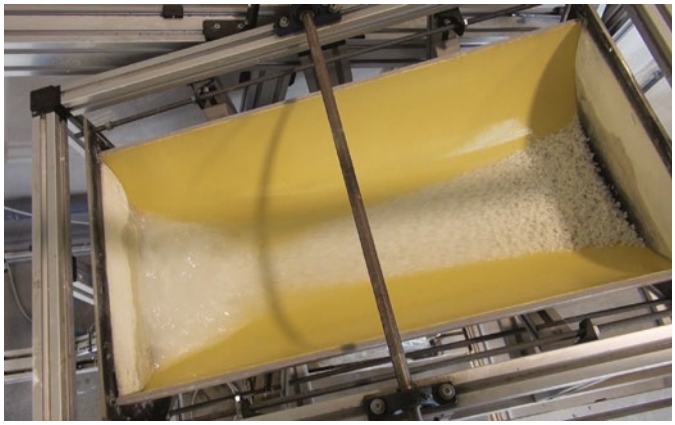
los requisitos de rendimiento más restrictivos del sector para tuberías de cualquier material dentro de los rangos de presión y tamaño de las tuberías Amiblu. Estas normas requieren que las juntas soporten los ensayos hidrostáticos en configuraciones que simulan condiciones de uso muy exigentes. Las presiones utilizadas son el doble de las nominales. Entre las configuraciones de junta se incluyen las alineaciones rectas, la rotación angular máxima y la carga diferencial por cizallamiento. También se incluye un ensayo de vacío parcial y de presión cíclica.

Prueba de resistencia a la abrasión

Las tuberías Amiblu se utilizan en todo el mundo en conducciones forzadas y otras aplicaciones en las que ciertas sustancias, como la gravilla impactan en la superficie interna de la tubería. La resistencia a la abrasión de las tuberías Amiblu se evalúa mediante el método de Darmstadt Rocker.

Ensayo de rigidez a largo plazo del anillo

La rigidez a largo plazo de las tuberías Flowtite es mayor que la de la mayoría de las otras tuberías fabricadas con plástico. De acuerdo con la ISO 10468 los ensayos de fluencia con una duración superior a 10 000 horas han demostrado una rigidez a 50 años de entre el 60 y el 75 % de la inicial.



Arriba: Prueba de resistencia a la abrasión. Debajo: Ensayo de rigidez a largo plazo del anillo.

11 Historia

La historia de Amiblu es la de dos empresas que se unen.

Hobas

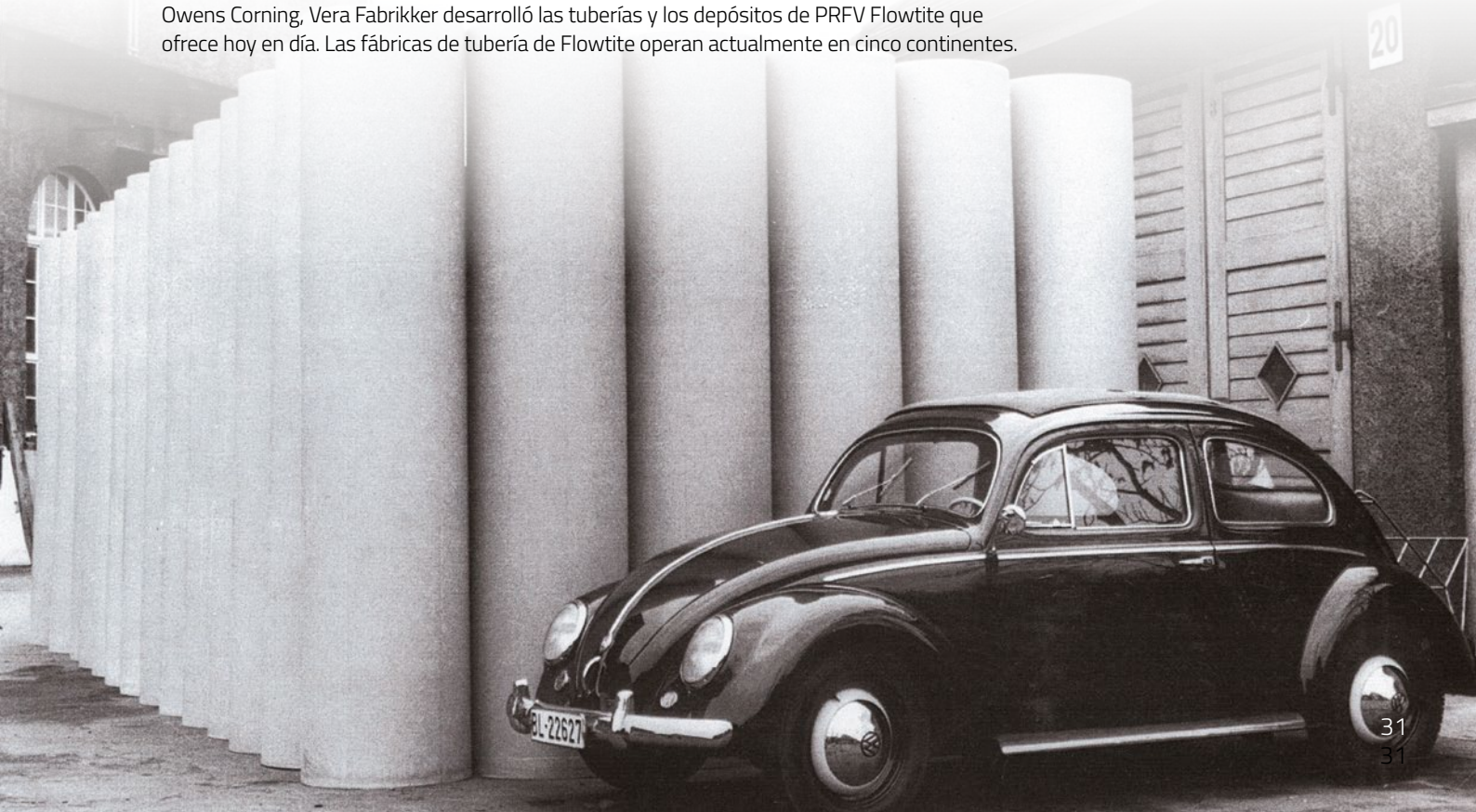
Todo empezó modestamente en Basle Dye Works en 1957, donde se empleaban cilindros de madera para el proceso de teñido. Estos cilindros se astillaban y deformaban al cabo de un tiempo, poniendo en riesgo los caros tejidos. Buscando un sustituto adecuado para los cilindros, los ingenieros de la fábrica desarrollaron el método de moldeo por centrifugación usando Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV). Gracias a este método y a este material consiguieron cilindros perfectamente concéntricos con un diámetro exterior preciso y una superficie suave, tal y como era necesario.

El PRFV se había usado previamente en la construcción de barcos, en la industria automovilística y en la aeronáutica. Sin embargo, su resistencia tanto a la corrosión como a los productos químicos también lo convirtió en un candidato adecuado para otras aplicaciones. Los suizos, conocidos por su espíritu de renovación y de emprendimiento, reconocieron las ventajas y usaron tuberías moldeadas por centrifugación para transportar agua, y se creó una nueva empresa: Hobas. Las tuberías colocadas en aquellos primeros momentos aún siguen en uso. Poco a poco, los productos fueron mejorando, el proceso de fabricación fue automatizado, se amplió la gama de productos y también se sumaron a la oferta los accesorios fabricados a medida.

Flowtite

En 1927, en Sandefjord, una pequeña ciudad naviera de la costa de Noruega, Odd Gleditsch fundó una fábrica de aceites vegetales llamada Vera Fabrikker, esta fábrica fue la cuna de las tuberías Flowtite. El aceite de linaza era un ingrediente necesario en la producción de pintura para la empresa de pinturas Jotun. En 1965, un grupo de ingenieros de la planta empezó a experimentar con la resina de poliéster y la fibra de vidrio. Junto con la empresa danesa Drostholm, inventaron el método de enrollamiento continuo para la fabricación de tuberías y depósitos de PRFV. El material fue revolucionario: no sufría corrosión, era ligero y, gracias a la construcción en sándwich del PRFV, se lograba resistencia, estabilidad y duración.

Owens Corning se hizo con el 100 % de la empresa de Jotun en 1993. En colaboración con Owens Corning, Vera Fabrikker desarrolló las tuberías y los depósitos de PRFV Flowtite que ofrece hoy en día. Las fábricas de tubería de Flowtite operan actualmente en cinco continentes.



Cronología

1957	Primera producción de tuberías de PRFV moldeadas por centrifugación en Suiza
1968	El grupo Amiantit se instala en Dammam, Arabia Saudí
1968	Primera producción de tubos fabricados por enrollamiento continuo en Vera Fabrikker (Jotun) en Noruega
1971	Owens Corning compra la Tecnología PRFV a Vera Fabrikker
1984	Unión de las empresas HOBAS y Wietersdorfer Group
1987	Hobas abre una planta de tuberías en EE. UU.
1988	Owens Corning adquiere el 90 % de las acciones de Veroc Technology (más tarde Flowtite Technology)
2001	Amiantit adquiere Flowtite Technology
2003	Primera producción de tuberías de PRFV no circulares en Alemania
2007	50 aniversario de Hobas
2016	Hobas y Amiantit (Flowtite) anuncian que las compañías quieren fusionarse
2017	50 aniversario de Flowtite
2017	La Comisión Europea acepta la fusión
2017	Se establece Amiblu bajo la propiedad de Hobas y Flowtite
2018	Amiblu abre unas instalaciones de producción de accesorios en PRFV de última generación

12 Apéndice

34 Pérdida de carga de tuberías de PRFV, grandes diámetros

35 Pérdida de carga de tuberías de PRFV, pequeños diámetros

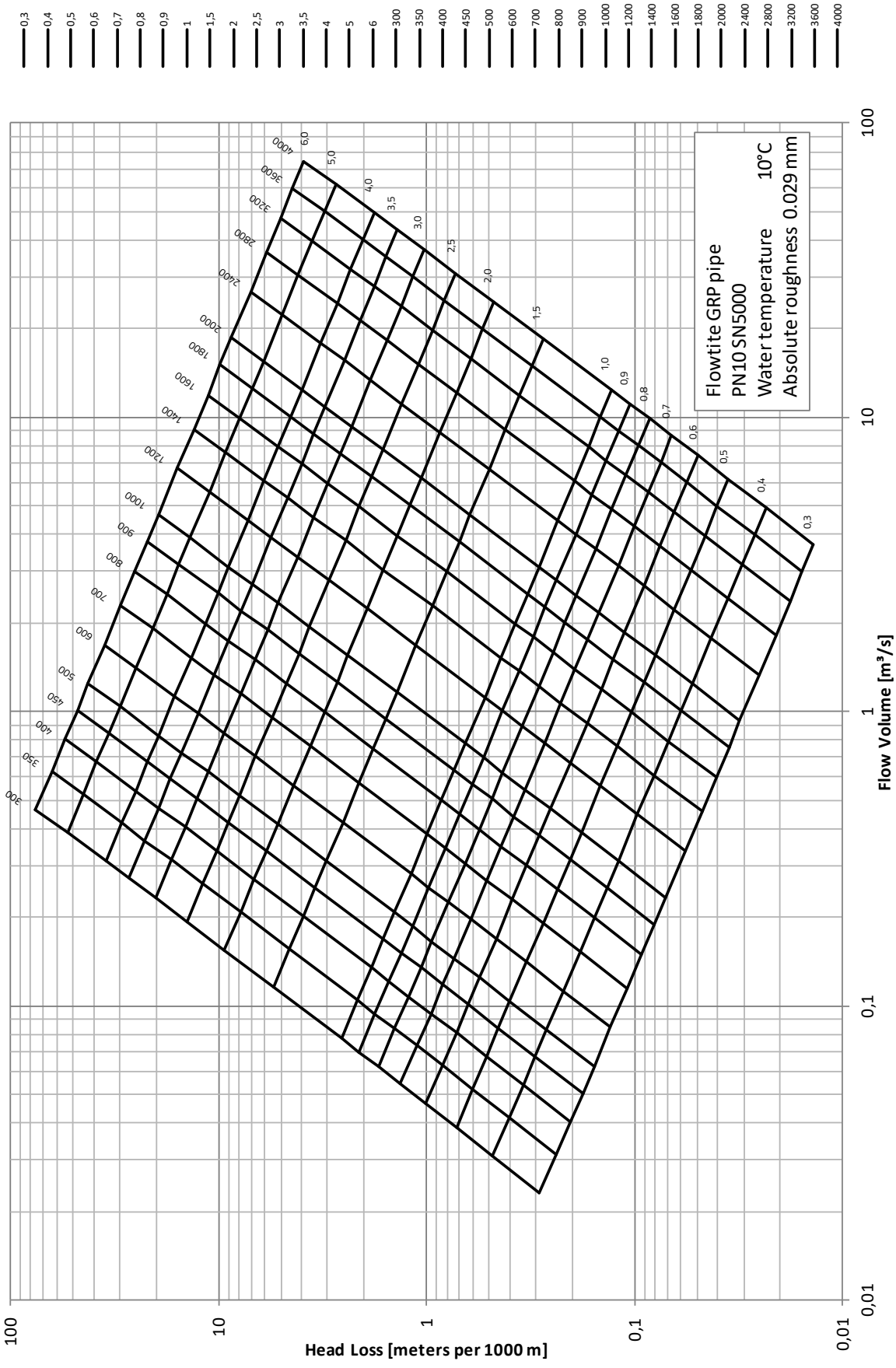
36 Celeridad de onda para tuberías de presión

37 Tabla de resistencia a productos químicos

Todos los valores citados se aplican a los productos que se comercializan habitualmente en Europa. Las especificaciones de otros productos están disponibles bajo pedido.

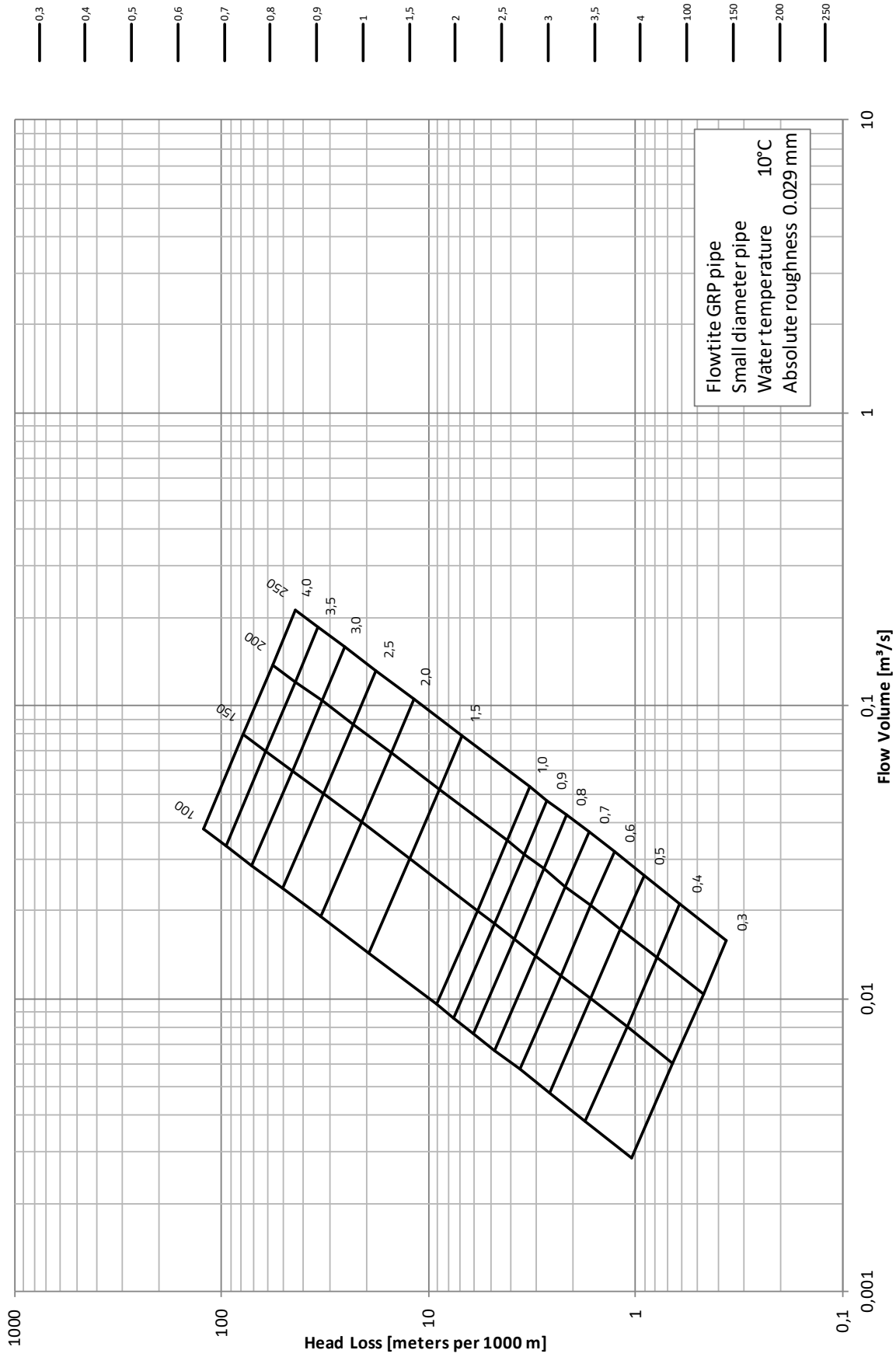
Todas las cifras citadas son valores y pueden variar ligeramente debido a las tolerancias de fabricación. La información y las recomendaciones reflejan el estado del arte en el momento de la publicación. Por ello, los datos proporcionados no pueden considerarse como una garantía expresa o implícita. Todos los detalles deben verificarse y, si fuera necesario, aceptarse individualmente. Amiblu no puede aceptar ninguna responsabilidad. Esto se aplica también a posibles errores, omisiones y cambios en los datos técnicos sin previo aviso.

Pérdida de carga de tuberías de PRFV, grandes diámetros



© Amiblu Holding GmbH. Las cifras pueden variar ligeramente debido a las tolerancias de fabricación. Amiblu no acepta ninguna responsabilidad por posibles errores, omisiones y cambios posteriores en los datos técnicos.

Pérdida de carga de tuberías de PRFV, pequeños diámetros



© Amiblu Holding GmbH. Las cifras pueden variar ligeramente debido a las tolerancias de fabricación. Amiblu no acepta ninguna responsabilidad por posibles errores, omisiones y cambios posteriores en los datos técnicos.

Celeridad de onda para tuberías de presión

SN 5000	DN				
	300	400	450	800	≥ 900
PN 6	430	410	400	380	380
PN 10	440	430	430	420	410
PN 16	520	500	510	490	490
PN 20	550	540	540	530	520
PN 25	590	580	580	570	560
PN 32	630	630	620	620	620

SN 10000	DN				
	300	400	450	800	≥ 900
PN 6	480	460	450	430	420
PN 10	480	460	450	430	420
PN 16	520	510	520	500	490
PN 20	550	550	540	530	520
PN 25	580	580	580	570	570
PN 32	630	630	620	620	620

SN 10000	DN			
	100	150	200	250
PN 6	580	540	520	500
PN 10	590	560	540	520
PN 16	640	610	600	590

Los valores anteriores se han redondeado. Póngase en contacto con Amiblu si necesita conocer los valores más precisos para análisis transitorios.
Los valores anteriores son válidos para tuberías con uniones cada 12 m. El efecto de otras estructuras de tuberías como el terreno circundante, los accesorios, los macizos de apoyo, etc. debe evaluarse de forma independiente.
Los valores de celeridad se indican en m/s.

© Amiblu Holding GmbH. Las cifras pueden variar ligeramente debido a las tolerancias de fabricación. Amiblu no acepta ninguna responsabilidad por posibles errores, omisiones y cambios posteriores en los datos técnicos.

Tabla de resistencia a productos químicos

Lista de abreviaturas:

Conc %	Concentración en porcentaje en peso
UPE	Poliéster insaturado
VE	Viniléster
PU	Poliuretano
EPDM	Monómero de etileno-propileno-dieno
NBR	Caucho nitrilobutadieno
Todas	todas las concentraciones
Sat	Saturado/a
NR	No recomendado/a
R	Recomendado/a

		Flowtite				Hobas			NC Line		Prensaestopas	
Prod. químico	Conc %	Grey	Orange**	UPE	VE	UPE	VE	PU Line**	UPE	VE	EPDM	NBR
Ácido acético	<20	NR	23	NR	90	NR	*	*	NR	90	NR	NR
Ácido adípico	Todas	*	*	30	80	*	*	*	30	80	*	R
Alumbre (Sulfato de potasio y aluminio)	Todas	*	*	45	90	*	*	*	45	90	*	*
Cloruro de aluminio, acuoso	Todas	30	*	40	90	30	70	*	40	90	R	R
Amoniaco, acuoso	<20	NR	23	NR	65	NR	*	*	NR	65	R	*
Cloruro de amonio, acuoso	Todas	30	*	40	90	30	70	*	40	90	R	R
Hidrocloruro de anilina	Todas	*	*	NR	80	*	*	*	NR	80	*	*
Alcohol de azúcar de remolacha	Todas	*	*	*	80	*	*	*	*	80	R	R
Ácido bencenosulfónico	<10	*	*	NR	60	*	*	*	NR	60	NR	NR
Ácido benzóico	Todas	20	*	30	90	20	*	*	30	90	NR	NR
Lejía negra (papel)	Todas	*	*	NR	80	*	*	*	NR	80	*	*
Bórax	Todas	*	*	40	90	*	*	*	40	90	R	R
Ácido bórico	Todas	30	*	30	90	30	*	*	30	90	R	R
Bisulfito de calcio	Todas	*	*	*	80	*	*	*	*	80	NR	R
Carbonato de calcio	Todas	*	*	NR	90	*	70	*	NR	90	R	R
Clorato de calcio, acuoso	Todas	30	*	40	90	30	70	*	40	90	*	*
Cloruro de calcio (saturado)	Sat	30	*	40	90	30	70	*	40	90	R	R
Hidróxido de calcio	Todas	NR	*	NR	50	NR	*	*	NR	50	R	R
Hipoclorito de calcio	Todas	NR	*	NR	50	NR	*	*	NR	50	R	NR
Nitrato de calcio	Todas	*	*	40	90	*	70	*	40	90	R	R
Sulfato de calcio	Todas	*	*	40	90	*	70	*	40	90	R	R
Alcohol de azúcar de caña	Todas	*	*	*	80	*	*	*	*	80	R	R
Dióxido de carbono, acuoso	Todas	*	*	40	80	*	*	*	40	80	*	*
Potasa caústica (KOH)	Sat	*	*	NR	40	*	*	*	NR	40	*	*
Cloro, gas seco	100	NR	*	NR	90	NR	*	*	NR	90	NR	NR
Cloro, agua	Todas	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

* Consulte con el representante del servicio técnico local.
** Debido a que Flowtite Orange y Hobas PU Line son sistemas nuevos solo existen una serie de datos limitados a la fecha de publicación

Tabla de resistencia a productos químicos

Lista de abreviaturas:

Conc %	Concentración en porcentaje en peso
UPE	Poliéster insaturado
VE	Viniléster
PU	Poliuretano
EPDM	Monómero de etileno-propileno-dieno
NBR	Caucho nitrilobutadieno
Todas	todas las concentraciones
Sat	Saturado/a
NR	No recomendado/a
R	Recomendado/a

		Flowtite				Hobas			NC Line		Prensaestopas	
Prod. químico	Conc %	Grey	Orange**	UPE	VE	UPE	VE	PU Line**	UPE	VE	EPDM	NBR
Cloro, gas húmedo	100	NR	*	NR	90	NR	*	*	NR	90	NR	NR
Ácido cítrico, acuoso	Todas	20	*	NR	90	20	*	*	NR	90	R	R
Acetato de cobre, acuoso	Todas	*	*	40	80	*	*	*	40	80	R	R
Nitrato de cobre, acuoso	Todas	*	*	40	90	*	70	*	40	90	R	R
Sulfato de cobre, acuoso	Todas	30	*	40	90	30	70	*	40	90	R	R
Crudo (sulfuroso)	100	25	*	40	90	25	*	*	40	90	*	*
Crudo (dulce)	100	25	*	40	90	25	*	*	40	90	*	*
Ciclohexano	100	*	*	NR	50	*	*	*	NR	50	NR	R
Ciclohexanol	Todas	*	*	NR	40	*	*	*	NR	40	NR	*
Fueloil	100	20	23	25	90	20	*	*	25	90	NR	R
Gasolina	100	NR	23	*	*	NR	NR	*	*	*	NR	*
Glicerina	100	*	*	30	90	*	*	*	30	90	R	R
Lejía verde, papel		*	*	NR	40	*	*	*	NR	40	R	*
Queroseno	100	NR	*	*	80	NR	*	*	*	80	NR	R
Ácido láctico	<10	20	*	30	80	20	*	*	30	80	R	R
Acetato de plomo, acuoso	Todas	25	*	25	80	25	*	*	25	80	R	R
Nitrato de plomo, acuoso	Todas	*	*	25	90	*	*	*	25	90	R	R
Aceite de linaza	Todas	30	*	60	90	30	*	*	60	90	NR	R
Cloruro de litio, acuoso	Todas	*	*	40	90	*	*	*	40	90	*	*
Bicarbonato de magnesio, acuoso	Todas	*	*	30	80	*	*	*	30	80	*	*
Carbonato de magnesio	<15	20	*	*	90	20	70	*	*	90	*	*
Aceites minerales	100	25	*	50	90	25	*	*	50	90	*	*
n-Heptano	100	*	*	30	90	*	*	*	30	90	*	*
Naftalina	Todas	25	*	*	60	25	*	*	*	60	NR	NR
Nafta	100	NR	*	*	45	NR	NR	*	*	45	NR	*
Ácido oléico	Todas	30	*	25	90	30	*	*	25	90	R	NR

* Consulte con el representante del servicio técnico local.
** Debido a que Flowtite Orange y Hobas PU Line son sistemas nuevos solo existen una serie de datos limitados a la fecha de publicación

Tabla de resistencia a productos químicos

Lista de abreviaturas:

Conc %	Concentración en porcentaje en peso
UPE	Poliéster insaturado
VE	Viniléster
PU	Poliuretano
EPDM	Monómero de etileno-propileno-dieno
NBR	Caucho nitrilobutadieno
Todas	todas las concentraciones
Sat	Saturado/a
NR	No recomendado/a
R	Recomendado/a

		Flowtite				Hobas			NC Line		Prensaestopas	
Prod. químico	Conc %	Grey	Orange**	UPE	VE	UPE	VE	PU Line**	UPE	VE	EPDM	NBR
Ácido oxálico, acuoso	Sat	NR	*	NR	90	NR	*	*	NR	90	R	*
Ácido perclórico	<30	NR	*	NR	35	NR	*	*	NR	35	*	NR
Ácido fosfórico	<80	NR	*	30	90	NR	75	*	30	90	R	NR
Nitrato de potasio, acuoso	Todas	30	*	40	90	30	70	*	40	90	R	R
Sulfato de potasio	Todas	30	*	40	90	30	70	*	40	90	R	R
Propilenglicol	Todas	30	*	30	90	30	*	*	30	90	R	R
Aguas residuales	Todas	50	*	50	90	*	*	*	50	90	R	R
Aceite de silicona	100	*	*	40	90	*	*	*	40	90	R	R
Nitrato de plata, acuoso	Todas	*	*	40	90	*	*	*	40	90	R	R
Hidróxido de sodio	<10	NR	NR	NR	40	NR	45	*	NR	40	R	R
Monofosfato de sodio	<10	*	*	NR	90	*	*	*	NR	90	R	R
Nitrato de sodio, acuoso	Todas	30	*	40	90	30	70	*	40	90	R	R
Nitrito de sodio, acuoso	Todas	*	*	40	90	*	70	*	40	90	*	*
Silicato de sodio	100	NR	*	NR	65	NR	*	*	NR	65	R	R
Cloruro de estaño, acuoso	Todas	30	*	40	90	30	*	*	40	90	R	R
Ácido esteárico	Todas	20	*	40	90	20	*	*	40	90	R	R
Ácido sulfúrico	<25	20	*	30	90	20	75	*	30	90	R	NR
Ácido tánico, acuoso	Todas	25	*	25	90	25	*	*	25	90	R	R
Ácido tartárico	Todas	*	*	30	90	*	*	*	30	90	*	R
Trietilamina	Todas	NR	*	NR	40	NR	NR	*	NR	40	R	NR
Trementina		*	*	25	65	*	*	*	25	65	NR	R
Urea, acuosa	<30	*	*	30	60	*	*	*	30	60	R	*
Vinagre	Todas	*	*	25	90	*	*	*	25	90	R	*
Agua, destilada	100	30	*	40	80	30	70	*	40	80	R	R
Agua, de mar	100	30	*	40	90	30	70	*	40	90	R	R
Agua, potable		30	*	40	90	30	70	*	40	90	R	R
Cloruro de zinc, acuoso	Todas	30	*	40	90	30	70	*	40	90	R	R

* Consulte con el representante del servicio técnico local.
** Debido a que Flowtite Orange y Hobas PU Line son sistemas nuevos solo existen una serie de datos limitados a la fecha de publicación

¿Por qué no existe nada como un sistema de tuberías Amiblu?

Diseñadas para
los próximos 150 años

Centrados en el servicio
para solucionar sus problemas

Innovación para desafiar
el orden establecido

Amiblu®

Explore otras opciones en **amiblu.com** o póngase en contacto con su socio local para conocer los sistemas sostenibles de tuberías PRFV.

Todos los derechos reservados. No está permitida la reproducción total o parcial de este documento de ninguna forma ni por ningún medio sin permiso previo y por escrito. Todos los datos, especialmente los técnicos, están sujetos a sucesivas modificaciones. Los datos ofrecidos no son vinculantes y, por lo tanto, deben comprobarse y revisarse en cada caso, según resulte apropiado.
© Amiblu Holding GmbH, Publicación: julio de 2019 | Rev. 3