

Agua fría con presión en PVC

Hoja técnica – FERSIL PVC-U TH PN10 para unión roscada



Tubos PVC-U TH PN10 para unión roscada

Los tubos de la Gama TH, son fabricados en poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) con una esfuerzo de diseño $\sigma = 10$ MPa considerando un valor de la tensión máxima requerida de MRS = 25 MPa y un coeficiente de diseño $C = 2,5$. Estas tuberías son sobredimensionadas en el espesor para poder soportar una apertura de rosca, sin que la resistencia hidrostática del tubo sea afectada para la conducción de agua fría (a 20°C) con una presión de servicio hasta 10 bar.

Estos tubos siguen las especificaciones de producto definidas por las normas BS 3506 y UNE EN ISO 1452-2.

Esta hoja técnica es aplicable a los tubos de PVC-U TH PN10 para unión roscada con componentes de PVC-U e de Latón, que sean utilizados en las siguientes condiciones de servicio:

- conducciones de agua y derivaciones enterradas;
- transporte de agua en conducciones aéreas, en el exterior y en el interior de edificios;
- a una presión máxima de servicio, MOP, hasta 10 bar (1,0 MPa = 10 atm);
- a una temperatura de utilización de 20 °C, como temperatura de referencia;

Nota: cuando el sistema de tubos en PVC-U TH PN10, va a trabajar con una temperatura superior a los 20 °C, e hasta 40 °C, se aplica un factor de reducción de presión del 2 %, por cada °C que supere los 20 °C, o debe consultar a nuestro departamento técnico.

Como complemento de gama, se promocionan los accesorios de latón de otros fabricantes, garantizando su compatibilidad con las tuberías de FERSIL y la calidad de sus uniones.

Material

La materia-prima usada en la fabricación de las tuberías TH PN10 es poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), al cual son añadidos los aditivos necesarios para facilitar su producción.

Características del compuesto para tubos PVC-U TH PN10		
Característica	Valor	Método de ensayo
Densidad (23°C)	1,35 to 1,46 kg/cm ³	UNE EN ISO 1183
Módulo de elasticidad	≥ 3.200 MPa	UNE EN ISO 6259-1 e -2
Coefficiente medio de expansión lineal	0,06 mm/m.K ⁻¹	ASTM D 696-70
Conductividad térmica	0,122 kcal/m.h.°C	-
Comportamiento al fuego	Auto extingible	-

Características generales

Aspecto

Cuando se examinen sin aumentos, las superficies interna y externa de los tubos deben ser lisas, limpias y ausentes de ralladuras, ampollas, impurezas y poros, o de cualquiera otro defecto que impida el buen funcionamiento del sistema. Los extremos de los tubos deben ser cortados sin rebabas, perpendicularmente a su eje.

Color

El color de los tubos debe ser uniforme en toda la pared, debe ser gris (aproximadamente RAL 7037) y son permitidas pequeñas variaciones en el aspecto del color.

Marcado

Los tubos son marcados en intervalos no superiores a un metro, de forma a ser legible y sin ampliación, mismo tras almacenamiento, manoseo e instalación. Vea-se el ejemplo:

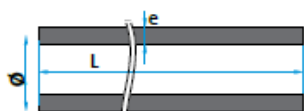
"FERSIL PVC10 TH dn 1.0MPa DATA+HORA+OP"

Nota: El productor de tubos no es responsable que marcado se quede ilegible debido a las acciones causadas por la instalación y el uso como la pintura, arañazos, recubrimiento de las tuberías o por el uso de disolventes y detergentes.

Características geométricas

Las dimensiones de los tubos son determinadas conforme el escrito en la Norma UNE EN ISO 3126.

Los diámetros exteriores medios, (d_{em}), los espesores de pared (e), y la longitud e los tubos (L) deben estar conforme la siguiente tabla.



Dimensiones de los tubos PVC-U TH PN10				
Diámetro exterior nominal	Diámetro exterior medio	Espesor de pared medio	Diámetro interior medio	Longitud del tubo
\varnothing_{ext} (")	\varnothing_{ext} (mm)	e_m (mm)	\varnothing_{ext} (mm)	L (m)
1/2	20,9	2,8	15,3	6 +0.06 -0.03
3/4	26,4	3,2	20,0	6 +0.06 -0.03
1	33,2	3,9	25,4	6 +0.06 -0.03
1.1/4	41,9	4,5	32,9	6 +0.06 -0.03
1.1/2	48,0	5,0	38,0	6 +0.06 -0.03
2	59,6	5,2	49,2	6 +0.06 -0.03
2.1/2	75,0	5,4	64,2	6 +0.06 -0.03
3	87,8	6,3	75,2	6 +0.06 -0.03

Características físicas e mecánicas

Las tuberías PVC-U TH son dimensionadas para presiones de servicio de 10 bar \approx 1,0 MPa \approx 10 atm, en la conducción de agua e otros fluidos a una temperatura de referencia de 20 °C.

Estas tuberías tienen excelente resistencia al impacto y la presión hidrostática que les da una buena robustez y durabilidad.

Características mecánicas de los tubos PVC-U TH PN10		
Característica	Valor	Método de ensayo
Resistencia al impacto (método del reloj) (agua o aire, 0 °C, percutor d25/d90, masa/altura de caída por d_n)	< 10 %	ISO 3127 (reemplaza la UNE EN 744)
Resistencia a la presión interna (agua en agua, 20°C, 4,2xPNbar)	\geq 1 h sin fallo	UNE EN ISO 1167-1

Las tuberías PVC-U TH PN10 tienen excelentes propiedades físicas que les da una gran flexibilidad en el manejo, facilidad de instalación y uso en las redes de tuberías domésticas e industriales.

Características físicas de los tubos PVC-U TH PN10		
Característica	Valor	Método de ensayo
Temperatura de reblandecimiento Vicat (VST)	$\geq 80 \text{ }^\circ\text{C}$	ISO 2507-1 (reemplaza la UNE EN 727)
Retracción al calor (150 °C, 60min)	$\leq 5\%$ Las tuberías no deben presentar burbujas o grietas	UNE EN ISO 2505 método B (reemplaza la UNE EN 743)

Características químicas

Los tubos FERSIL PVC-U TH PN10 tienen un buen comportamiento cuando sometidos a la mayoría de los productos químicos usados en las estaciones de captación, desalinización y tratamiento de agua para consumo humano o industrial, así como de los productos químicos existentes en el suelo o en el hormigón a donde los tubos pueden ser instalados. Los tubos pueden ser usados en aplicaciones industriales en el transporte de distintos líquidos, gases o pastas compatibles con el PVC-U.

La resistencia y el comportamiento dependen siempre de las condiciones de servicio de la tubería (temperatura, presión y cargas sobre la instalación). Para un mayor detalle, FERSIL dispone de un guía de resistencias químicas basado en el informe ISO/TR 10358.

Efecto sobre la calidad del agua

Las tuberías FERSIL PVC-U presión han sido ensayadas de acuerdo con la norma UNE EN 12873-2 cumpliendo con los requisitos establecidos en el DL 306/2007 del 27 de Agosto y en el Real decreto RD 140/2003 del 7 de Febrero, en lo que toca al efecto de nuestros productos sobre la calidad de la agua para consumo humano.

Recomendaciones en el manoseo, almacenamiento y transporte

Los tubos, cuando manoseados individualmente, deben ser bajados, erguidos y transportados de forma controlada, sin ser lanzados o arrastrados. Durante la manipulación se debe evitar golpes, arañazos y otras operaciones que puedan dañar las tuberías, especialmente si la temperatura ambiente es demasiado baja. Para evitar daños a la tubería, esta debe ser cargada y no arrastrada para su lugar de trabajo.



La manipulación de paletas con haces requiere el uso de equipo mecánico apropiado. La técnica elegida no debe causar ningún daño a las tuberías.

El área de almacenamiento debe estar cerca del lugar de trabajo y el suelo debe ser liso y nivelado. Las tuberías deben ser almacenadas lejos de fuentes de calor y el contacto con objetos afilados, a fin de evitar deformaciones o defectos que podrían convertirse en permanente.

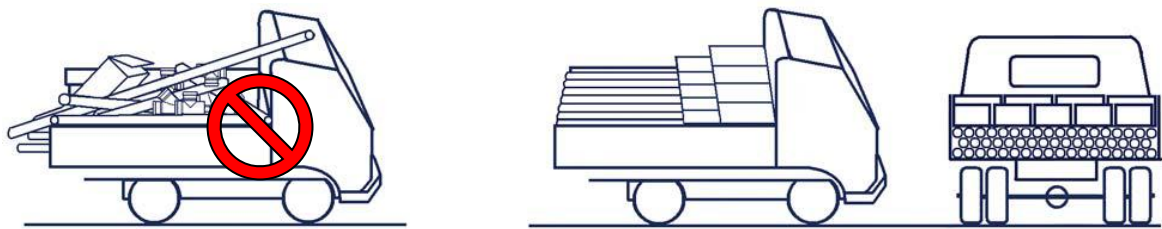
Se debe evitar el contacto de las tuberías y accesorios con aceites, gasolina o diésel.

La exposición prolongada a la radiación ultravioleta (luz solar) puede reducir la resistencia de la tubería de PVC al impacto y causar su decoloración. Si se almacena al aire libre, se recomienda algún tipo de protección contra la luz directa del sol.



Los soportes laterales de las paletas deben ser colocados a intervalos de 1,5 m. Los tubos deben ser apoyados en toda su longitud. Los tubos de diferentes diámetros y espesores deben almacenarse por separado. En caso de que esto no es posible, los de gran diámetro y espesor deben ser colocados en la parte inferior.

En el transporte, los vehículos deben presentar las plataformas suaves y libres de clavos y otros salientes. El vehículo deberá estar equipado con soportes laterales espaciados unos 2 m. Todas las superficies deben ser lisas, sin bordes salientes. Cuando la longitud de los tubos exceda el vehículo, el voladizo no debe exceder de 1 m. Tubos con más rigidez deben colocarse por debajo de los de menor rigidez.



Recomendaciones de instalación

Las condiciones técnicas de instalación deben estar conformes con el documento EN 806 y el Código Técnico de Edificación.

Los tubos PVC-U TH PN10 a emplear son de los diámetros indicados en el proyecto. La tubería y los accesorios son instalados de acuerdo con el trazado indicado en el proyecto.

Se debe tener especial cuidado al instalar los sistemas de tubería PVC-U a temperaturas por debajo de 5 °C. Durante las fases de instalación, pruebas y operación, nunca permita la congelación del agua en el interior de las tuberías y accesorios.

La conexión de las secciones de los tubos se realiza mediante conexiones roscadas hembra de PVC-U o latón con dimensiones compatibles y que aseguren la estanquidad de las juntas.

El proceso de calentamiento de tuberías en obra para hacer cambios de dirección en un tubo requiere que el calor aplicado en el tubo sea con aire caliente y de manera muy controlada. Esta manipulación de tuberías con técnicas de calor, es posible, pero no es recomendable, ya que en la mayoría de los casos, los instaladores no tienen medios para garantizar la estabilidad dimensional de las tuberías o para evitar la posible degradación del PVC.

Nota: El PVC queda blando a los 79 °C y se degrada a los 140/185 °C si el tiempo de exposición al calor es excesivo. La temperatura y tiempo de calentamiento debe ser homogénea y equilibrada para evitar cambios dimensionales en la tubería (diámetros y espesores de pared), que puedan afectar la compatibilidad y la estanquidad en los montajes así como impedir la degradación del PVC en la zona a donde se aplica el calor.

Métodos de unión

Si es necesario, se puede cortar el tubo con precisión y perpendicularmente a su eje con una sierra de dientes finos o con un corta tubos circular y se debe remover cualquier rebaba.



Uniones roscadas con accesorios de PVC-U o de latón

Debe prestarse especial atención a la apertura de rosca en el tubo a fin de no tener problemas de falta de estanqueidad.

- El procedimiento de roscado debe ser realizada por un técnico cualificado;
- Elegir el conjunto adecuado de herramientas para el tamaño deseado de rosca BSP y verificar que las cuchillas están afiladas;
- La posición y el ajuste de la herramienta centrada con el tubo, son críticos para asegurar la apertura de hilo de forma equilibrada evitando al mismo tiempo cualquier grieta o rotura en el tubo;
- El hilo es abierto con la longitud correspondiente con la longitud efectiva de la boca del accesorio que se va a montar;
- Como calafateo sólo se recomienda el uso de teflón. Aplicar el teflón con al menos dos pasajes por hilo;
- Efectuar el montaje del accesorio en el tubo, apretando la rosca hasta que sea atingida la longitud efectiva de la boca.

Dilatación térmica

Como todos los materiales termoplásticos, los tubos de PVC-U se hinchan con el aumento de temperatura y se contraen con la disminución. La propiedad física que representa esta característica es el coeficiente de dilatación lineal y es característica de cada uno de los materiales. Su valor indica la expansión en mm registrados en un metro de tubo por aumento de la temperatura en ° C.

El alargamiento del tubo se puede calcular por la ecuación:

$$\Delta L = \alpha \times L \times \Delta T$$

en que:

ΔL es la variación de la longitud (mm)

α es el coeficiente de expansión lineal (mm/m.°C), para el PVC-U es de 0,06 mm/m.°C

L es la longitud inicial del tubo (m)

ΔT es el cambio en la temperatura (°C)

Por ejemplo para una temperatura ambiente de 20 °C y un transporte de agua a 40 °C, la longitud de un tubo con 6 m aumentaría en 7,2 mm ($\Delta L = 0,06 \times 6 \times (40-20) = 7,2$ mm).

Como las uniones roscadas soportan las fuerzas del efecto de fondo (fuerzas axiales), debemos prestar especial atención a anclar adecuadamente las tuberías y las conexiones en los codos, para permitir la expansión normal debido a los cambios de temperatura del agua.

Anclaje de derivaciones

Las tuberías no deben ser demasiado apretadas sobre los soportes para permitir el movimiento causado por la expansión y contracción y para que las variaciones de longitud no afecten el correcto funcionamiento de la tubería. Los soportes no deben tener superficies rugosas o afiladas que pueden entrar en contacto con la tubería, se recomienda el uso de protección con superficies blandas.

Se debe prestar atención a la necesidad de crear puntos fijos situados en los cambios de dirección (tés, codos, etc.) y las reducciones para absorber los impulsos hidráulicos de apertura o cierre de válvulas, de medidores y de grifos.

Para tubos verticales, además de un soporte fijo en el nivel del suelo, se debe hacer la colocación de una pinza deslizante entre pisos consecutivos.

Para trazado horizontal se debe soportar los tubos con de diámetro igual o inferior a 1 " en intervalos de 90 cm y para diámetros mayores en intervalos de 120 cm.

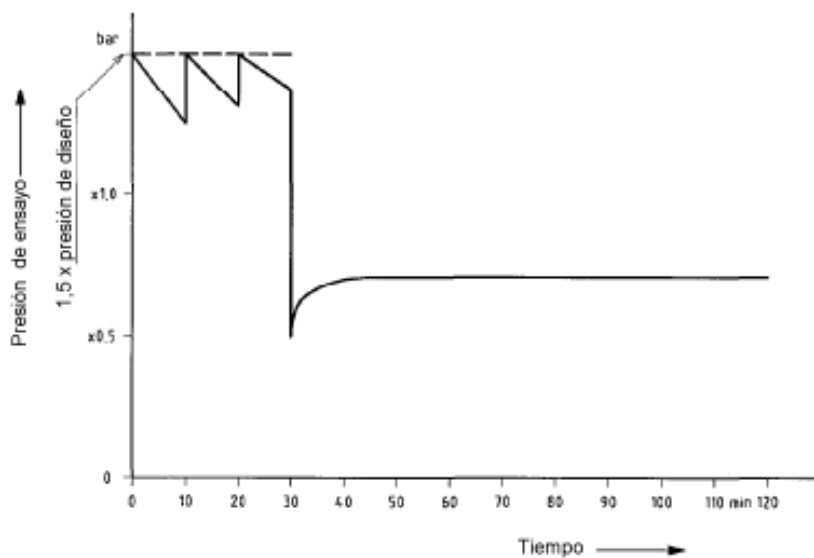
Se pueden usar otra separación, con base en suposiciones de ingeniería conservadora, consultar la siguiente tabla:

Espaciamento recomendado para os tubos PVC-U TH PN10		
Diámetro exterior nominal \varnothing_{ext} (")	Espaciamento horizontal (m)	Espaciamento vertical (m)
½	0,95	1,20
¾	1,05	1,30
1	1,20	1,40
1.1/4	1,35	1,50
1.1/2	1,50	1,70
2	1,70	2,00
2.1/2	1,80	2,20
3	2,00	2,50

Prueba de presión

Deben ser seguidas las prácticas recomendadas por el fabricante e por la Compañía de Agua. Ante la falta de información, se debe seguir el método A se indica en el procedimiento dado en el CEN / TR 12108:

- Purgar;
- Presión de prueba igual a 1,5 veces la presión se define en el proyecto (o la presión de la red proporcionada por la Compañía de Agua junto la entrada del edificio);
- Durante 30 minutos revisar si hay fugas y compensar las variaciones;
- Aguardar 90 minutos y se no hay fugas, la prueba es válida.



Nota: Una pequeña pérdida en la presión puede ser causada por la dilatación de la tubería y no debe ser considerada como un fallo.

FERSIL.
TUBOS PORTUGAL

Apartado 2022
3701-906 Cesar
Portugal
Tel.: +351 256 856 010 | Fax: +351 256 856 011
fersil@fersil.com | www.fersil.com