



Viega PEX comercial

Manual de diseño de sistemas de agua



El líder mundial en sistemas
de plomería, calefacción y
uniones para tuberías

viega



Viega, tradición de calidad, visión de futuro

La tradición de superioridad de Viega demanda solo lo mejor para nuestros clientes. Diseñados para ser eficientes, los productos Viega están fabricados con las más exigentes normas de calidad para proporcionarle la confianza y tranquilidad que usted necesita. Viega es el único fabricante de sistemas de prensado para uniones de tuberías en diferentes materiales, incluido el polímero. Cada día se instalan en el mundo más de un millón de accesorios de prensado Viega, y con una cadena de suministro que puede procesar pedidos en menos de 48 horas, Viega está en capacidad de ofrecer a sus clientes el mejor y más versátil respaldo en la industria.



Contenido y uso del manual

Los ingenieros encargados de las especificaciones, los contratistas y los instaladores tienen la responsabilidad de asegurarse de que el sistema PEX se diseñe y se instale correctamente, siguiendo las instrucciones de instalación más actualizadas y utilizando los componentes apropiados diseñados para la aplicación.

Aviso importante

Este manual contiene información para instalaciones comerciales de sistemas de plomería tradicionales (de ramal y "T"), sistemas de plomería combinados que usan manifolds de terminación y sistemas de plomería en paralelo con manifolds ManaBloc y MiniBloc.

NOTA: Las referencias a tuberías ViegaPEX en esta publicación incluyen la línea completa de productos de polietileno reticulado Viega.

NOTA: Zero Lead identifica los productos Viega® que cumplen con los requisitos de cero contenido de plomo de la norma NSF 61-G, de acuerdo con la prueba realizada bajo los parámetros establecidos en la norma NSF/ANSI 372 (contenido de plomo promedio ponderado máximo de 0.25 % o menos).

En caso de conflicto o inconsistencia entre estas instrucciones de instalación y los códigos de plomería o construcción locales, los códigos locales tienen la prioridad.

NOTA: Si no se siguen estas instrucciones de instalación, la garantía Viega PEX se anulará. Ninguna parte del contenido de esta publicación pretende constituir garantía adicional alguna a la garantía limitada ofrecida por Viega. Para obtener información adicional, comuníquese con Viega al teléfono 800-976-9819.

NOTA IMPORTANTE:
UN PUNTO VERDE EN UN ACCESORIO DE POLÍMERO VIEGA PEX PRESS INDICA LA CARACTERÍSTICA SMART CONNECT. PARA OBTENER LA LISTA ACTUALIZADA DE APLICACIONES, VISITE WWW.VIEGA.US/APPLICATIONS.

1 Introducción	
1.1 Soluciones Viega PEX	4
2 Tuberías ViegaPEX Ultra	
2.1 Qué es PEX	5
2.2 Propiedades y rendimiento	6
2.2.1 Propiedades y rendimiento de ViegaPEX Ultra	6
2.2.2 Marcado de las tuberías	6
3 Tuberías Viega FostaPEX	
3.1 Propiedades y rendimiento de FostaPEX	7
3.2 Marcado de las tuberías	7
4 Códigos, normas y certificaciones	
4.1 Códigos	8
4.2 Normas	8
4.3 Certificaciones	8
4.4 Especificación de sistemas Viega PEX	9
5 Manifolds Viega	
5.1 Marcado de los manifolds Viega	10
6 Accesorios Viega PEX Press	
6.1 Viega PEX Press de polímero	11
6.1.1 Característica Viega Smart Connect	11
6.2 Viega PEX Press de bronce	11
6.3 Marcado de los accesorios Viega PEX Press	11
6.4 Herramientas PEX Press	12
6.4.1 Herramientas PEX Press eléctricas	12
6.4.2 Herramientas PEX Press de mano	12
6.5 Conexión Viega PEX Press con una herramienta de mano	13
6.5.1 Recorte e inserción de la tubería	13
6.5.2 Prensado con una herramienta de mano	13
6.5.3 Prensado con una herramienta eléctrica	13
7 Dimensionamiento de un sistema PEX	
7.1 Referencias al código	14
7.1.1 Aprobaciones según el código de los EE.UU.	14
7.1.2 Aprobaciones según el código canadiense	14
7.2 Dimensionamiento de un sistema PEX	14
7.2.1 Generalidades	14
7.2.2 Métodos de dimensionamiento	14
7.3 Tubería Viega PEX	15
7.3.1 Tabla de velocidades de flujo	15
7.3.2 Tabla de pérdida de presión	16
7.3.3 Límites de velocidad	17
7.4 Viega ManaBloc/MiniBloc	17
7.4.1 Pérdida de presión	17
7.5 Accesorios Viega PEX Press	17
7.5.1 Factor de longitud equivalente en pies para tubería PEX	17
7.5.2 Pérdida por fricción de Viega PEX Press — pies equivalentes de tubería PEX SDR9	17
7.5.2.1 Cálculo de la pérdida de presión a través de los accesorios	19
7.5.2.2 Accesorios reductores	19
8 Diseño del sistema	
8.1 General	20
8.1.1 Instalaciones manifold	20
8.1.1.1 Configuración en paralelo	20
8.1.1.2 Zona/combinación	20
8.1.2 Conexión a tierra/endurecimiento	20
8.1.3 Híbrido	21
8.1.4 Conexión de PEX a tubería de metal	21
8.2 Diseño de sistemas de agua caliente	21
8.2.1 Sistemas de recirculación	21
8.2.2 Equilibrio/velocidad	22
8.2.3 Aislamiento	22
8.3 Conexiones de instalaciones	22
8.3.1 Sistemas portadores	22
8.4 Calidad del agua	23
8.4.1 Detalles de la tubería	23
8.4.2 Accesorios	24
8.5 Compensación de la expansión térmica	24
8.5.1 Cálculo de los bucles y offsets para expansión	25
8.6 Consideraciones estructurales	29
9 Instalación	
9.1 Manipulación en general	30
9.1.1 Manipulación de tuberías ViegaPEX	30
9.1.2 Curvado de tuberías ViegaPEX	30
9.1.3 Soporte de tuberías ViegaPEX	31
9.1.4 Suspensiones PEX	32
9.1.4.1 Suspensiones trapeciales	32
9.1.4.2 Suspensiones de horquilla/en forma de lágrima	32
9.1.4.3 Bandejas de soporte para PEX	33
9.1.4.3.1 Instalación de bandejas desoporte para PEX	33
9.1.4.4 Etiquetas para tubería	34
9.1.5 Ruidos y golpe de ariete en sistemas PEX	34
9.1.6 Compatibilidad química	35
9.1.6.1 Espumas pulverizadas	35
9.1.6.2 Termicidas/pesticidas	35
9.1.7 Protección contra la congelación	35
9.1.7.1 Aislamiento	35
9.1.7.2 Cinta térmica	36
9.1.8 Reparación por congelación	36
9.1.9 Control de condensación	36
9.2 Instalación de servicio de agua en edificaciones	36
9.2.1 Instalación de PEX por debajo del nivel del suelo como línea de servicio	36
9.2.1.1 Alambre de rastreo	37
9.2.2 Instalación de PEX por debajo de losas	37
9.2.3 Instalación de PEX por debajo de carreteras	38
9.3 PEX instalado en losas	38
9.3.1 Requisitos de las mangas de protección	38
9.3.2 Selladores	38
9.4 Tuberías verticales PEX	39
9.4.1 Soporte	39
9.4.1.1 Abrazaderas	39
9.5 Construcción resistente al fuego	40
9.5.1 Certificaciones de los EE.UU.	40
9.5.1.1 Clasificación máxima	40
9.5.1.2 Construcción resistente al fuego	40
9.5.2 Certificaciones canadienses	43
9.5.2.1 Clasificación máxima	43
9.5.2.2 Construcción resistente al fuego	43
9.5.3 Sistemas cortafuegos	46
9.5.3.1 Masillas	46
9.5.3.2 Sistemas de collares de soporte	48
9.6 Prueba y enjuague del sistema	49
9.6.1 Generalidades	49
9.6.2 Prueba con aire	50
9.6.3 Detección de fugas	50
9.6.4 Desinfección	51
9.6.4.1 Requisitos de enjuague en California	51
10 Lista de verificación para instaladores	
10.1 Lista de verificación para instaladores de sistemas Viega PEX	52
11 Garantía	55

1.1 Soluciones Viega PEX

Los sistemas Viega PEX comerciales proporcionan la más completa solución disponible para sistemas de agua potable. Con tuberías, accesorios y manifolds de distribución, Viega ofrece todo lo necesario para un sistema de plomería integral que no solo es fácil de instalar, sino que también disminuye al mínimo los costos de energía y el derroche de agua. Viega ofrece tubería PEX de primera calidad, con la más alta clasificación de resistencia al cloro y a la radiación UV. Los accesorios Viega PEX Press permiten a los instaladores hacer conexiones seguras en menos de siete segundos. Gracias a la tecnología de prensado Viega, es posible realizar pruebas de presión inmediatamente después de hacer las conexiones, porque se eliminan los tiempos de espera inherentes al secado de adhesivos y solventes o de contracción de anillos de expansión. Los accesorios Viega PEX Press están aprobados para uso en aplicaciones de agua potable y calefacción hidrónica, y están disponibles en tamaños que van de 3/8" a 2", tanto en bronce Zero Lead como en polímeros de alto grado. Con una garantía limitada transferible de 10 años y una calidad inigualable en la industria, Viega le ofrece una solución con un sistema integral para todas sus necesidades de plomería.

Haga mucho más con Viega

Viega fue el primer fabricante PEX en introducir la tecnología de prensado en el mercado de América del Norte con su sistema de accesorios de prensado PEX de bronce. La tecnología de prensado de Viega es uniforme y confiable, lo que permite hacer conexiones de tubería con el mismo nivel de calidad en todo momento. Los accesorios Viega PEX Press de polímero incorporan la característica Viega Smart Connect, que ayuda a los instaladores a identificar fácilmente las conexiones no prensadas. Los accesorios Viega PEX Press de polímero se fabrican en los EE.UU. y proporcionan conexiones seguras y fiables para proyectos residenciales y comerciales de menor tamaño, desde aplicaciones para agua potable hasta sistemas de derretimiento de nieve.

Con un historial de continua innovación, Viega ha permanecido a la vanguardia de la tecnología de uniones de tubos desde 1899, con un respaldo personalizado, una alta eficiencia en los procesos de entrega y una calidad a toda prueba. Ningún otro fabricante está en capacidad de proporcionar el mismo nivel de servicio. Por ser el líder mundial en sistemas de plomería, calefacción y uniones para tuberías, Viega es el nombre en el cual usted puede confiar.



El polietileno reticulado ViegaPEX es la opción ideal en tuberías para sistemas de agua potable. Las paredes lisas de los tubos ViegaPEX son resistentes a la corrosión y a la formación de incrustaciones. Viega es el único fabricante de PEX con un proceso de fabricación integrado verticalmente, que incluye nuestra propia materia prima de resina PEX, lo que nos permite controlar el proceso de principio a fin para garantizar la más alta calidad.

2.1 Qué es PEX


PEX es un material que se compone de moléculas de alta densidad (HDPE), enlazadas permanentemente entre sí por un proceso conocido como reticulado. Este proceso permite que el PEX soporte temperaturas y presiones más altas que las tuberías HDPE estándar, lo que lo hace ideal para aplicaciones de agua potable caliente y fría y para sistemas hidrónicos de enfriamiento y calefacción radiante. Hay tres métodos comunes para reticular polietileno, dos de los cuales son métodos químicos y el otro es un método físico.

- Peróxido: presión/calor/químico
- Silano: curado al vapor
- Radiación: haz de electrones

Cada método induce enlaces entre las cadenas sencillas de polietileno para formar una red más densa. La cantidad de enlaces entre estas cadenas define la densidad del reticulado y es un factor importante en la determinación de las propiedades físicas del material. El porcentaje mínimo de reticulado para cada método se especifica en la norma ASTM F876. Estos métodos se conocen también como PEX-a, PEX-b y PEX-c respectivamente, pero no están relacionados con ningún tipo de sistema de medición de calidad.

La norma ASTM F876 de fabricación incorpora un número de denominación de material que corresponde a una escala de clasificación de la resistencia al cloro y a la radiación UV, y de la resistencia del material. Esta denominación contiene el tipo de material de la tubería PEX, seguido de un número de cuatro dígitos. Estos cuatro dígitos se describen de la siguiente manera:

¿Qué significa el código de denominación de material?



PEX5306

- Resistencia al cloro
- Resistencia a la radiación UV
- HDS a 73 °F y 630 psi

La tubería PEX marcada con una clasificación de 5306 es apropiada para zonas de instalación de circulación constante de agua caliente y resiste una exposición máxima de seis meses a la radiación UV.

La clasificación de protección a la radiación UV es importante porque en algunos proyectos de construcción o en algunas condiciones de almacenamiento, la tubería PEX queda expuesta a la luz solar directa durante periodos prolongados. Las pruebas de resistencia a la radiación UV confirman la durabilidad de la tubería PEX a diferentes periodos de exposición.

Propiedad	0	1	2	3	4	5	6
Resistencia al cloro	No se ha probado	75 % a 73 °F y 25 % a 140 °F	Reservado	50 % a 73 °F y 50 % a 140 °F	Reservado	100 % a 140 °F	
Resistencia máxima a la radiación UV	No se ha probado	1 mes	3 meses	6 meses			
HDS para agua a 73 °F							630

El PEX reticulado con silano (PEX-b) de Viega tiene la más alta resistencia al cloro y a la radiación UV en esta clasificación (PEX 5306). También tiene la ventaja de ofrecer una resistencia más alta a las presiones de rotura que el PEX reticulado con peróxido (PEX-a). Esto se debe al enlace molecular tridimensional que se produce durante el proceso de reticulado.

2.2 Propiedades y rendimiento

El polietileno reticulado ViegaPEX Ultra es la opción ideal para tuberías de sistemas de agua potable. Además, las paredes lisas de los tubos ViegaPEX Ultra son resistentes a la corrosión y a la formación de incrustaciones.

2.2.1 Propiedades y rendimiento de ViegaPEX Ultra

Coefficiente de expansión lineal:

- 1.1 pulg por cada 100 pies por cada 10 °F

Clasificación de temperatura y presión:

- 100 psi a 180 °F
- 160 psi a 73.4 °F

Resistencia a la radiación UV:

- Exposición máxima de 6 meses

Resistencia al cloro:

- PEX 5306 — condición de uso final: 100 % a 140 °F (aprobado para sistemas domésticos de circulación continua de agua caliente)



No utilice PEX en tuberías de circulación que excedan los 140 °F.

Radio de curvatura:

- ViegaPEX Ultra puede doblarse fácilmente con la mano o con el uso de soportes de curvatura aprobados por Viega, a un radio tan pequeño como cinco veces el diámetro exterior de la tubería.

Tubería PEX SDR-9 ASTM F876/F877/CTS-OD SDR-9

Tamaño de tubería	D.E.	Grosor de pared	D.I. nom.	Peso por pie	Vol. (gal) por 100 pies
3/8"	0.500 ± 0.003	0.070 + 0.010	0.350	0.0413	0.50
1/2"	0.625 ± 0.004	0.070 + 0.010	0.475	0.0535	0.92
3/4"	0.875 ± 0.004	0.097 + 0.010	0.671	0.1023	1.82
1"	1.125 ± 0.005	0.125 + 0.013	0.862	0.1689	3.04
1 1/4"	1.375 ± 0.005	0.153 + 0.015	1.054	0.2523	4.52
1 1/2"	1.625 ± 0.006	0.181 + 0.019	1.244	0.3536	6.30
2"	2.125 ± 0.006	0.236 + 0.024	1.629	0.6026	10.83

NOTA: Las dimensiones se expresan en unidades inglesas. Las tolerancias mostradas corresponden a los requisitos de la ASTM. ViegaPEX Ultra se fabrica con base en estas especificaciones.

Tabla 2.1 Tubería PEX SDR-9

2.2.2 Marcado de las tuberías

La tubería ViegaPEX está marcada cada cinco pies con un rótulo que contiene la siguiente información. Vea la Tabla 2.2.

Marcado impreso en la tubería	
Marca de longitud	000 pies
Empresa	Viega
Nombre del producto	ViegaPEX™ Ultra
Tamaño nominal de la tubería	1/2"
Tamaño del tubo (relación de dimensión estándar)	SDR 9 CTS (tamaño de tubería de cobre)
Código de denominación de material	PEX 5306
Clasificación de temperatura y presión	100 psi a 180 °F 160 psi a 73 °F
Listado NSF (potable)	cNSF®us-pw
ASTM Certificación de normas para tubería	F876/F877
Asociación Canadiense de Normas	CSA B137.5
Compatibilidad del sistema de accesorios	PureFlow — ASTM F877/ F1807/F2159
Certificación IAPMO	UPC®
Clasificación en el listado UL*	cULus 3SAV UL1821 130 psi a 120 °F
Clasificación máxima**	FS/SD 25/50 ASTM E84 CAN/ULC S102.2
Clasificaciones de resistencia al fuego	CAN/ULC S101 ANSI/UL 263
Listado ICC	ES-PMG™ — 1038
Listado AWWA	C904
Listado HUD	MR 1276
Código de fecha del fabricante	01/01/2010
Código del material	X14.2
País de origen	Fabricado en los EE.UU.

* ViegaPEX Ultra negro de 3/4" a 2" en sistemas residenciales NFPA 13D solamente

**Tubos de 2" y menos cuando están revestidos con aislamiento de 1/2"-1" de grosor con clasificación E84, y de 1/2" o menos de grosor cuando no tienen aislamiento, de acuerdo con la certificación ULC S102.2. Los tubos pueden incluir conexiones de accesorios cuando están revestidos.

Tabla 2.2 Marcas en tuberías ViegaPEX Ultra

Presión mínima de rotura (psi), de acuerdo con la norma ASTM F876/F877

TAMAÑO	73 °F (23 °C)	180 °F (82 °C)
3/8"	620	275
1/2"	480	215
3/4"	475	210
1"	475	210
1 1/4"	475	210
1 1/2"	475	210
2"	475	210

Tabla 2.3

La tubería FostaPEX es un complemento de alta fiabilidad para el sistema de plomería Viega PEX. Esta tubería puede doblarse fácilmente con la mano, como la tubería ViegaPEX, y mantiene su forma después del doblado, lo que combina las ventajas de la tubería rígida y de la tubería flexible. Esto se traduce en menos accesorios y soportes de curvatura y menos trabajo. Una característica propia de FostaPEX es que la capa interior está completamente dimensionada para la tubería Black ViegaPEX Ultra. Las capas exteriores de aluminio y polietileno envuelven la tubería PEX interior. Esta construcción permite que la capa interior cumpla todos los requisitos de temperatura y presión del sistema. Utilizando la herramienta de preparación para retirar las capas exteriores, es posible usar los sistemas de accesorios Viega PEX Press de polímero y bronce estándar, lo que reduce los costos para el contratista y simplifica las conexiones.

3.1 Propiedades y rendimiento de FostaPEX

Coefficiente de expansión lineal:

- 0.16 pulg por cada 100 pies por cada 10 °F

Clasificación de temperatura y presión:

- 80 psi a 200 °F
- 100 psi a 180 °F
- 160 psi a 73.4 °F

*Solo para sistemas de calefacción hidrónica de agua no potable

Resistencia a la radiación UV:

- Exposición máxima de seis meses, con base en el núcleo completamente dimensionado para PEX negro de FostaPEX. Exposición prolongada debido a la capa exterior de aluminio (no debe instalarse en sitios expuestos permanentemente a la luz solar).

Resistencia al cloro:

- PEX 5306 — condición de uso final: 100 % a 140 °F (aprobado para sistemas domésticos de circulación continua de agua caliente)

⚠ No utilice PEX en tuberías de circulación que excedan los 140 °F.

Radio de curvatura:

- Los tubos FostaPEX pueden curvarse a un radio de 3.5 veces su diámetro exterior utilizando un doblador de tubería Viega.

⚠ Solo debe utilizarse con accesorios Viega PEX Press.

Presión mínima de rotura (psi) de acuerdo con la norma ASTM F876/F877

TAMAÑO	73 °F (23 °C)	180 °F (82 °C)
1/2"	480	215
5/8"	475	200
3/4"	475	210
1"	475	210

Tabla 3.1

3.2 Marcado de las tuberías

La tubería FostaPEX Ultra está marcada cada cinco pies con un rótulo que contiene la siguiente información. Vea la Tabla 3.2.

Marcado impreso en la tubería	
Marca de longitud	000 pies
Empresa	Viega
Nombre del producto	FostaPEX®
Tamaño nominal de la tubería	1/2"
Tamaño del tubo (relación de dimensión estándar)	SDR 9 CTS (tamaño de tubería de cobre)
Código de denominación de material	PEX 5306
Clasificación de temperatura y presión	100 psi a 180 °F 160 psi a 73 °F
Listado NSF (potable/calefacción) ASTM	cNSF®us-pw-rfh
Certificación de normas para tubería	F876/F877
Asociación Canadiense de Normas	CSA B137.5
Compatibilidad del sistema de accesorios	PureFlow ASTM F877
Certificación IAPMO	UPC®
Clasificación máxima*	FS/SD 25/50 ASTM E84 CAN /ULC S102.2
Clasificaciones de resistencia al fuego	CAN/ULC S101 ANSI/UL 263
Listado ICC	ES-PMG™ — 1015, 1038
Listado AWWA	C904
Listado HUD	MR 1276
Código de fecha del fabricante	01/01/2010
Código del material	X18.1
País de origen	Fabricado en los EE.UU.

*Tubos de 1" y menos cuando están revestidos con aislamiento de 1/2-1" de grosor con clasificación E84, y de 1/2" o menos de grosor cuando no tienen aislamiento, de acuerdo con la certificación ULC S102.2. Los tubos pueden incluir conexiones de accesorios cuando están revestidos.

Tabla 3.2 Marcado de las tuberías FostaPEX

Tubería PEX SDR-9 ASTM F876/F877/CTS-OD SDR-9

Tamaño de tubería	D.E.	Grosor de pared	D.I. nom.	Peso por pie	Vol. (gal) por 100 pies
1/2"	0.625 ± 0.004	0.070 + 0.010	0.475	0.0600	0.92
5/8"	0.750 ± 0.004	0.083 + 0.010	0.574	0.0900	1.34
3/4"	0.875 ± 0.004	0.097 + 0.010	0.671	0.1200	1.82
1"	1.125 ± 0.005	0.125 + 0.013	0.863	0.2000	3.04

NOTA: Las dimensiones se expresan en unidades inglesas. Las tolerancias mostradas corresponden a los requisitos de la ASTM. Viega FostaPEX se fabrica con base en estas especificaciones. (Estas dimensiones no reflejan las capas exteriores de aluminio y polietileno).

Tabla 3.3 Tubería PEX SDR-9

4.1 Códigos

El sistema Viega PEX es aceptado por los siguientes códigos modelo para uso en sistemas de distribución de agua potable fría y caliente.

ICC — Consejo Internacional del Código
 IPC — Código Internacional para Plomería
 IMC — Código Mecánico Internacional
 IRC — Código Residencial Internacional
 UPC — Código Uniforme para Plomería
 UPC — Código Mecánico Uniforme
 NSPC — Código Nacional de Normas para Plomería
 HUD — Viviendas para Desarrollo Urbano
 NPCC — Código Nacional para Plomería de Canadá
 NBCC — Código Nacional para Construcción de Canadá

Consulte a su distribuidor Viega acerca de los códigos aplicables en su zona.

4.2 Normas

ASTM — Asociación Estadounidense de Pruebas y Materiales

ASTM F876/F2023: Especificación de la norma para tuberías de polietileno reticulado (PEX) — esta norma contiene los requisitos dimensionales finitos para la tubería SDR9 PEX, además de pruebas de resistencia a la rotura, a la presión continua y al cloro, y otras pruebas relevantes a diferentes temperaturas del agua.

ASTM F877: Especificación de la norma para sistemas de distribución de agua fría y caliente de polietileno reticulado (PEX) — esta norma contiene los requisitos de resistencia para sistemas de tuberías y accesorios SDR9 PEX. La norma contiene los requisitos dimensionales finitos para tuberías, además de pruebas de resistencia a la rotura, a la presión continua y al cloro, y otras pruebas relevantes a diferentes temperaturas del agua.

ASTM E84 — método de prueba estándar para las características de combustión de superficie de materiales de construcción

ASTM E119 — método de prueba estándar de resistencia al fuego para edificios y materiales de construcción

ASTM E814 — método de prueba estándar de resistencia al fuego para sistemas de retardo de propagación de fuego

NSF Internacional

ANSI/NSF 14: Componentes de un sistema de tubería de plástico y materiales relacionados — esta norma contiene los requisitos físicos y de resistencia mínimos para componentes de tuberías y materiales relacionados. Estos criterios fueron establecidos con el fin de proteger la salud pública y el medioambiente.

ANSI/NSF 61: Componentes para sistemas de agua potable — efectos sobre la salud — esta norma establece los requisitos mínimos relativos a los efectos sobre la salud de los contaminantes químicos e impurezas transmitidos al agua potable indirectamente por los productos, los componentes y los materiales utilizados en los sistemas de agua potable. Esta norma no establece el rendimiento ni los requisitos de resistencia, sabor ni olor para los productos, los componentes o los materiales empleados en sistemas de agua potable.

Asociación Norteamericana de Obras Sanitarias (AWWA)

AWWA C904 — tubería de presión de polietileno reticulado (PEX) de ½" hasta 2" para servicios de agua.

ISO — Organización Internacional de Normalización

ISO 9001 — esta norma está destinada a establecer, documentar y mantener un sistema que garantice la calidad de los productos fabricados. La certificación ISO 9001 constituye una manifestación tangible de un compromiso firme con la calidad, como es entendida y aceptada en todo el mundo. Todos los accesorios PureFlow PEX Press se fabrican en instalaciones con la certificación ISO 9001.

4.3 Certificaciones

PPI — Instituto de Tubería de Plástico

Materiales incluidos en el listado TR 4

Listado de bases de diseño hidrostático (HDB), Bases de diseño de resistencia (SDB), Bases de diseño de presión (PDB) y Clasificaciones de resistencia mínima requerida (MRS) para materiales termoplásticos para tuberías o tubos.

Clasificaciones de presión/temperatura:

- 160 psi a 73.4 °F
- 100 psi a 180 °F
- 80 psi a 200 °F

NSF Internacional

Sello de Certificación NSF-pw — el producto cumple todas las normas de resistencia a presión aplicables para aplicaciones de agua potable especificadas en la norma ANSI/NSF 14 y cumple con la norma ANSI/NSF 61 con respecto a los efectos sobre la salud.

cNSF®us pw-G — el producto cumple con la certificación Zero Lead, de acuerdo con la norma AB 1953 de California y la ley Act 193 de Vermont.

CSA B137.5 — esta norma especifica los requisitos para tuberías termoplásticas de presión. Incluye publicaciones de referencia, definiciones, abreviaturas, requisitos generales para materiales y tubería y accesorios fabricados, métodos de prueba relevantes y requisitos de marcado.

Código NSF U.P. — el producto cumple con los requisitos del Código Uniforme para Plomería™.

PEX 5306 — probado y certificado de acuerdo con la clasificación de resistencia al cloro NSF-pw 5306 para uso final en condiciones de 100 % a 140 °F, según ASTM F876, que es la mayor clasificación de protección al cloro disponible de ASTM. Un producto marcado con la denominación PEX 5306 indica que está aprobado para su uso en sistemas domésticos de circulación continua de agua caliente, con temperaturas de hasta 140 °F, y tiene una clasificación máxima contra la radiación UV de seis meses.

Underwriters Laboratories Inc. (UL)

UL1821 — norma de seguridad para tubería de rociadores termoplásticos y accesorios para la protección contra el fuego (solo sistemas NFPA 13D)

ANSI/UL 263 — métodos estándar para pruebas de resistencia contra el fuego de edificios y materiales de construcción

Underwriters Laboratories of Canada Inc. (cUL)

CAN/ULC — S101 — métodos estándar para pruebas de resistencia contra el fuego de edificios y materiales de construcción

CAN/ULC — S102.2 — método estándar para pruebas de las características de combustión de superficies, recubrimiento de suelos y varios materiales y ensamblajes

CAN/ULC — S115 — método estándar para pruebas contra el fuego en sistemas de retardo de propagación de fuego

CAN/ULC/ORD/-C199P — tubería combustible para sistemas de rociadores de líquido

IAPMO R&T — Asociación Internacional de Investigación y Pruebas de Productos Mecánicos y de Plomería

Certificado de listado — el producto cumple con los requisitos del Código Uniforme para Plomería™.

ICC — ES — Comité Internacional de Códigos — servicios de evaluación

ICC ES-PMG™ — el producto cumple con el Código Internacional para Plomería

Nota: Certificaciones disponibles en:

www.nsf.org
www.spec-direct.com (Intertek)
www.ul.com
www.canada.ul.com

4.4 Especificación de sistemas Viega PEX

Viega ofrece varias herramientas de ayuda para los ingenieros diseñadores, ingenieros, contratistas e instaladores, a fin de garantizar que los sistemas Viega PEX queden diseñados e instalados correctamente. Esto se puede hacer consultando uno de los siguientes recursos:

- Especificaciones de diseño, disponibles en www.viega.us.
- Guía de especificaciones Viega en formato Master Spec, disponible por solicitud en el teléfono 1(800) 976-9819.
- Comuníquese con su representante de ventas local de Viega.

Consulte a su distribuidor local de Viega sobre información adicional o copias de los listados y las certificaciones mencionadas.

5 Manifolds Viega

Viega ofrece varios manifolds para suplir las necesidades en una gran variedad de aplicaciones, desde sistemas paralelos de distribución del agua hasta instalaciones combinadas.

5.1 Marcado de los manifolds Viega

Si el espacio lo permite, cada manifold Viega tiene marcada la siguiente información:

Fabricante	VIEGA
Norma ASTM	ASTM F877 / F1807 / F2159
Temperatura	180 °F
Certificaciones	UPC [®] , cNSF [®] us pw-G, CSA B137.5, ICC-ES PMG [™] 1038

NOTA: Es posible que no todos los manifolds estén certificados por cada organización mencionada.



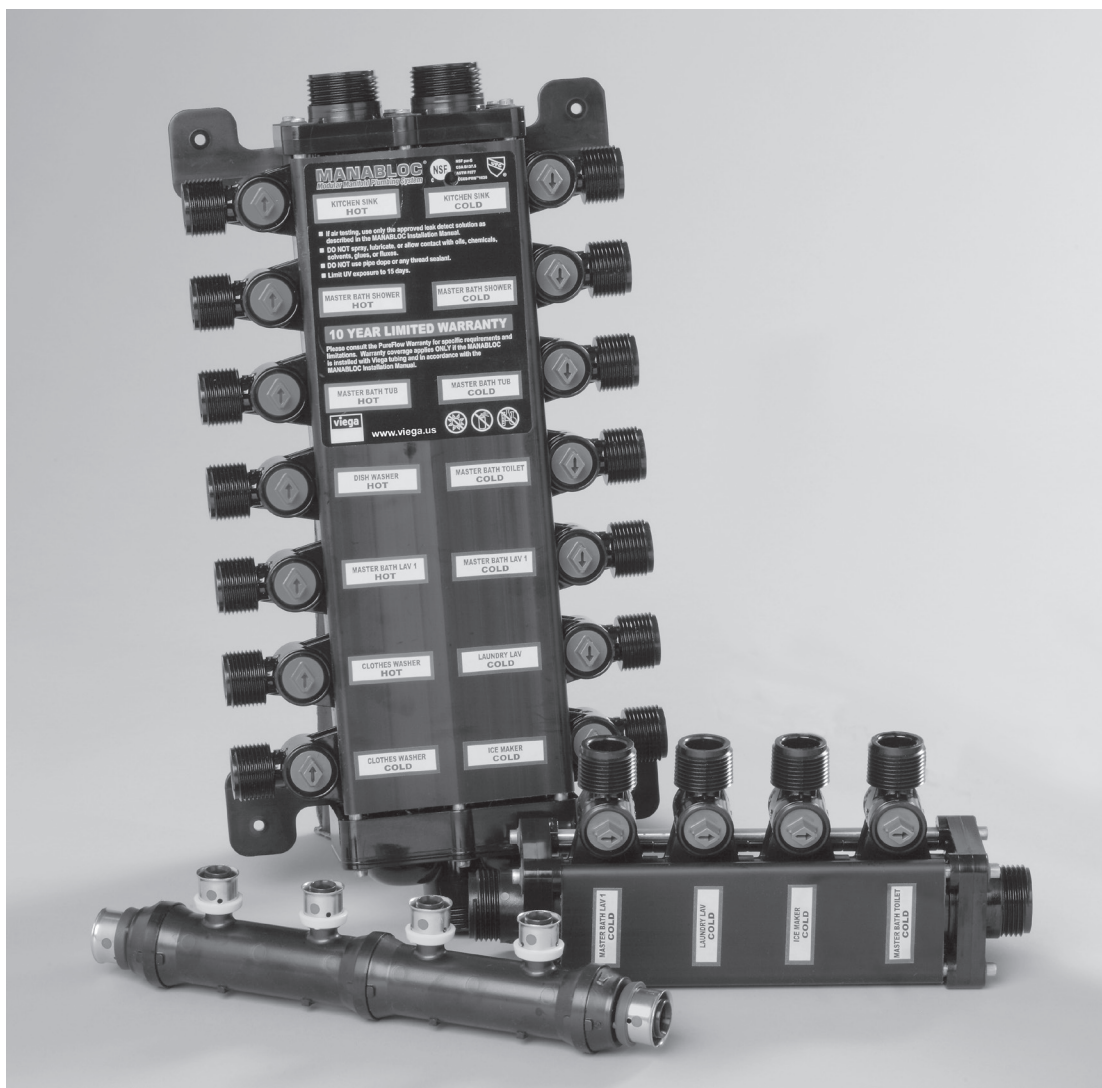
Con el fin de conservar su garantía limitada y cumplir con el código, utilice solo accesorios aprobados por Viega para conectar tubos ViegaPEX Ultra a un ManaBloc.



Los manifolds Viega de polímero no deben exponerse a la radiación UV, ya que podrían resultar dañados. En caso de una exposición incidental a la radiación UV durante el almacenamiento, la instalación o la manipulación, la exposición combinada de los manifolds Viega de polímero no debe exceder de 15 días.



No exponga los productos Viega a sustancias extrañas, incluidas pero sin limitarse a VOC (compuestos orgánicos volátiles), pinturas, solventes, adhesivos, limpiadores y desinfectantes. Los productos Viega expuestos a estos tipos de sustancias pueden presentar fallas (fugas).



Los accesorios Viega PEX Press están disponibles en bronce y polímero Zero Lead e incorporan de fábrica una manga de acero inoxidable con tres orificios de inspección y un anillo localizador codificado con colores para garantizar una unión prensada correcta. Los siguientes criterios de diseño hacen que los accesorios Viega PEX Press sean ideales para uso en aplicaciones comerciales de agua potable:

- Alta resistencia a la corrosión
- Excelentes propiedades de resistencia
- Resistencia a la tensión en ambientes corrosivos
- Alta resistencia al desgaste

Todas las tuberías, los accesorios y los manifolds Viega tienen la certificación NSF para uso en sistemas de agua potable.

6.1 Viega PEX Press de polímero

Los accesorios Viega PEX Press de polímero están fabricados con Radel R® e incorporan la característica Viega Smart Connect.

6.1.1 Característica Viega Smart Connect



Figura 6.1 Característica Smart Connect

El sistema de accesorios Viega PEX Press de polímero incorpora la característica Viega Smart Connect, diseñada para identificar conexiones no prensadas a través de fugas intencionadas en condiciones de presión de prueba que van desde 0.5 psi a 100 psi. Estas uniones pueden identificarse visualmente por medio de fugas de agua a través de una unión no prensada. Para realizar la prueba con aire a presión, se debe utilizar una solución aprobada para detección de fugas (vea “Detección de fugas” en la página 50), que se aplica en cada unión para identificar una posible fuga. Prensé las conexiones que no se hayan prensado y sustituya las conexiones que presenten fugas. Repita la prueba de presión del sistema.

6.2 Viega PEX Press de bronce

Los accesorios Viega PEX de bronce están fabricados en material Zero Lead de alta calidad, diseñado especialmente para la tecnología de prensado y que cumple o supera todos los requisitos de fabricación.

Debe usarse solamente cinta de teflón en todas las conexiones roscadas

6.3 Marcado de los accesorios Viega PEX Press

Si el espacio lo permite, cada accesorio Viega PEX Press tiene marcada la siguiente información:



Utilice solo las herramientas de prensado y las mangas PEX de acero inoxidable suministradas con los accesorios Viega PEX Press.



Los accesorios Viega PEX Press de polímero no deben exponerse a la radiación UV, ya que podrían resultar dañados. En caso de una exposición incidental a la radiación UV durante el almacenamiento, la instalación o la manipulación, la exposición combinada de los accesorios PEX Press no debe exceder de 15 días.



No exponga los productos Viega a sustancias extrañas, incluidas pero sin limitarse a VOC (compuestos orgánicos volátiles), pinturas, solventes, adhesivos, limpiadores y desinfectantes. Los productos Viega expuestos a estos tipos de sustancias pueden presentar fallas (fugas).



6.4 Herramientas PEX Press

6.4.1 Herramientas PEX Press eléctricas

Los accesorios de conexión Viega PEX Press deben instalarse con una herramienta Viega PEX Press. La herramienta eléctrica Ridgid está diseñada para prensar en forma constante y tiene mordazas intercambiables que pueden cambiarse fácilmente, según las necesidades. La compresión de la herramienta permite también hacer conexiones prensadas en temperaturas bajas de hasta 23 °F.



Figura 6.2 Herramienta eléctrica compacta



Figura 6.3 Herramienta eléctrica estándar

6.4.2 Herramientas PEX Press de mano

Los accesorios de conexión Viega PEX Press también pueden instalarse con una herramienta Viega PEX Press de mano. La herramienta de mano incorpora un mecanismo de compresión forzada para obtener siempre una unión segura. La herramienta está equipada con un trinquete que evita que la herramienta se abra hasta que se aplique la fuerza necesaria a la manga de prensar. Un tornillo de desbloqueo de seguridad permite abrir la herramienta en cualquier momento, pero cualquier conexión realizada sin la compresión máxima de la herramienta debe prensarse de nuevo. Los mangos de la herramienta están codificados con colores para que coincida con los anillos localizadores PEX Press.

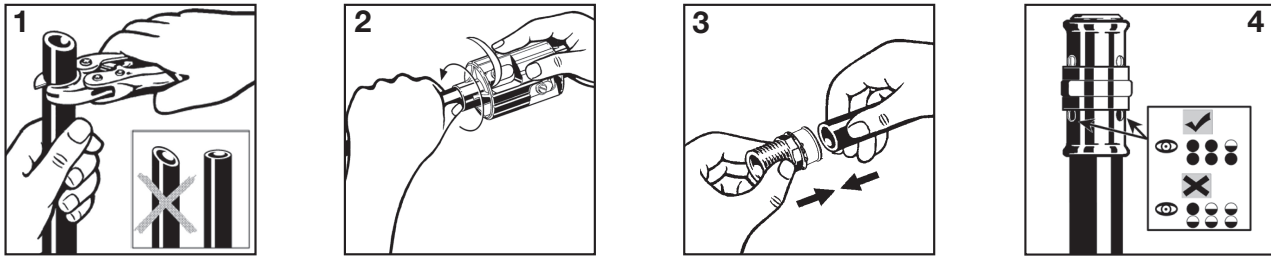
La característica de gatillo reducido permite el accionamiento con una sola mano, lo que hace que el sistema Viega PEX Press sea ideal para espacios muy reducidos o de difícil acceso. La compresión de la herramienta permite también hacer conexiones prensadas en temperaturas bajas de hasta -4 °F.



Figura 6.4 Herramientas PEX Press de mano

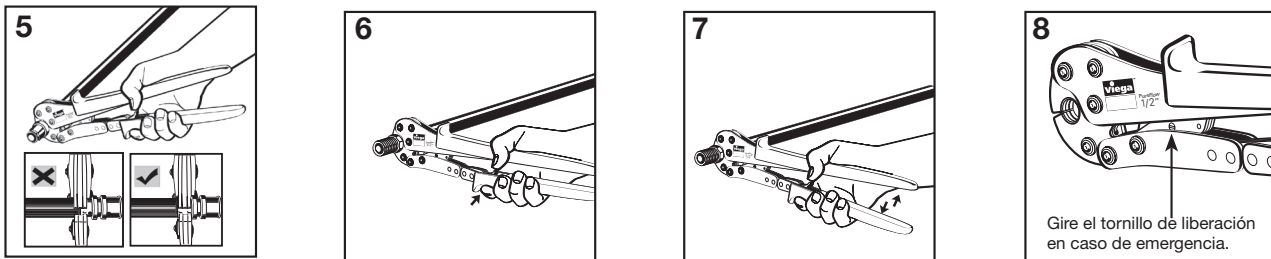
6.5 Conexión Viega PEX Press con una herramienta de mano

6.5.1 Recorte e inserción de la tubería



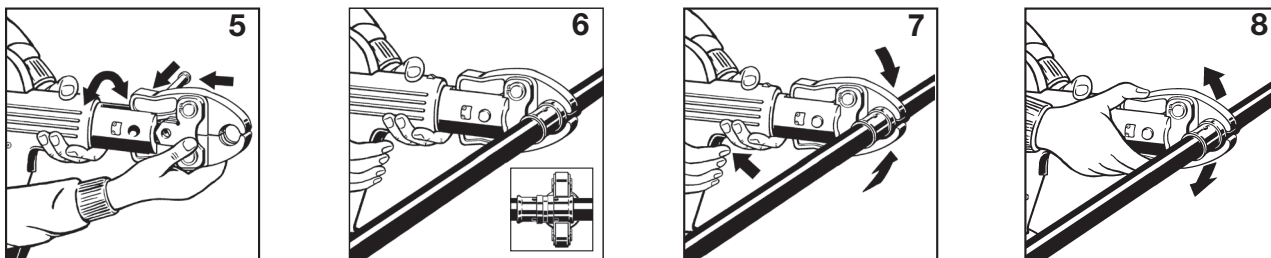
1. Corte la tubería en ángulo recto, a la longitud adecuada. Los cortes desiguales, serrados o irregulares producirán conexiones incorrectas.
2. Si está usando tubería FostaPEX, insértela en la herramienta de preparación, empújela y gírela hasta que no sienta resistencia. Si está usando ViegaPEX, continúe con el paso 3.
3. Inserte el accesorio PEX Press, con la manga de prensar incorporada, en la tubería y encájelo por completo.
4. Asegúrese de que la tubería quede completamente insertada mediante los orificios de inspección situados en la manga de prensar incorporada. Una inserción completa significa que la tubería debe quedar completamente visible al menos en dos orificios de inspección y parcialmente visible en el otro.

6.5.2 Prensado con una herramienta de mano



5. Coloque la herramienta de prensado perpendicular a la manga de prensar, apoyándola contra el anillo localizador de la herramienta.
Nota: El anillo localizador debe estar en la posición en la que fue montado en la fábrica para proporcionar una conexión PEX Press uniforme a prueba de fugas. Es posible que sea necesario girar el anillo localizador para evitar interferencias entre el anillo y la herramienta.
6. Cierre los mangos, usando el gatillo para reducir la distancia entre los mangos, si se desea.
7. Extienda el mango y continúe presionando hasta que se produzca la liberación automática de la herramienta al aplicar la fuerza de compresión correcta. **NO PRENSE DOS VECES..**
8. **Advertencia:** La conexión PEX Press no queda a prueba de fugas cuando la herramienta se ha abierto por liberación de emergencia. Debe usarse el anillo localizador para garantizar una conexión PEX Press correcta.

6.5.3 Prensado con una herramienta eléctrica



5. Introduzca la mordaza Viega PEX Press adecuada en la herramienta de prensado y empuje el pasador de sujeción hasta que encaje en su lugar.
6. Abra la mordaza y colóquela perpendicular sobre la manga de prensar, apoyándola contra el anillo localizador.
Nota: El anillo localizador debe estar en la posición en la que fue montado en la fábrica para proporcionar una conexión PEX Press uniforme a prueba de fugas. Es posible que sea necesario girar el anillo localizador para evitar interferencias entre el anillo y la herramienta.
7. Comience el proceso de prensado; mantenga oprimido el gatillo hasta que la mordaza se abra automáticamente.
8. Una vez finalizado el prensado, abra la mordaza y retírela. **NO PRENSE DOS VECES..**
9. **Advertencia:** Debe usarse el anillo localizador para garantizar una conexión PEX Press correcta.

7.1 Referencias al código



7.1.1 Aprobaciones según el código de los EE.UU.

Viega PEX y sus componentes de plomería correspondientes son reconocidos por el Código Internacional para Plomería (IPC), el Código Uniforme para Plomería (UPC) y el Código Nacional para Plomería (NPC).

Viega ha recibido los informes de evaluación que se indican a continuación, en los que se confirma el cumplimiento con los códigos modelo de plomería. Consulte estos informes y sus códigos respectivos cuando dimensione sistemas PEX para edificaciones residenciales y comerciales de menor tamaño.

- ICC-ES PMG 1038
- IAPMO 4030
- IAPMO 3700



7.1.2 Aprobaciones según el código canadiense

Viega PEX y sus componentes de plomería correspondientes son reconocidos por el Código Nacional para Plomería de Canadá (NPCC). Consulte las tablas de dimensionamiento respectivas, o cualquier requisito de código local, para el dimensionamiento de sistemas Viega PEX para edificaciones residenciales y comerciales de menor tamaño.

7.2 Dimensionamiento de un sistema PEX

7.2.1 Generalidades

Los sistemas de plomería Viega PEX se dimensionan usando los mismos métodos que se usan con otros materiales tradicionales para tubería, descritos en el código modelo de plomería. Aunque la tubería PEX tiene un diámetro interior levemente menor que el de un sistema de tubería de metal equivalente, su flexibilidad (requiere una menor cantidad de accesorios) y sus paredes interiores lisas constituyen esta leve diferencia en el dimensionamiento. Si se utilizan métodos de dimensionamiento de tubos que requieren las características de pérdida por fricción y de velocidad de la tubería PEX, se recomienda consultar la información disponible en la sección “7.3 Tubería Viega PEX” en la página 15.

7.2.2 Métodos de dimensionamiento

Hay varios métodos para determinar la dimensión de los tubos para distribución de agua potable en el código modelo de plomería. Aunque cada método tiene sus diferencias, todos se basan en una información básica similar, la cual debe obtenerse para dimensionar un sistema con precisión. A continuación se indican los factores requeridos más comunes para dimensionar un sistema.

- Presión de suministro de agua disponible
 - Incluye las pérdidas de presión a través de los dispositivos en línea, como los medidores y los descalcificadores de agua.
- Demanda total de la instalación para todos los accesorios que se suministrarán en la construcción, expresada como:
 - W.S.F.U. (unidades de instalación para suministro de agua) o
 - gal/min (galones por minuto)
- Cambios de elevación vertical desde el suministro del agua hasta la instalación más alta
 - Debe considerarse una pérdida o ganancia de presión de 0.433 psi por cada pie de cambio de elevación debido a la gravedad
- La longitud total de la tubería desde el suministro del agua hasta la instalación de mayor demanda más alejada
 - La longitud total incluye la longitud equivalente de los accesorios y de las válvulas en línea (dependiendo del método de dimensionamiento)

Cuando esta información esté compilada, se puede aplicar al método de dimensionamiento que se desee usar. El tamaño mínimo del medidor también se determina usando estos métodos. En algunos casos deben considerarse todos los accesorios y válvulas como parte del cálculo de la longitud total de la tubería (conocida también como la longitud desarrollada de la tubería). La pérdida de presión en los accesorios se expresa normalmente como una longitud equivalente de tubería PEX y se adiciona a la longitud total para determinar la longitud desarrollada de tubería. Las longitudes equivalentes de los accesorios para tubería PEX están disponibles del fabricante de los accesorios; consulte la Sección “7.5 Accesorios Viega PEX Press” en la página 17.



Nota: Siempre deben consultarse las tablas de dimensionamiento del código relevante que se usará para dimensionar su sistema.

7.3 Tubería Viega PEX

7.3.1 Tabla de velocidades de flujo

Caudal gal/min	Velocidad de flujo pies/s							
	¾	½	¼	1	1¼	1½	2	
0.5	1.7	0.9			Velocidad < 0.5 pies/s			
0.75	2.5	1.4	0.7					
1.0	3.3	1.8	0.9	0.5				
1.5	5.0	2.7	1.4	0.8	0.6			
2.0	6.7	3.6	1.8	1.1	0.7	0.5		
2.5	8.3	4.5	2.3	1.4	0.9	0.7		
3.0	10.0	5.4	2.7	1.6	1.1	0.8		
3.5		6.3	3.2	1.9	1.3	0.9	0.5	
4.0		7.2	3.6	2.2	1.5	1.1	0.6	
4.5		8.1	4.1	2.5	1.7	1.2	0.7	
5.0		9.1	4.5	2.7	1.8	1.3	0.8	
6.0		10.9	5.4	3.3	2.2	1.6	0.9	
7.0			6.4	3.8	2.6	1.8	1.1	
8.0			7.3	4.4	2.9	2.1	1.2	
9.0			8.2	4.9	3.3	2.4	1.4	
10.0			9.1	5.5	3.7	2.6	1.5	
11.0			10.0	6.0	4.0	2.9	1.7	
12.0			10.9	6.6	4.4	3.2	1.8	
13.0			11.8	7.1	4.8	3.4	2.0	
14.0				7.7	5.1	3.7	2.2	
15.0				8.2	5.5	4.0	2.3	
16.0				8.8	5.9	4.2	2.5	
17.0				9.3	6.3	4.5	2.6	
18.0				9.9	6.6	4.8	2.8	
19.0				10.4	7.0	5.0	2.9	
20.0				11.0	7.4	5.3	3.1	
25.0					9.2	6.6	3.8	
30.0		Velocidad >12 pies/s			11.0	7.9	4.6	
35.0						9.2	5.4	
40.0							10.6	6.2
45.0							11.9	6.9
50.0								7.7
55.0							8.5	
60.0							9.2	
65.0							10.0	
70.0							10.8	
75.0							11.5	

Tabla 7.1

7.3.2 Tabla de pérdida de presión

Caudal gal/min	Agua a 60 °F (16 °C)						
	Pérdida de presión psi/100 pies de tubería						
	3/8	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2
0.5	2.0						
0.75	4.1						
1.0	7.0	1.6		Pérdida de presión < 1 psi			
1.5	14.9	3.4					
2.0	25.4	5.8	1.1				
2.5	38.5	8.7	1.6				
3.0	53.9	12.2	2.3				
3.5		16.2	3.0				
4.0		20.8	3.9	1.1			
4.5		25.8	4.8	1.4			
5.0		31.4	5.9	1.7			
6.0		44.0	8.2	2.4			
7.0			10.9	3.2	1.2		
8.0			14.0	4.1	1.6		
9.0			17.4	5.1	1.9		
10.0			21.1	6.2	2.3	1.0	
11.0			25.2	7.4	2.8	1.2	
12.0			29.6	8.8	3.3	1.5	
13.0			34.3	10.1	3.8	1.7	
14.0				11.6	4.4	2.0	
15.0				13.2	5.0	2.2	
16.0				14.9	5.6	2.5	
17.0				16.7	6.3	2.8	
18.0				18.5	7.0	3.1	
19.0				20.5	7.7	3.4	
20.0				22.5	8.5	3.8	1.0
25.0					12.8	5.7	1.5
30.0		Pérdida de presión excesiva cuando la velocidad del líquido es > 12 pies/s			18.0	8.0	2.2
35.0						10.7	2.9
40.0						13.7	3.7
45.0						17.0	4.6
50.0							5.6
55.0							6.6
60.0							7.8
65.0							9.0
70.0							10.4
75.0							11.8

NOTA: Pérdida de presión calculada con la fórmula de Hazen-Williams (C = 150)

La pérdida de presión correspondiente a la longitud real puede calcularse con la fórmula siguiente:

Longitud real/100 pies X valor indicado en la tabla indicada más arriba

Tabla 7.2

7.3.3 Límites de velocidad

Viega recomienda las siguientes velocidades de diseño para los sistemas de distribución de agua caliente y fría PEX.

- Agua fría de uso doméstico — 10 pies/s
- Agua caliente de uso doméstico — 8 pies/s

La velocidad del flujo a través de los accesorios PEX Press de Viega no está limitada a estos valores. La longitud equivalente de tubería PEX para conexiones Viega PEX Press está disponible de Viega como una ayuda para el dimensionamiento de sistemas, cuando corresponda. (Consulte la sección “7.3.1 Tabla de velocidades de flujo” en la página 15).

7.4 Viega ManaBloc/MiniBloc

7.4.1 Pérdida de presión

Pérdida de presión para ManaBloc/MiniBloc			
Tamaño	Caudal	Pérdida de presión*	Factor K
Salida de 3/8"	2.5 gal/min	2 psi	0.35
Salida de 1/2"	4.4 gal/min	4.1 psi	0.21
Manifold de 1 1/4" **	31 gal/min	11.5 psi	0.012

*Pérdida de presión = $K \times \text{gal}/\text{m}^2$

**Manifold de 36 salidas

Tabla 7.3

7.5 Accesorios Viega PEX Press

7.5.1 Factor de longitud equivalente en pies para tubería PEX

La pérdida de presión a través de accesorios de inserción de PEX puede expresarse mediante la ecuación de continuidad, que establece que el flujo de entrada es igual al flujo de salida.

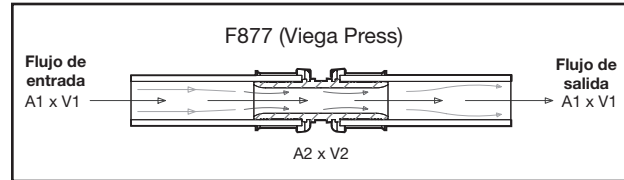


Figura 7.1 Efectos del diámetro interior del accesorio

$$A1 \times V1 = A2 \times V2$$

Donde: A = área de sección transversal
V = velocidad del líquido (caudal)

La velocidad del agua aumenta a medida que pasa a través del accesorio, lo que produce una pérdida leve de presión. Esta pérdida de presión puede calcularse usando el factor de longitud equivalente en pies para tubería PEX. (Vea la Tabla 7.4).

7.5.2 Pérdida por fricción de Viega PEX Press — pies equivalentes de tubería PEX SDR9

Accesorios PEX Press de bronce				
Tamaño	Acople	Codo	Tramo de "T"	Ramal de "T"
3/8"	2.9	9.2	2.9	9.4
1/2"	2.0	9.4	2.2	10.4
3/4"	1.0	8.0	1.0	9.0
1"	1.0	10.0	2.0	10.0
1 1/4"	2.0	11.0	2.0	11.0
1 1/2"	2.0	13.0	2.0	12.0
2"	1.0	19.0	2.0	18.0

Accesorios PEX Press de polímero				
Tamaño	Acople	Codo	Tramo de "T"	Ramal de "T"
3/8"	4.5	14.3	6.5	14.7
1/2"	2.6	12.6	3.9	14.0
3/4"	2.5	18.9	3.6	19.1
1"	3.1	17.7	3.8	18.4
1 1/4"	4.0	18.6	6.4	18.7
1 1/2"	5.2	29.4	7.9	28.3
2"	8.9	36.4	10.2	37.5

Tabla 7.4

PEX Press de bronce por adaptador M NPT		
Tamaño	Sentido del flujo	Longitud equivalente en pies
3/8" x 1/2"	PEX a M NPT	5.7
	M NPT a PEX	3.0
1/2" x 1/2"	PEX a M NPT	3.3
	M NPT a PEX	2.2
3/4" x 3/4"	PEX a M NPT	2.7
	M NPT a PEX	2.2
1" x 1"	PEX a M NPT	3.0
	M NPT a PEX	2.5
1 1/4" x 1 1/4"	PEX a M NPT	3.7
	M NPT a PEX	2.9
1 1/2" x 1 1/2"	PEX a M NPT	4.2
	M NPT a PEX	3.1
2" x 2"	PEX a M NPT	5.5
	M NPT a PEX	4.1

PEX Press de bronce por codo M NPT		
Tamaño	Sentido del flujo	Longitud equivalente en pies
1/2" x 1/2"	PEX a M NPT	4.8
	M NPT a PEX	4.5
3/4" x 3/4"	PEX a M NPT	5.3
	M NPT a PEX	5.4
1" x 1"	PEX a M NPT	8.4
	M NPT a PEX	6.1
1 1/4" x 1 1/4"	PEX a M NPT	8.2
	M NPT a PEX	7.6
1 1/2" x 1 1/2"	PEX a M NPT	8.6
	M NPT a PEX	8.1
2" x 2"	PEX a M NPT	11.7
	M NPT a PEX	12.3

PEX Press de bronce por adaptador F NPT		
Tamaño	Sentido del flujo	Longitud equivalente en pies
1/2" x 1/2"	PEX a F NPT	3.1
3/4" x 3/4"	PEX a F NPT	2.5
1" x 1"	PEX a F NPT	2.7
1 1/4" x 1 1/4"	PEX a F NPT	3.6
1 1/2" x 1 1/2"	PEX a F NPT	4.1
2" x 2"	PEX a F NPT	4.6

PEX Press de bronce por oreja F NPT		
Tamaño	Sentido del flujo	Longitud equivalente en pies
3/8" x 1/2"	PEX a F NPT	7.1
1/2" x 1/2"	PEX a F NPT	4.8
3/4" x 1/2"	PEX a F NPT	4.0
3/4" x 3/4"	PEX a F NPT	7.8

PEX Press de bronce por ProPress		
Tamaño	Sentido del flujo	Longitud equivalente en pies
1/2" x 1/2"	PEX a ProPress	3.0
3/4" x 3/4"	PEX a ProPress	2.9
1" x 1"	PEX a ProPress	3.3
1 1/4" x 1 1/4"	PEX a ProPress	3.8
1 1/2" x 1 1/2"	PEX a ProPress	4.2
2" x 2"	PEX a ProPress	5.3

PEX Press de bronce por adaptador de tubería		
Tamaño	Sentido del flujo	Longitud equivalente en pies
3/8" x 1/2"	PEX a tubería	5.1
1/2" x 1/2"	PEX a tubería	3.5
3/4" x 3/4"	PEX a tubería	3.3
1" x 1"	PEX a tubería	3.8
1 1/4" x 1 1/4"	PEX a tubería	4.3
1 1/2" x 1 1/2"	PEX a tubería	4.7
2" x 2"	PEX a tubería	6.2

PEX Press de bronce por codo de tubería		
Tamaño	Sentido del flujo	Longitud equivalente en pies
3/8" x 1/2"	PEX a tubería	5.6
1/2" x 1/2"	PEX a tubería	8.0

PEX Press de bronce por codo de espiga		
Tamaño	Sentido del flujo	Longitud equivalente en pies
1/2" x 1/2"	PEX a espiga	7.9
	Espiga a PEX	7.9
1/2" x 3/4"	PEX a espiga	5.8
	Espiga a PEX	4.7
3/4" x 3/4"	PEX a espiga	10.3
	Espiga a PEX	8.7

PEX Press de bronce por espiga		
Tamaño	Sentido del flujo	Longitud equivalente en pies
1/2" x 1/2"	PEX a espiga	2.8
3/4" x 3/4"	PEX a espiga	2.8
1" x 1"	PEX a espiga	3.2
1 1/4" x 1 1/4"	PEX a espiga	3.7
1 1/2" x 1 1/2"	PEX a espiga	4.0
2" x 2"	PEX a espiga	5.3

PEX Press de bronce por oreja F NPT		
Tamaño	Sentido del flujo	Longitud equivalente en pies
3/4" x 3/4"	PEX a adaptador abocinado	3.3
1" x 3/4"	PEX a adaptador abocinado	2.8
1" x 1"	PEX a adaptador abocinado	3.7

Manifolds PEX Press de polímero: flujo continuo			
Tamaño	Salidas	Sentido del flujo	Longitud equivalente en pies
3/4" x 3/4" x 1/2"	2	Entrada a entrada	9.5
		Entrada a ramal	8.2
3/4" x 3/4" x 1/2"	3	Entrada a entrada	8.7
		Entrada a ramal	8.2
3/4" x 3/4" x 1/2"	4	Entrada a entrada	8.7
		Entrada a ramal	8.2
1" x 3/4" x 1/2"	4	Entrada a entrada	4.7
		Entrada a ramal	7.2
1" x 1" x 1/2"	6	Entrada a entrada	7.4
		Entrada a ramal	7.2
1" x 1" x 1/2"	8	Entrada a entrada	7.5
		Entrada a ramal	7.2

Manifolds PEX Press de polímero: cerrado			
Tamaño	Salidas	Sentido del flujo	Longitud equivalente en pies
3/4" x 1/2"	4	Entrada a ramal	7.6
1" x 1/2"	6	Entrada a ramal	6.6

7.5.2.1 Cálculo de la pérdida de presión a través de los accesorios

Para tener en cuenta la pérdida de presión a través de un accesorio PEX, simplemente se toma el factor de longitud equivalente en pies que se indica en la Tabla 7.4 para el tamaño y el tipo de accesorio, y se multiplica por el factor de pérdida de presión por pie de la tubería PEX (vea la "Tabla 7.2" en la página 16). para ese mismo tamaño de tubería PEX, según el caudal que se desea aplicar.

Ejemplo:

- El codo de polímero PEX de 1/2" tiene un factor equivalente de tubería PEX de 12.6 pies.
- La tubería PEX de 1/2" tiene una pérdida de 20.8 psi por cada 100 pies a 4 gal/min.
- 20.8 psi/100 pies = 0.208 psi/pie
- 12.6 x 0.208 = pérdida de 2.6 psi

7.5.2.2 Accesorios reductores

Cuando se usa un accesorio reductor (una "T", por ejemplo), simplemente se usa el valor coincidente para el tamaño del tramo del ramal. Si los tramos paralelos tienen diferentes tamaños, debe usarse la mitad (0.5)* de cada uno de los valores equivalentes para cada tamaño. Una vez se determinan estos factores, se deben aplicar a los factores respectivos de pérdida de presión en la tubería, de acuerdo con el caudal que se desea aplicar.

Ejemplo:

En una "T" PEX Press de polímero de 3/4" x 1/2" x 3/4" a 4 gal/min a través de un tamaño de ramal de 1/2" se presentará la siguiente pérdida de presión:

Cálculo para el tramo paralelo de 3/4"

- Tramo paralelo de 3/4" de la "T" = 3.6 pies equivalentes de PEX
 - 3.6 x 0.5 = 1.8 pies equivalentes de PEX
- PEX de 3/4" a 4 gal/min = pérdida de 3.9 psi/100 pies
 - 3.9 psi/100 pies = pérdida de 0.039 psi/pie
 - 0.039 psi x 1.8 pies equivalentes = pérdida de 0.07 psi

Cálculo para el tramo paralelo de 1/2"

- Tramo paralelo de 1/2" de la "T" = 3.9 pies equivalentes de PEX
 - 3.9 x 0.5 = 1.95 pies equivalentes de PEX
- PEX de 1/2" a 4 gal/min = pérdida de 20.8 psi/100 pies
 - 20.8 psi/100 pies = pérdida de 0.208 psi/pie
 - 0.208 x 1.95 = pérdida de 0.41 psi

Tramo paralelo combinado

- 0.07 psi + 0.41 psi = pérdida de 0.48 psi a través de los tramos paralelos de la "T" reductora

* Multiplique por 0.5 para obtener la mitad del valor de la longitud total en paralelo para la "T" reductora.

8 Diseño del sistema

8.1 General

Aunque el diseño de sistemas de ramal y "T" sigue siendo el método más comúnmente usado para instalaciones de distribución de agua potable, Viega recomienda usar métodos de diseño de sistemas más eficientes, cuando sea posible. Estos métodos consisten en una combinación de sistemas de manifold y/o en paralelo que permiten ahorrar agua y energía y disminuir la cantidad de accesorios en el sistema. Las siguientes secciones suministran una descripción general de cada tipo de sistema como una ayuda para la selección del que mejor se adapte a sus necesidades.

8.1.1 Instalaciones manifold

8.1.1.1 Configuración en paralelo

Un sistema paralelo (home run) es un método de plomería único que proporciona ahorros de energía y agua y puede disminuir el derroche de agua hasta en un 40 % en comparación con los sistemas de plomería para distribución tradicionales. Este sistema consiste en un manifold centralizado con líneas de distribución individuales que se conectan directamente a cada instalación (caliente y fría). Estas líneas se dimensionan para la demanda específica de cada instalación, usando un tamaño de $\frac{3}{8}$ " para instalaciones de baja demanda (2.5 gal/min o menos) y un tamaño de $\frac{1}{2}$ " para las instalaciones de mayor demanda (hasta 4 gal/min).

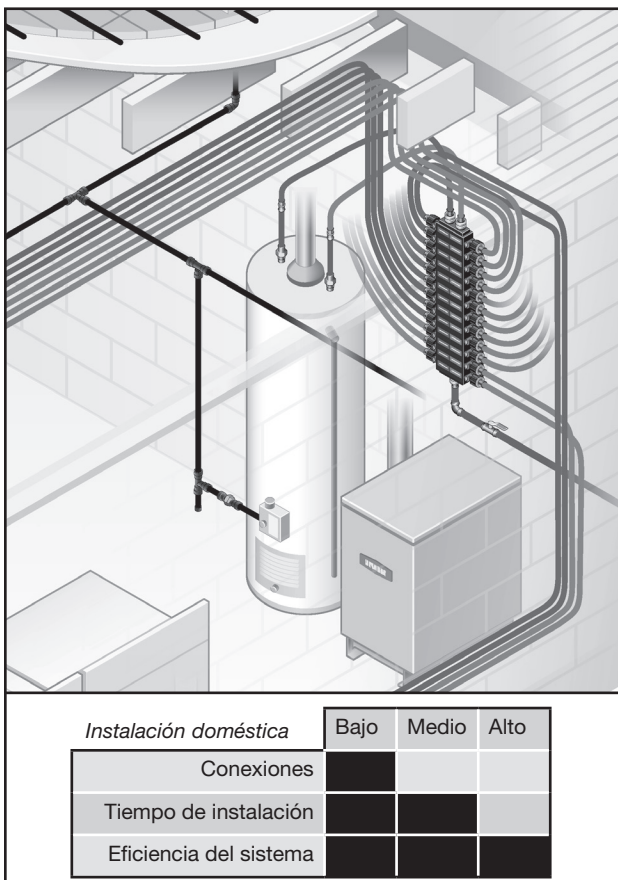


Figura 8.1 Instalación en paralelo

8.1.1.2 Zona/combinación

Los sistemas de plomería con manifold de zona o combinación usan varios manifolds combinados con un sistema de ramal y "T". Estos sistemas utilizan manifolds de diferentes tamaños situados a lo largo de una estructura ubicada junto a cada grupo de instalaciones y son alimentados por las líneas principales de suministro de agua fría y caliente, en forma similar a un sistema de ramal y "T". Varias líneas de ramal se conectan a un manifold en una ubicación común, en lugar de usar una dispersión de varias "T" a través del sistema. Este método integra las ventajas de las dos clases de sistemas y permite ocultar al máximo los accesorios.

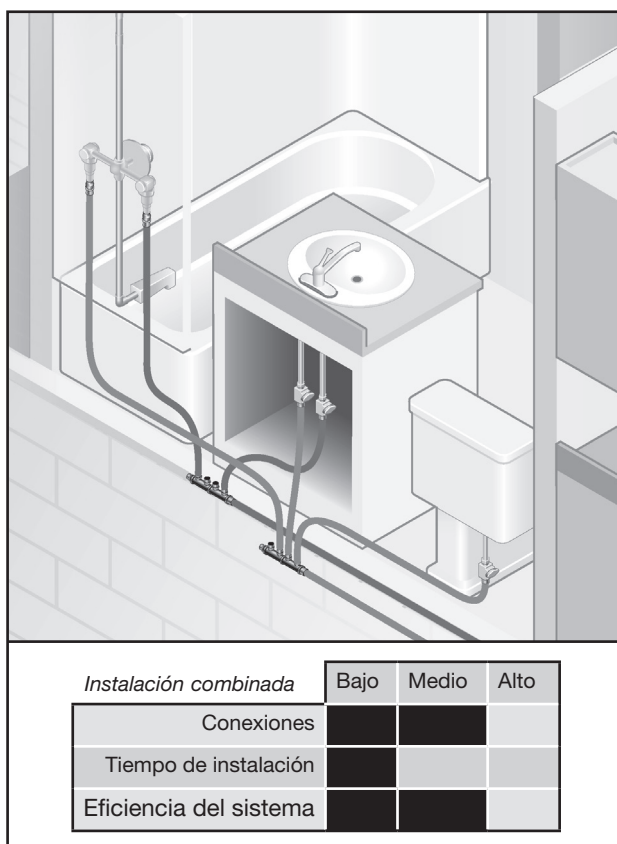


Figura 8.2 Instalación combinada

8.1.2 Conexión a tierra/endurecimiento

Las tuberías Viega PEX no deben usarse para establecer una conexión eléctrica a tierra. Consulte el Código Eléctrico Nacional (NEC) para el método recomendado de conexión eléctrica a tierra cuando se usan tubos de plástico.



¡Las tuberías de plástico no deben conectarse a tierra!

8.1.3 Híbrido

La tubería Viega PEX instalada en un sistema de distribución de agua potable con tubería de metal se considera un sistema híbrido. Los sistemas híbridos proporcionan al instalador y al diseñador mayor versatilidad en sus diseños, y mantienen un nivel de precio competitivo. Un ejemplo de este método de instalación consiste en usar una tubería vertical de cobre como el suministro principal, con tubería PEX en cada nivel como tubería de distribución.



8.1.4 Conexión de PEX a tubería de metal

Es posible conectar PEX directamente a una tubería de metal usando adaptadores Viega ProPress de PEX Press, adaptadores roscados, adaptadores de brida, adaptadores de unión hembras o adaptadores soldados. Viega es el único fabricante que ofrece una solución para conectar directamente tubería PEX a tubería de cobre usando tecnología de prensado.

8.2 Diseño de sistemas de agua caliente

Existen diferentes tipos de sistemas de circulación de agua caliente y varias consideraciones que deben tenerse en cuenta para el diseño de cada uno de esos sistemas. Estas consideraciones pueden incluir desde el tamaño y la distribución de la edificación hasta la temperatura de suministro de agua para una aplicación específica. El diseñador, o encargado de las especificaciones, tiene la responsabilidad de seleccionar el sistema correcto con base en la aplicación, para garantizar que las temperaturas y presiones en el sistema no excedan la clasificación de la tubería de plástico que se desea usar.

Las tuberías PEX de Viega han sido probadas y certificadas de acuerdo con los requisitos de la norma ASTM F876, con un código de denominación de PEX 5306. El primer dígito de este código (5) es la clasificación de resistencia al cloro de la tubería PEX, lo que significa que el producto PEX está aprobado para una condición de uso final del 100 % a 140 °F. Esta es la clasificación de resistencia al cloro más alta disponible, de acuerdo con la norma ASTM F876. Los productos marcados con la denominación (5) están aprobados para sistemas domésticos de circulación continua de agua caliente que no exceden 140 °F.

⚠ No utilice PEX en tuberías de circulación que excedan los 140 °F.

8.2.1 Sistemas de recirculación

Existen tres tipos principales de sistemas de circulación de agua caliente.

- Continuo
- Temporizado
- Por demanda

Estos sistemas tienen sus propias ventajas y desventajas, por lo que es importante comprender sus diferencias para especificar el sistema correcto. A continuación se describe en forma general lo que implica el uso de estos sistemas.

Continuo: el sistema funciona 24 horas al día, siete días a la semana. Es necesario decir que hay un costo considerable inherente en su funcionamiento. Este sistema debe usarse solamente cuando se requiere que fluya agua caliente permanentemente en el sistema. Este sistema puede generar altos costos de funcionamiento y un desgaste prematuro de sus componentes.

Temporizado: el sistema puede programarse para que se active solamente en las horas de mayor demanda, lo que limita la frecuencia de funcionamiento de la bomba durante el día. Algunos de estos sistemas incorporan un controlador Aquastat para limitar aun más el funcionamiento de la bomba. Esto disminuye el costo de funcionamiento y el desgaste en los componentes.

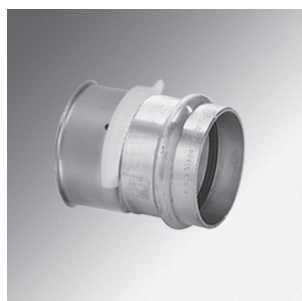


Figura 8.3 Modelo 2813PZL PEX Press x ProPress



Figura 8.4 Modelo 2811ZL PEX Press x M NPT

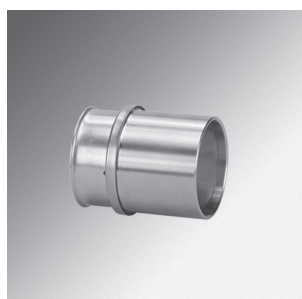


Figura 8.5 Modelo 2813.5ZL PEX Press x tamaño de tubo hembra de cobre



Figura 8.6 Modelo 2892ZL PEX Press x adaptador abocinado

Por demanda: el sistema se activa en forma manual cuando se requiere agua caliente. Estos sistemas son probablemente los más eficientes, pero requieren que el usuario final aprenda a utilizarlos eficazmente. Existe un periodo de cebado una vez que el sistema se activa, lo que produce un leve atraso antes de que se obtenga agua caliente.

8.2.2 Equilibrio/velocidad

Las agencias de la industria, como la Sociedad Americana de Ingenieros de Plomería (ASPE), proporcionan criterios de diseño para sistemas de agua caliente que incluyen pautas para el equilibrio y la velocidad. Un equilibrio correcto elimina la variabilidad en las temperaturas y en los tiempos para el suministro del agua, ocasionados por la tendencia natural del agua a tomar el camino de menor resistencia que se presenta en los bucles más cortos. Además, como norma de diseño general para sistemas de circulación de agua caliente, no debe excederse la velocidad de 2 pies/s, incluso en las líneas de circulación. Viega proporciona las especificaciones de producto necesarias para diseñar sistemas eficientes de agua caliente.

8.2.3 Aislamiento

Aunque las tuberías de plástico tienen algunas propiedades de aislamiento (valor R), frecuentemente no son suficientes para cumplir con la mayoría de los requisitos de rendimiento térmico, como se indica en los códigos de plomería o de energía para agua caliente. Como regla general, en aquellas instalaciones donde una tubería de metal requiere aislamiento, la tubería de plástico también lo requiere. Siempre debe revisarse el código para conocer los requisitos necesarios de aislamiento.

8.3 Conexiones de instalaciones

8.3.1 Sistemas portadores

Los sistemas portadores que utilizan válvulas de enjuague son de uso común en aplicaciones comerciales. La figura de la derecha ilustra la instalación típica de un banco de varias válvulas de enjuague y de tuberías de suministro PEX.

Usar los soportes de conexiones apropiados para las tuberías PEX en esta aplicación es fundamental. No deben usarse las tuberías cercanas para soportar las tuberías de conexión. Use soluciones diseñadas específicamente para la aplicación. Use las técnicas de soporte determinadas por el fabricante del sistema portador.

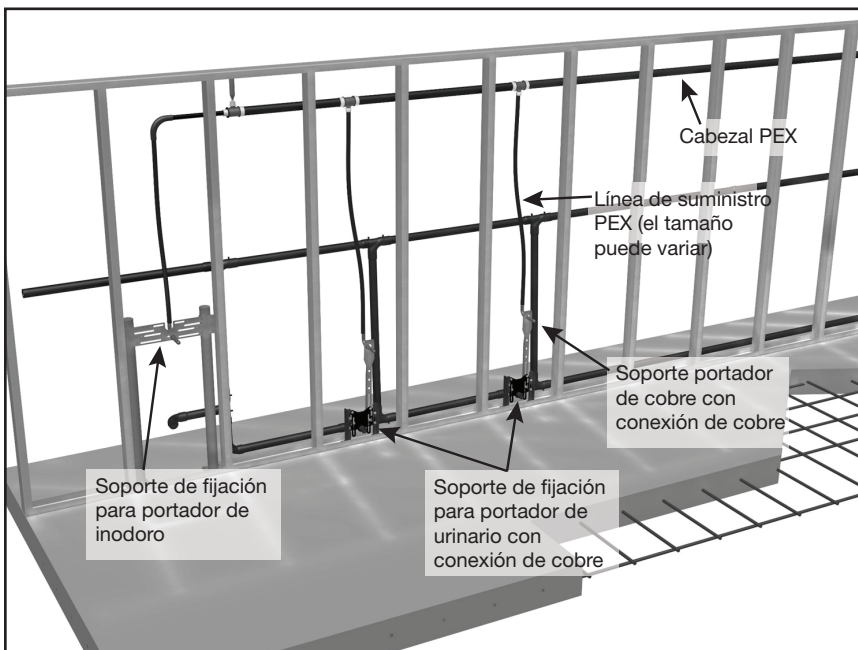


Figura 8.7 Tubería PEX a válvulas de enjuague: vista delantera

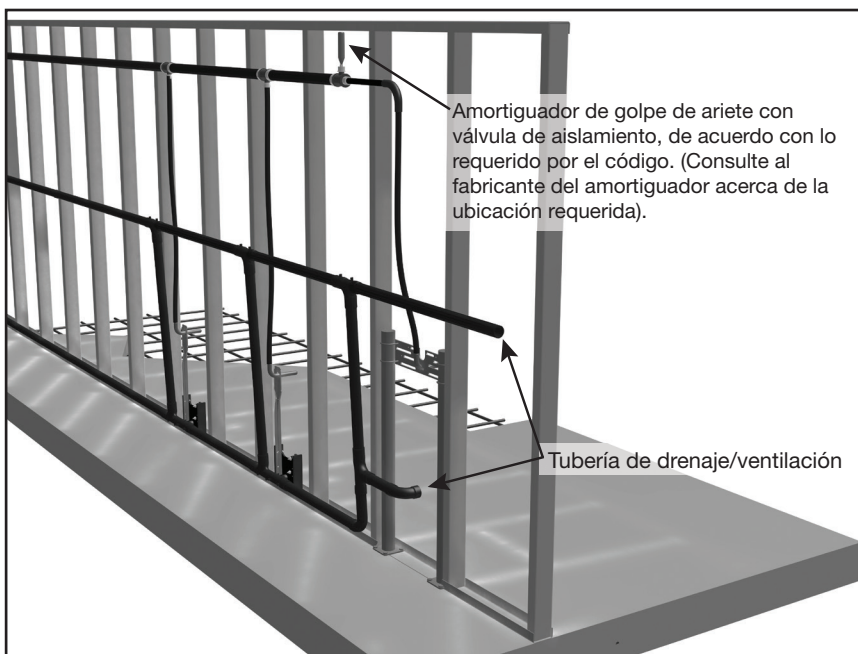


Figura 8.8 Tubería PEX a válvulas de enjuague: vista trasera

8.4 Calidad del agua

En los últimos años, el enfoque en los Estados Unidos ha estado dirigido al tratamiento del agua potable y a la prevención de la contaminación antes del tratamiento. Aunque ambos mecanismos mejoran la calidad del agua potable, al enfocarse en la limpieza del agua en la fuente, la EPA busca garantizar que el agua sea más limpia para las personas y para el medioambiente. A continuación se incluyen algunas restricciones que están vigentes tanto para el agua sin tratar como para el agua tratada.

De acuerdo con la EPA de los Estados Unidos, la calidad del agua se mide por sus características químicas, físicas y biológicas. La calidad del agua sin tratar y del agua tratada debe cumplir con las normas y regulaciones de la Ley de Agua Limpia (CWA). La CWA incluye requisitos relacionados con los límites de descarga en los afluentes y las pautas para las pruebas y el pretratamiento. El propósito principal de la CWA es disminuir al mínimo la contaminación que se descarga en las aguas públicas. Este límite tiene un doble propósito. Limitar la descarga industrial en los cuerpos de agua para proteger las plantas y los animales que viven y dependen de esos cuerpos de agua. Además, muchas aguas superficiales se procesan para el consumo humano y otros usos; disminuyendo al mínimo la contaminación de esas aguas, se hace más fácil y menos costoso su procesamiento adicional. En general, la CWA se ha promulgado para mantener la salud de los ecosistemas y la seguridad de todas las aguas destinadas para el uso y consumo humano.

El estancamiento en los sistemas de distribución de agua es uno de los problemas en la mayoría de las edificaciones modernas, pero es aún mayor en los hospitales, donde los pacientes inmunocomprometidos pueden estar en contacto con extremos de tubería muertos o con áreas que no son ocupadas en forma permanente, lo que conlleva a periodos de estancamiento del agua. El estancamiento puede generar la acumulación de capas bacterianas y patógenos que definitivamente son nocivos para el sistema, causando problemas de salud a las personas cuando utilizan el agua. Otras áreas en las que el estancamiento y las consecuencias asociadas pueden causar situaciones preocupantes para la salud son los hoteles y las escuelas, donde el uso del agua no es continuo porque está relacionado con los periodos de ocupación del edificio.

8.4.1 Detalles de la tubería

Existen varios métodos para diseñar tuberías de líneas de suministro de agua caliente sin tramos muertos, lo que permite mantener el agua en movimiento. A continuación se muestran diagramas de tuberías que ilustran los métodos de instalación en serie y en bucle.

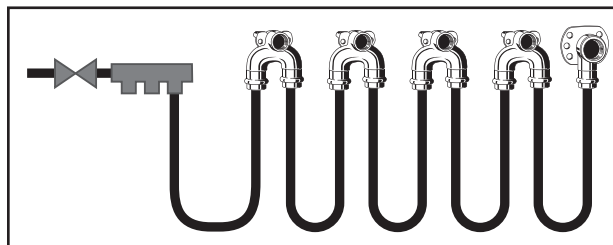


Figura 8.9 Diagrama de tubería en serie

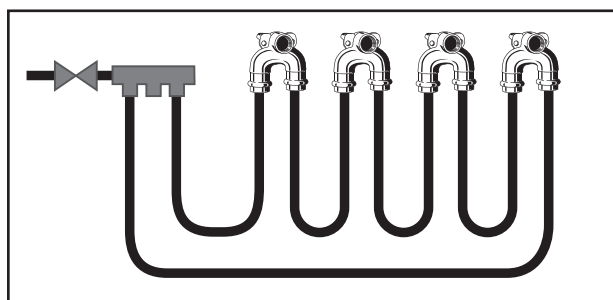


Figura 8.10 Diagrama de tubería en bucle

Los métodos de diseño que se indican a continuación han sido probados con éxito en Europa y estarán disponibles muy pronto en América del Norte gracias a la línea de accesorios de flujo continuo de Viega. El estancamiento puede ahora disminuirse a niveles que eran imposibles de obtener hasta ahora, utilizando métodos de diseño e instalación de plomería completamente nuevos. Con la alternativa innovadora de Viega ManaBloc para los sistemas de ramal y “T”, los accesorios de flujo continuo de Viega hacen posible las instalaciones en serie y en bucle.

Una instalación en serie utiliza una estrategia que genera flujo a través de la tubería de suministro de todos los accesorios conectados en serie y que están instalados antes del accesorio en uso. La Figura 8.9 muestra una instalación en serie en la que cada círculo representa una conexión de accesorio. Una instalación en bucle, como la que se ilustra en la Figura 8.10, incorpora una tubería de suministro que permite el flujo en ambos sentidos. Esto permite suministrar el agua a un solo accesorio desde el lado izquierdo y desde el lado derecho. El uso de cualquiera de los accesorios conectados en el bucle inducirá el flujo hacia el punto de conexión, lo que disminuye considerablemente o elimina los tramos muertos.

Para obtener información de diseño adicional, comuníquese con su representante de ventas local de Viega.

8.4.2 Accesorios

Viega ofrece un accesorio Zero Lead especial de codo doble que simplifica la instalación de tubería para estos circuitos. Permite conducir el flujo del agua suministrada a través del accesorio y hacia la siguiente instalación. La instalación proporciona conexiones a un NPT F NPT de 1/2" estándar para la transición desde la pared.

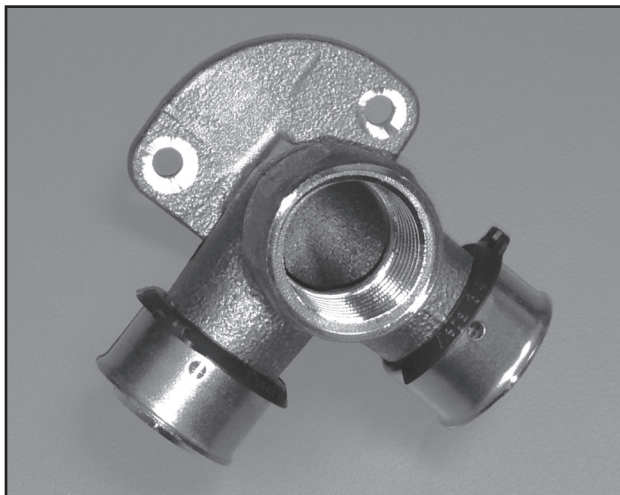


Figura 8.11 Codo doble

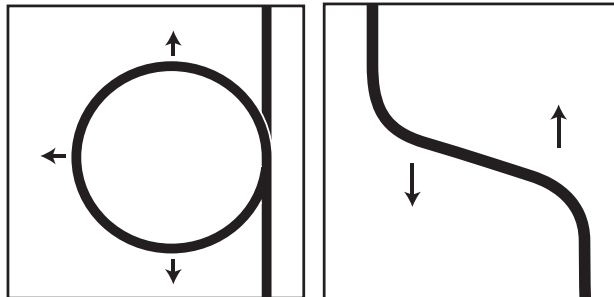
8.5 Compensación de la expansión térmica

Los tubos ViegaPEX Ultra, al igual que cualquier otro tubo PEX, se expanden y contraen con los cambios de temperatura del ambiente o del fluido que circula por ellos. Entre más largo sea el tramo de tubería y mayor el cambio de temperatura, mayor será la expansión lineal. Esta expansión y contracción puede afectar el aspecto y la integridad del sistema, generando esfuerzos en los tubos, los accesorios, las válvulas y los sujetadores. El sistema debe diseñarse para permitir la expansión de la tubería.

Los sujetadores de los tubos tienen dos funciones: ofrecer soporte a los tubos y servir de guía durante el proceso de expansión y contracción. Es importante tener esto presente cuando se instalan los sujetadores. Un compensador de expansión no será eficaz si los sujetadores impiden el movimiento lineal del sistema de tuberías.

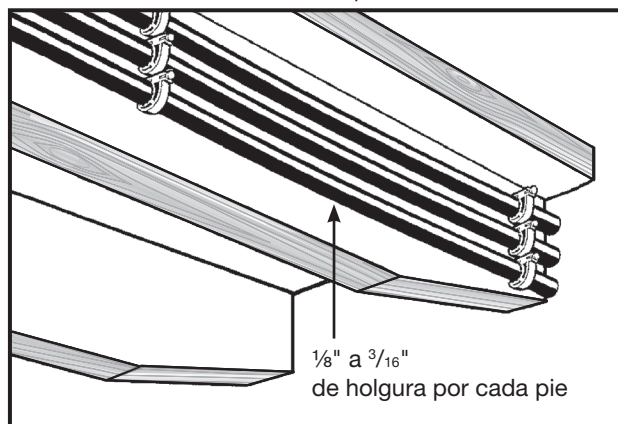
Las tuberías inferiores a 3/4" generalmente no requieren compensadores de expansión con los accesorios y pueden doblarse fácilmente en bucles y offsets para absorber la expansión lineal. Para tubos de 1" y más grandes, consulte "Cálculo de los bucles y offsets para expansión" en la página 25 para opciones de compensación.

Para tramos de tubería sin restricciones (no en el suelo), Viega recomienda utilizar offsets de expansión. Esto puede hacerse en una esquina o utilizando offsets o bucles en los tramos de tubería rectos. Los compensadores de expansión deben instalarse en el punto central de los tramos de tubería y no deben estar separados más de 50 pies.



Utilice un bucle para permitir la expansión de los tubos

Los offsets también proporcionan espacio para la expansión de los tubos



Deje un poco de holgura en todos los tramos para evitar los daños que puedan causarse por la contracción de los tubos.

Figura 8.12 Expansión de los tubos

A continuación se incluye un ejemplo de offsets para un tramo de tubería de 100 pies. Observe que la separación entre los compensadores de expansión es menor de 50 pies.

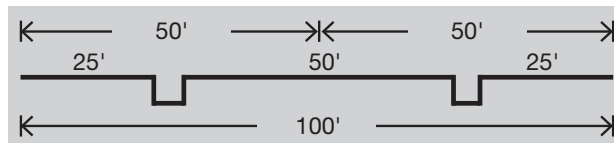


Figura 8.13 Ejemplo de offsets requeridos

8.5.1 Cálculo de los bucles y offsets para expansión

Existen tres tipos de offsets para expansión recomendados para tuberías de diámetros grandes: el offset de expansión en esquina, el offset de expansión en Z y el bucle de expansión en U. En las páginas siguientes se presenta una descripción, una imagen y la tabla de dimensiones para cada tipo de offset. Vea “FostaPEX” en la página 29 para recomendaciones para FostaPEX.

Expansión lineal:

Para calcular la expansión lineal de la tubería PEX, aplique la fórmula siguiente:

$$\Delta L = \frac{\text{tasa de expansión PEX}}{100' \times 10 \text{ }^\circ\text{F}} \times \Delta T \times LT$$

Donde:

Tasa de expansión de ViegaPEX y ViegaPEX Ultra = 1.1" por cada 100 pies y por cada 10 °F

ΔT = cambio de temperatura (en °F)

LT = longitud del tubo entre puntos fijos (en pies)

Por ejemplo:

40 pies de tubería ViegaPEX Ultra de 1", entre 70 °F y 130 °F

$$\Delta L = \frac{1.1''}{1000} \times 60^\circ \times 40' = 2.64''$$

$$\Delta L = 2.64''$$

Distancia de compensación:

Para calcular las dimensiones del offset de compensación de expansión deseado, utilice la siguiente fórmula:
 $L = C\sqrt{DE \times \Delta L}$

Donde:

- L = longitud de la distancia de compensación
- C = 12 (constante específica del material PEX)
- DE = diámetro exterior del tubo (1/8" + tamaño nominal del tubo)
- ΔL = cambio de longitud debido a los cambios de temperatura

Offset de expansión en esquina:

Cuando la tubería tiene que doblar en una esquina después de un tramo recto, es suficiente usar un codo de 90° simple para absorber la expansión.

Calcule la dimensión "L" necesaria entre el codo y el sujetador más cercano o utilice la tabla a continuación, en la cual se ha calculado con base en un tramo máximo para un solo compensador de expansión (50 pies).

Siguiendo con el ejemplo anterior:

$$L = C\sqrt{DE \times \Delta L}$$

Donde:

- C = 12
- DE = 1.125 (1" PEX)
- ΔL = 2.64"

$$L = 12\sqrt{1.125 \times 2.64} = 20.7$$

$$L = 20.7$$

Ilustración del ejemplo

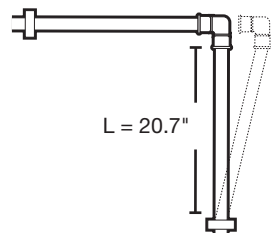
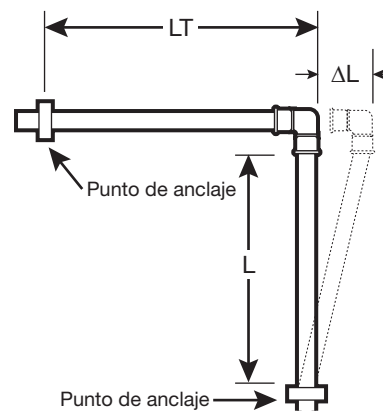


Figura 8.14 Expansión en esquina



Offset en esquina

Offset de expansión en esquina (L, pulg) por tramo de 50 pies lineales									
Tuberías	ΔT(°F)	60	80	100	120	140	160	180	200
	Diám. no m. del tubo								
ViegaPEX y ViegaPEX Ultra	3/4"	20.4	23.6	26.4	28.9	31.2	33.4	35.4	37.3
	1"	23.2	26.7	29.9	32.8	35.4	37.8	40.1	42.3
	1 1/4"	25.6	29.6	33.1	36.2	39.1	41.8	44.4	46.8
	1 1/2"	27.8	32.1	35.9	39.4	42.5	45.5	48.2	50.8
	2"	31.8	36.8	41.1	45.0	48.6	52.0	55.1	58.1

Tabla 8.1 Expansión en esquina

Offset de expansión en Z:

El offset de expansión en Z consta de dos codos de 90° que producen un patrón en Z.

Con este tipo de configuración, $\frac{1}{2}$ de la dimensión "L" se aplica a la zona central de la Z (representada como L1 en la tabla y en las figuras), mientras $\frac{1}{4}$ de la dimensión "L" se aplica a cada una de las zonas superior e inferior (representadas como L2).

Calcule las dimensiones L1 y L2 necesarias o utilice la tabla a continuación, en la cual se ha calculado con base en un tramo máximo para un solo compensador de expansión (50 pies).

$$L = 20.7''$$

$$L1 = \frac{1}{2} (L)$$

$$L1 = 20.7''/2 = 10.35''$$

$$L1 = 10.35''$$

$$L2 = \frac{1}{4} (L)$$

$$L2 = 20.7''/4 = 5.18''$$

$$L2 = 5.18''$$

Ilustración del ejemplo

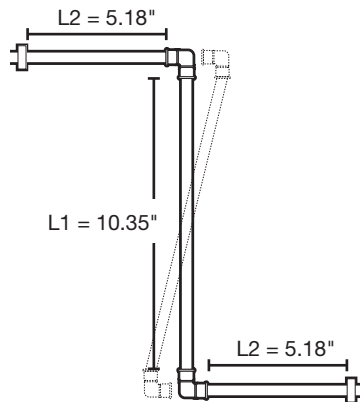
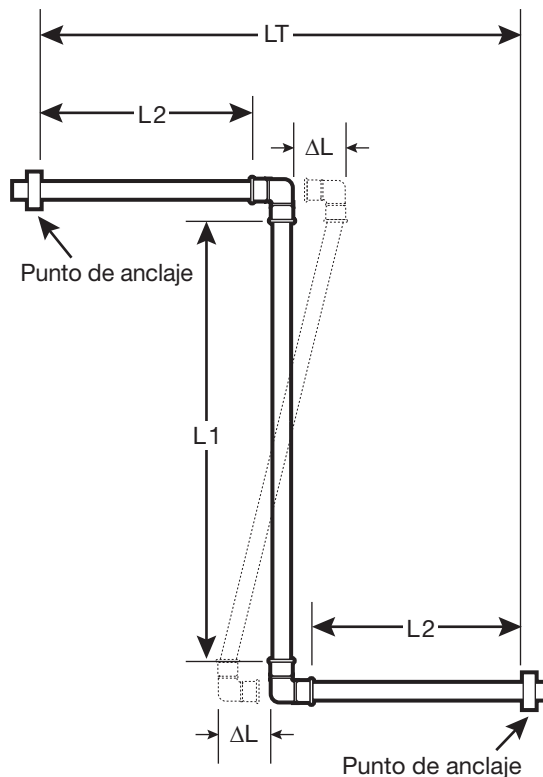


Figura 8.15 Expansión en Z



Offset en Z

		Offset de expansión en Z (pulg) por tramo de 50 pies lineales															
Tuberías	ΔT(°F) Diám. nom. del tubo	60		80		100		120		140		160		180		200	
		L1	L2	L1	L2	L1	L2	L1	L2	L1	L2	L1	L2	L1	L2		
Viega- PEX y ViegaPEX Ultra	¾"	10.2	5.1	11.8	5.9	13.2	6.6	14.4	7.2	15.6	7.8	16.7	8.3	17.7	8.8	18.6	9.3
	1"	11.6	5.8	13.4	6.7	15.0	7.5	16.4	8.2	17.7	8.8	18.9	9.5	20.1	10.0	21.1	10.6
	1¼"	12.8	6.4	14.8	7.4	16.5	8.3	18.1	9.1	19.6	9.8	20.9	10.5	22.2	11.1	23.4	11.7
	1½"	13.9	7.0	16.1	8.0	18.0	9.0	19.7	9.8	21.3	10.6	22.7	11.4	24.1	12.1	25.4	12.7
	2"	15.9	8.0	18.4	9.2	20.5	10.3	22.5	11.3	24.3	12.2	26.0	13.0	27.6	13.8	29.1	14.5

Tabla 8.2 Expansión en Z

Offset de expansión en U:

El bucle de expansión en U consta de cuatro codos de 90° que producen un patrón en U.

Con esta disposición, 1/5 de la dimensión "L" se aplica como el ancho (representado como L3) mientras 2/5 de "L" se aplican a cada tramo en la otra dimensión (representado como L4).

Calcule las dimensiones L3 y L4 necesarias o utilice la tabla a continuación, en la cual se ha calculado con base en un tramo máximo para un solo compensador de expansión (50 pies).

$L = 20.7''$

$L3 = \frac{1}{5} (L)$

$L3 = 20.7''/5 = 4.14''$

$L3 = 4.14''$

$L4 = \frac{2}{5} (L)$

$L4 = 2(20.7'')/5 = 8.28''$

$L4 = 8.28''$

Ilustración del ejemplo

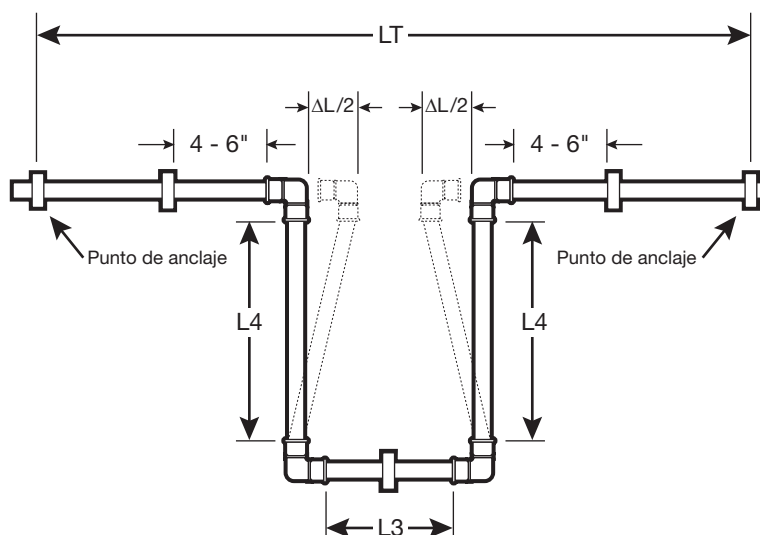
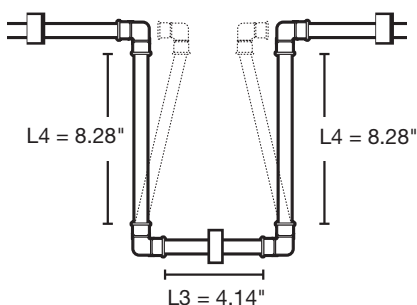


Figura 8.16 Expansión en U

Offset en bucle

El sujetador que se muestra en el tramo L3 puede ser necesario para proporcionar soporte adicional, dependiendo de la forma en que se instale el bucle de expansión (horizontal/vertical).

		Offset de expansión en U (pulg) por tramo lineal de 50 pies															
Tuberías	ΔT(°F) Diám. nom. del tubo	60		80		100		120		140		160		180		200	
		L3	L4	L3	L4	L3	L4	L3	L4	L3	L4	L3	L4	L3	L4	L3	L4
Viega- PEX y ViegaPEX Ultra	¾"	4.1	8.2	4.7	9.4	5.3	10.5	5.8	11.6	6.2	12.5	6.7	13.3	7.0	14.2	7.5	14.9
	1"	4.6	9.3	5.3	10.7	6.0	12.0	6.6	13.1	7.1	14.2	7.6	15.1	8.0	16.0	8.5	16.9
	1¼"	5.1	10.2	5.9	11.8	6.6	13.2	7.2	14.5	7.8	15.6	8.4	16.7	8.9	17.7	9.4	18.7
	1½"	5.6	11.1	6.4	12.9	7.2	14.4	7.9	15.7	8.5	17.0	9.1	18.2	9.6	19.3	10.2	20.3
	2"	6.4	12.7	7.4	14.7	8.2	16.4	9.0	18.0	9.7	19.5	10.4	20.8	11.0	22.1	11.6	23.2

Tabla 8.3 Expansión en U

FostaPEX:

La tubería FostaPEX cuenta con una pared PEX completamente dimensional, con una capa exterior adicional de aluminio y polietileno. Como resultado de estas capas adicionales, FostaPEX se expande considerablemente menos que los tubos PEX estándar y un poco más que los tubos de cobre (0.16" por cada 100' por cada 10 °F).

Un método aprobado para la absorción de la expansión con FostaPEX es utilizar un compensador de expansión en bucle espiral (como mínimo cada 50 pies). No utilice offsets de accesorios con FostaPEX, ya que la rigidez de FostaPEX puede inducir un gran esfuerzo en las conexiones.

Bucle espiral:

La configuración de bucle espiral requiere bucles en el sistema de tuberías. El diámetro del bucle (D) se indica en la tabla y aumenta o disminuye si el tubo del sistema se expande o se contrae.

Nota: La sujeción debe fijarse de tal forma que no impida el movimiento de los tubos.

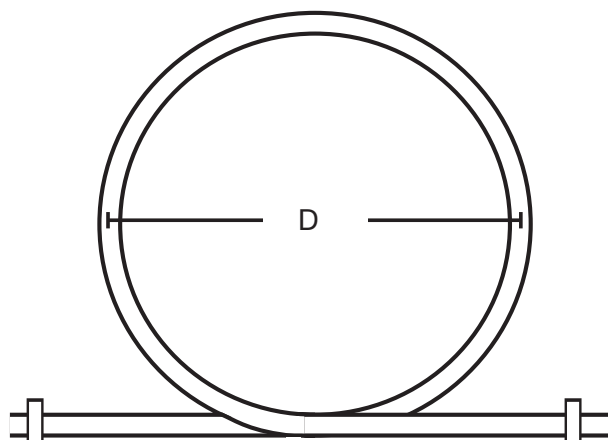


Figura 8.17 Expansión de bucle espiral

Diám. nom. del tubo	D (pulg.)
1/2" FostaPEX	12"
5/8" FostaPEX	14"
3/4" FostaPEX	16"
1" FostaPEX	20"

Tabla 8.4 Expansión de bucle espiral

8.6 Consideraciones estructurales

El soporte de los materiales de tubería varía geográficamente. Consulte el código local para las especificaciones de soporte en su localidad. Cualquier sujeción debe hacerse con soportes que estén diseñados para tubería de plástico y que no compriman ni dañen la superficie del tubo. La práctica recomendada es utilizar abrazaderas con aislamiento integrado o recubrir la abrazadera o la suspensión con una capa de espuma delgada.

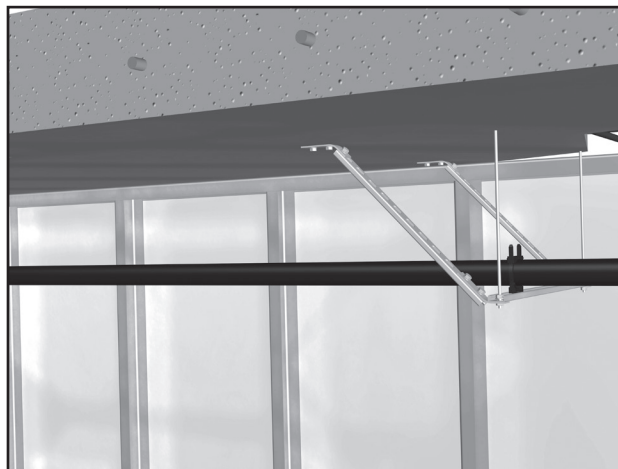


Figure 8.18 Tubo con abrazaderas de soporte

9 Instalación

9.1 Manipulación en general

9.1.1 Manipulación de tuberías ViegaPEX

Las propiedades de las tuberías ViegaPEX facilitan el trabajo y su instalación en prácticamente todo tipo de construcción. Es necesario observar algunas medidas preventivas para evitar daños en la tubería antes y durante la instalación:

- Manipule con cuidado los tubos ViegaPEX y FostaPEX para que no sufran daños físicos durante el almacenamiento y la instalación. Mantenga los tubos alejados de objetos cortantes, llamas abiertas, etc. y no coloque objetos pesados sobre ellos.
- La secciones de tubería dañadas deben cortarse y descartarse.
- No exponga los tubos ViegaPEX a la luz solar ni a cualquier otra fuente de radiación UV durante periodos prolongados de más de seis meses para ViegaPEX Ultra.
- Gracias a su capa de aluminio, FostaPEX es resistente a la luz UV, pero debe evitarse la exposición a largo plazo.
- No almacene los tubos ViegaPEX o FostaPEX en el exterior, donde puedan quedar expuestos a la luz UV.



9.1.2 Curvado de tuberías ViegaPEX

Las tuberías ViegaPEX pueden curvarse en curvatura libre (curvatura sin apoyo) a un radio mínimo de ocho veces el diámetro exterior y a cinco veces el diámetro exterior del tubo, si se usa un soporte de curvatura aprobado por Viega. La tubería FostaPEX puede curvarse sin apoyo a un radio mínimo de ocho veces el diámetro exterior y 3.5 veces el diámetro exterior de la tubería, si se usa un soporte de curvatura aprobado por Viega. Para los casos en los que se requieren curvaturas más cerradas, deben utilizarse conexiones de codo. Si es necesario doblarlo en el sentido contrario a como está curvado en el carrete de PEX, el radio de doblado es 24 veces el diámetro exterior de la tubería. Viega no permite la práctica del "curvado al calor" de los tubos ViegaPEX para obtener un radio de curvatura más ajustado.

ViegaPEX Tamaño nominal*	Radio mínimo	
	Curvatura libre (8 x D.E.)	Con soporte (5 x D.E.)
3/8"	4"	2.5"
1/2"	5"	3.1"
3/4"	7"	4.4"
1"	9"	5.6"
1 1/4"	11"	6.75"
1 1/2"	13"	8.1"
2"	17"	10.6"

*Los valores del radio de curvatura de ViegaPEX han sido calculados con base en las dimensiones estándar CTS del diámetro exterior, que son 1/8" mayores que la dimensión nominal del tubo indicada.

Tabla 9.1 Radio de curvatura para ViegaPEX

FostaPEX Tamaño nominal**	Radio mínimo	
	Curvatura libre (8 x D.E.)	Con soporte (3.5 x D.E.)
1/2"	5.6"	2.4"
3/4"	7.5"	3.3"
1"	9.6"	4.2"

** Los valores del radio de curvatura de FostaPEX se han calculado con base en las dimensiones del diámetro exterior real, que incluye las capas adicionales de aluminio y polietileno.

Tabla 9.2 Radio de curvatura para FostaPEX

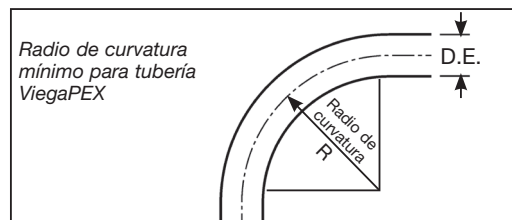


Figure 9.1 Radio de curvatura

Para reducir los esfuerzos perjudiciales a los que están sometidos los tubos Viega PEX, deben usarse soportes de curvatura o sujetadores de tubería para sujetar todas las curvaturas que se hacen cerca de los accesorios. Se debe proporcionar soporte para las curvaturas situadas a una distancia de los accesorios inferior al valor "L" de la tabla siguiente. (Vea los gráficos siguientes para ejemplos de instalaciones típicas). Dado que los tubos FostaPEX mantienen su forma después de ser doblados, es posible que no se necesiten soportes. No obstante, se debe utilizar un soporte a la distancia "L" mientras se hace el doblado.

Tamaño de tubería	Distancia máxima desde el accesorio a la curvatura
PEX de 3/8"	L = 6 pulg
PEX de 1/2"	L = 8 pulg
PEX de 3/4"	L = 10 pulg
PEX de 1"	L = 12 pulg
PEX de 1 1/4"	L = 14 pulg
PEX de 1 1/2"	L = 16 pulg
PEX de 2"	L = 18 pulg

Tabla 9.3 Distancias de soporte de tubería

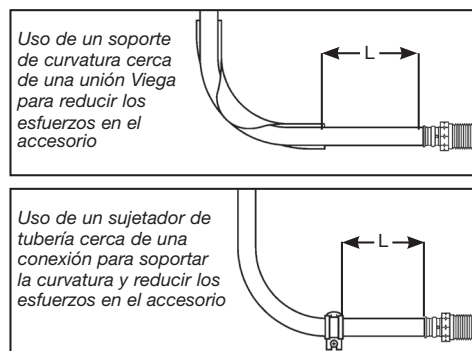


Figura 9.2 Ejemplos de instalación

9.1.3 Soporte de tuberías ViegaPEX



Utilice solamente soportes de plástico o con revestimiento de plástico para tubería. No se recomienda usar soportes de metal. Pueden dañar la tubería.

Al instalar tubería ViegaPEX, debe dejarse una pequeña holgura entre los sujetadores para permitir la contracción de los tubos.

Recuerde que la tubería ViegaPEX se expande o contrae 1.1" por cada 100 pies con cada cambio de temperatura de 10 °F. Deje suficiente espacio libre para este propósito en tramos rectos largos. (Vea "Compensación de la expansión térmica" en la página 24). La capa de aluminio de FostaPEX reduce la expansión y la contracción, por lo que se expande solo 0.16" por cada 100 pies con cada cambio de temperatura de 10 °F. Esto hace que sea ideal para lugares donde la expansión debe disminuirse al máximo.

Los tubos no deben quedar muy ajustados para permitir que se muevan levemente al expandirse. No los fije muy apretados en su sitio y no los coloque en espacios muy confinados. Utilice clips de suspensión o un aislante plástico aprobado en los lugares en los que los tubos pasan a través de travesaños o juntas donde la abrasión y el ruido sean una preocupación. (Vea las ilustraciones de la derecha). La tubería ViegaPEX debe sujetarse a los intervalos máximos que se indican en la tabla a continuación para soporte horizontal y soporte vertical.

	Tamaño PEX	Horizontal	Vertical
ViegaPEX Ultra	1/2-1"	32" C.E.	Base de cada planta con guía a medio nivel
	1 1/4-2"	48" C.E.	
FostaPEX	1/2-1"	32" C.E.	

Tabla 9.4 Soporte para PEX



Los clips de suspensión son necesarios para travesaños metálicos y opcionales para travesaños de madera



Utilice bridas para empotrar a fin de proteger los tubos contra los clavos y tornillos que encuentre a su paso por los travesaños de madera



Algunos códigos modelo pueden hacer referencia a intervalos diferentes de separación de soportes para tubería de plástico. Consulte siempre el código local para requisitos de separación mayores que los indicados en este manual.

En tuberías verticales y tramos verticales, la tubería ViegaPEX y FostaPEX debe fijarse con clips de suspensión o un aislante plástico aprobado en cada planta o en cada punto de penetración del piso o del techo, y a una separación de cuatro pies (vea a continuación).

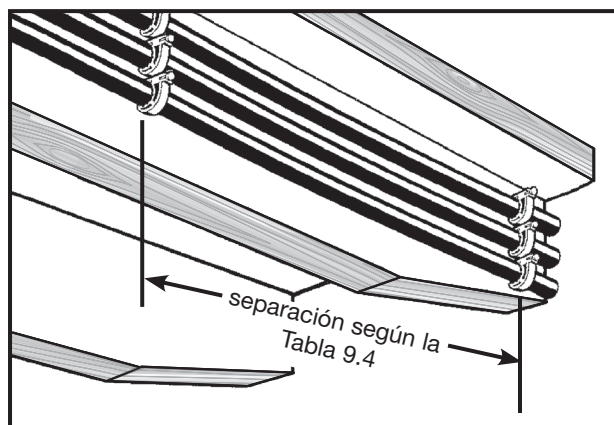


Figure 9.3 Tubería sostenida con sujetadores de clip en U o de clip de cierre en tramos horizontales

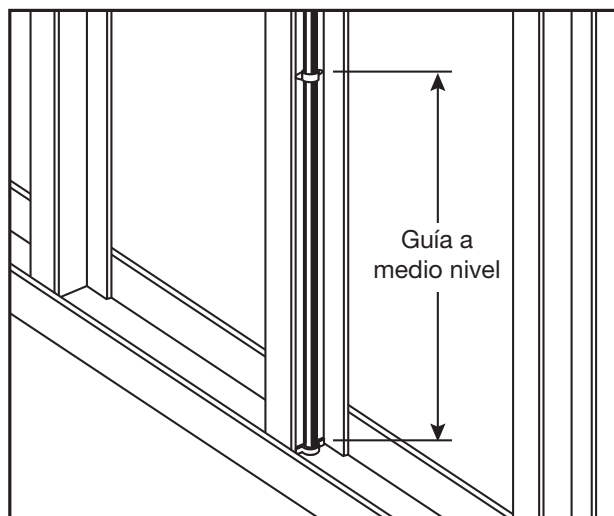


Figure 9.4 Sujetadores de abrazadera en J o de clip de cierre usados para sostener la tubería en tramos verticales entre plantas

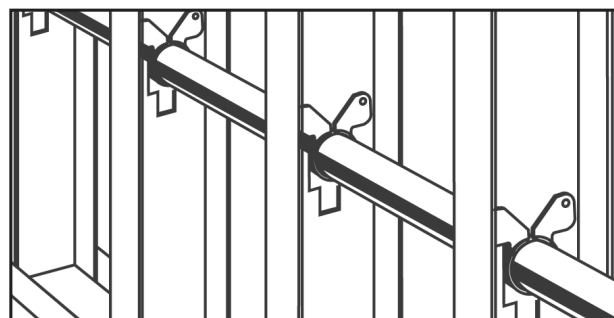


Figure 9.5 Sujetadores de clip de suspensión utilizados para proteger la tubería contra la abrasión en los pasos a través de travesaños de acero

9.1.4 Suspensiones PEX

Existen diferentes métodos para colgar tuberías de la superficie de un cielorraso, y varían dependiendo del tipo de construcción que se desea utilizar. A continuación se incluyen algunos ejemplos de los métodos más comunes usados con tuberías PEX.

9.1.4.1 Suspensiones trapeziales

Las suspensiones trapeziales se usan normalmente para tramos múltiples de tubería que se dirigen a una ubicación similar. Se instalan en el cielorraso con varillas roscadas utilizando anclajes de rosca hembra (en madera o en cemento) o con abrazaderas para viga en construcciones que utilizan vigas en I. Existe una amplia variedad de abrazaderas diseñadas para tubería PEX que son compatibles con los soportes Unistrut.

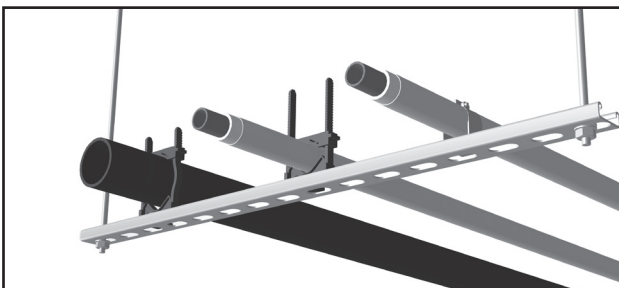


Figura 9.6 Soporte típico de tubería PEX para suspensión trapezoidal

9.1.4.2 Suspensiones de horquilla/en forma de lágrima

Las suspensiones de horquilla o en forma de lágrima se usan comúnmente para soportar tramos individuales de tubería. Se instalan en el cielorraso o en una viga de soporte, usando una varilla roscada con anclaje de rosca hembra o una abrazadera para viga, respectivamente. Las suspensiones deben tener un revestimiento de caucho o de espuma cuando se usan con tubería PEX. No es necesario que tengan revestimiento cuando el PEX está protegido con aislante encamisado.

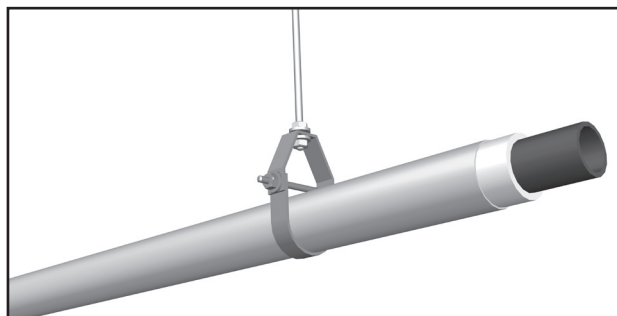
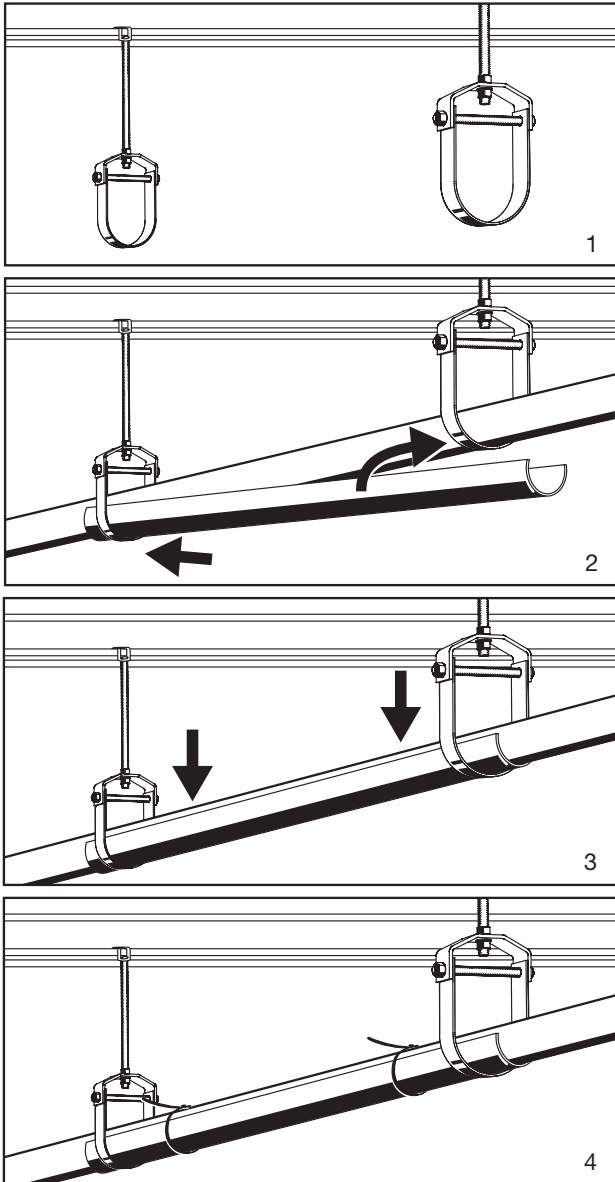


Figura 9.7 Soporte típico de tubería PEX para suspensión de horquilla

9.1.4.3 Bandejas de soporte para PEX

Las bandejas de soporte para PEX, con suspensiones de horquilla o con arandelas de anillo recubiertas, permiten disminuir la cantidad de suspensiones de soporte que se requieren para colgar tubería PEX. Estas bandejas están disponibles en tamaños de 10 pies para tuberías PEX de 1" a 2".

9.1.4.3.1 Instalación de bandejas de soporte para PEX



1. Instale las suspensiones a la separación recomendada en la tabla a continuación.
2. Instale la tubería PEX, deslice la bandeja de soporte por debajo de la tubería y en las suspensiones.
3. Encaje la tubería en las bandejas de soporte.
4. Las bandejas deben sujetarse a la tubería usando amarres de cremallera Viega (o un producto equivalente) cada 48" (dos cintas para cada bandeja con un largo menor que 48") para suspensiones de horquilla o en forma de lágrima, y solo una vez entre suspensiones de abrazadera.



Quando se usen tijeras delgadas o una sierra sable a fin de recortar bandejas de soporte para tramos más cortos de tubería, asegúrese de eliminar cualquier borde cortante antes de instalar las bandejas en la tubería PEX.

Tamaño de tubería	Intervalos de separación				
	Entre suspensiones*	Suspensión a extremo de bandeja	Entre bandejas	Accesorio a bandeja	Traslape de bandejas**
1"	8' máx	mínimo 1x el tamaño nominal de tubería	32"	2" mín	4" mín
1¼-2"	8' máx	mínimo 1x el tamaño nominal de tubería	48"	2" mín	4" mín

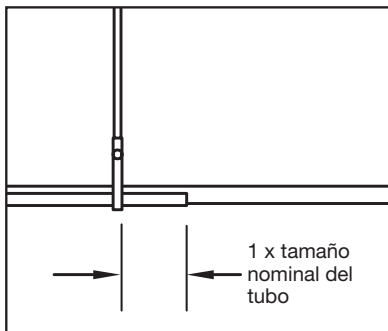
*Cuando se instalan bandejas continuas, es necesario usar un espaciado menor entre suspensiones para mantener un intervalo de suspensiones constante.

**Debe usarse una longitud máxima equivalente a dos bandejas continuas cuando se requiere usar offsets o tener en cuenta la compensación térmica, normalmente cada 50 pies.

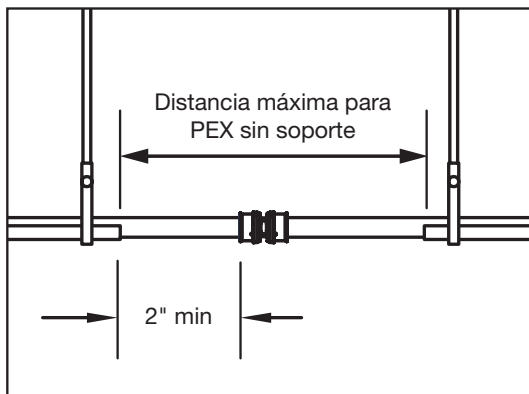
Nota: Cuando hay espacio disponible, puede ser más fácil instalar las bandejas de soporte en la tubería PEX cuando están en el suelo y luego instalar las tuberías, con las bandejas instaladas, en las suspensiones.

Detalles de instalación

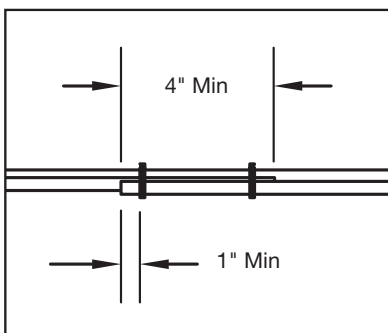
Suspensión a extremo de bandeja



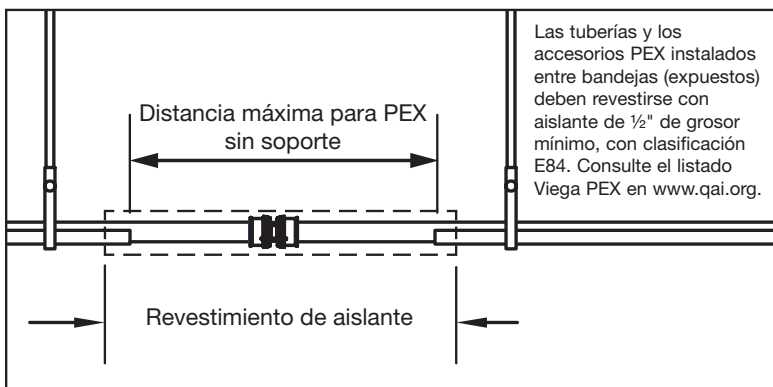
Accesorio a bandeja/entre bandejas



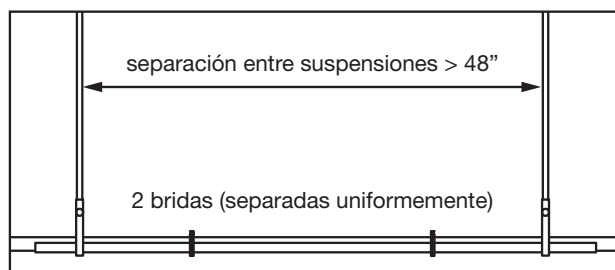
Detalle de traslape con cintas



Instalación total



Detalle de sujeción de bandeja con correas



9.1.4.4 Etiquetas para tubería

Cuando se requiere poner etiquetas en los tubos, es aceptable colocar adhesivos flexibles, sensibles a la presión, directamente en la tubería Viega PEX o en el aislamiento encamisado que se instala sobre la tubería. Si la adhesión de las etiquetas representa un problema, pueden usarse amarres de cremallera para garantizar que permanezcan instaladas el tiempo que sea necesario. Consulte en el código local los requisitos de etiquetado y de colocación en los tubos.

9.1.5 Ruidos y golpe de ariete en sistemas PEX

Igual que con todos los materiales de plomería, en los sistemas de plomería PEX pueden producirse golpes de ariete en algunas condiciones de funcionamiento. La flexibilidad inherente de ViegaPEX Ultra reduce drásticamente la magnitud de la sobrepresión en comparación con los materiales metálicos de plomería. Por este motivo, es muy improbable que se produzcan daños causados por sobrepresión en los componentes de un sistema PEX, aunque de vez en cuando pueden producirse ruidos. Afortunadamente existen soluciones que disminuyen al mínimo o eliminan el ruido causado por el golpe de ariete.

- Instale accesorios que no sean propensos al golpe de ariete. Como regla general, los accesorios de dos asas son menos propensos a producir golpes de ariete que los de una sola asa. Las válvulas de ducha de una sola asa, que se giran para cerrar y por lo tanto no es fácil cerrarlas rápidamente, pueden ser una buena elección.
- Colocar abrazaderas o correas de sujeción a intervalos menores puede ayudar a evitar que se produzcan ruidos. Es importante que los tubos no entren en contacto con paneles de yeso, conductos de aire forzado o cualquier otro dispositivo de alta resonancia. Una cantidad insuficiente de sujeciones o una sujeción incorrecta pueden permitir el movimiento de los tubos durante el funcionamiento de los accesorios y hacer que golpeen contra estas superficies.
- Instale un amortiguador de golpe de ariete en los accesorios donde el ruido constituye un problema. Un amortiguador de golpe de ariete (tamaño AA), instalado lo más cerca posible del accesorio solo en el lado del agua fría, elimina el origen del ruido (la ola de presión). No obstante, aunque se instale un amortiguador, los tubos con una cantidad insuficiente de fijaciones pueden golpear contra algún objeto, debido a que se mueven levemente cuando el flujo de agua se suspende.
- Evite hacer funcionar los accesorios en una forma que produzca cortes de flujo casi instantáneos. Con solo cerrar las instalaciones de forma menos abrupta puede eliminar el ruido causado por el golpe de ariete.

9.1.6 Compatibilidad química

9.1.6.1 Espumas pulverizadas

Si es necesario sellar los puntos de penetración para evitar filtraciones de aire, existen varias opciones. Utilice masilla de silicona, de acrílico o de acrílico siliconado de alto grado. **NO utilice masillas a base de aceite.** La mayoría de las espumas de expansión en lata y de los aislantes para tubos de células cerradas o abiertas, son materiales con buenas propiedades de sellado y pueden utilizarse en contacto directo con la tubería PEX. Pueden utilizarse otros materiales, siempre y cuando no causen daños a corto o largo plazo a la tubería PEX.

9.1.6.2 Termicidas/pesticidas

De acuerdo con nuestro actual conocimiento, la aplicación de diferentes termicidas, pesticidas e insecticidas, que pueden entrar en contacto con la superficie exterior de nuestros productos de PEX, no debe afectar negativamente el rendimiento de los productos de tubería o los accesorios ViegaPEX para su uso en sistemas de distribución de agua potable.

Debido a la amplia gama de productos para erradicación de insectos y plagas disponibles actualmente en el mercado, no es posible hacer una evaluación general del impacto de todos los productos existentes en los componentes de plomería de plástico. Sin embargo, si se usan siguiendo las pautas de aplicación de los productores de los pesticidas, termicidas e insecticidas, es poco probable que los productos tengan un impacto negativo en las tuberías PEX de Viega.



Si se desea utilizar espuma pulverizada expandida para aislar paredes en una estructura, existen varias opciones. Viega recomienda

utilizar solo aislantes de células cerradas o abiertas a base de uretano. **NO utilice espumas pulverizadas de células cerradas.** Las espumas pulverizadas de células cerradas pueden generar altas temperaturas durante el proceso de expansión, especialmente si no se aplican correctamente, lo que puede dañar los tubos PEX. Siga siempre las instrucciones de instalación y las advertencias del fabricante de la espuma pulverizada.



No exponga los productos Viega a sustancias extrañas, incluidas pero sin limitarse a VOC (compuestos orgánicos volátiles), pinturas, solventes, adhesivos, limpiadores y desinfectantes. Los productos Viega expuestos a estos tipos de sustancias pueden presentar fallas (fugas).



Como ocurre con cualquier producto, la aplicación incorrecta de un producto químico puede producir resultados indeseados o daños en otros componentes en el hogar, incluidos los sistemas de plomería, de acuerdo con las advertencias que normalmente se incluyen con los productos.

9.1.7 Protección contra la congelación

9.1.7.1 Aislamiento

Aunque las tuberías de plástico tienen algunas propiedades de aislamiento (valor R), con frecuencia no son suficientes para cumplir con la mayoría de los requisitos de rendimiento térmico, como se indica en el código. Como regla general, en aquellas instalaciones donde una tubería de metal requiere aislamiento, la tubería de plástico también lo requiere. Siempre debe revisarse el código para conocer los requisitos necesarios de aislamiento.

9.1.7.2 Cinta térmica

Es una práctica aceptable usar cinta térmica en la tubería PEX siempre que sea del tipo autolimitante y no controlada por un termostato exterior. A continuación se indican algunos fabricantes que ofrecen cintas térmicas que cumplen con estos requisitos:

- EasyHeat® serie 10800
- Heaterzone.com
- WRAP-ON/PIPE-GUARD™
- BriskHeat®

9.1.8 Reparación por congelación

La flexibilidad de la tubería ViegaPEX la hace resistente a los daños provocados por la congelación. Los sistemas de tubería PEX no deben exponerse intencionalmente a la congelación. Sin embargo, si se produce una congelación, hay varios métodos para descongelar la tubería PEX.

- Agua caliente
- Toallas humedecidas con agua caliente
- Secadores manuales de cabello
- Cinta térmica eléctrica de baja potencia (autolimitante)
- Un sistema comercial que bombee agua caliente a través del tubo hasta la acumulación de hielo y regrese el agua enfriada para recalentarla.



El calor debe aplicarse directamente a la sección de tubería congelada. La temperatura aplicada a la tubería no debe ser superior a 180 °F.



No utilice llamas abiertas o calor excesivo para descongelar las tuberías PEX. Podrían causarse daños o que se presenten fallas en la tubería.

9.1.9 Control de condensación

Como regla general, en las instalaciones donde una tubería de metal requiere aislamiento para controlar la condensación, la tubería de plástico también lo requiere. Siempre debe revisarse el código para conocer los requisitos necesarios de aislamiento.

9.2 Instalación de servicio de agua en edificaciones

Viega PEX y sus accesorios relacionados están certificados de acuerdo con los requisitos de la norma AWWA C904, y aprobados para su uso en aplicaciones de servicio de agua. Viega ofrece una amplia variedad de adaptadores roscados, soldados y ProPress para hacer la transición entre PEX y varios tipos de materiales de plomería

9.2.1 Instalación de PEX por debajo del nivel del suelo como línea de servicio

Las tuberías ViegaPEX y FostaPEX pueden utilizarse tanto subterráneas como para tubería de servicio de agua. En el caso de tuberías subterráneas, es importante tener una base de zanja continua y estable para apoyar la tubería.

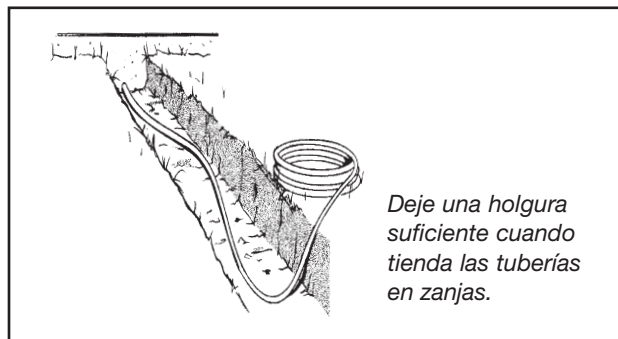


Figura 9.8

Siempre deje holgura suficiente cuando tienda las tuberías en zanjas. Arrastre levemente la tubería de lado a lado para proporcionar espacio para la contracción causada por los cambios de temperatura.

No utilice bloques para apoyar la tubería. La tubería PEX puede resultar dañada si entra en contacto con objetos cortantes. Asegúrese de que el fondo y el relleno de la zanja no contengan rocas ni otros objetos cortantes. Si el terreno es adecuado, la tubería puede colocarse directamente sobre el fondo de la zanja. Si el suelo es inadecuado (rocoso, suelto, etc), debe excavar la zanja como mínimo seis pulgadas por debajo del nivel de la tubería y rellenar este espacio con un material adecuado, que pueda proporcionar una base estable (arena gruesa, gravilla o similar).

El material de relleno no debe contener piedras grandes, vidrio ni otros objetos cortantes. Proporcione suficiente cobertura sobre la tubería para que el tráfico esperado no la deforme (consulte los códigos locales). Compacte este material un mínimo de 6" por encima de la tubería.

No instale tubería ViegaPEX en lugares donde el suelo esté o pueda resultar contaminado con solventes, combustibles y otras sustancias químicas similares. No instale tuberías por encima o por debajo de pozos sépticos, campos de drenaje, fosos o sumideros. Cumpla siempre con los códigos locales al instalar tubería ViegaPEX. Consulte las normas, como la ASTM D2774: Práctica estándar recomendada para la instalación subterránea de tubería termoplástica presurizada, para obtener información adicional.

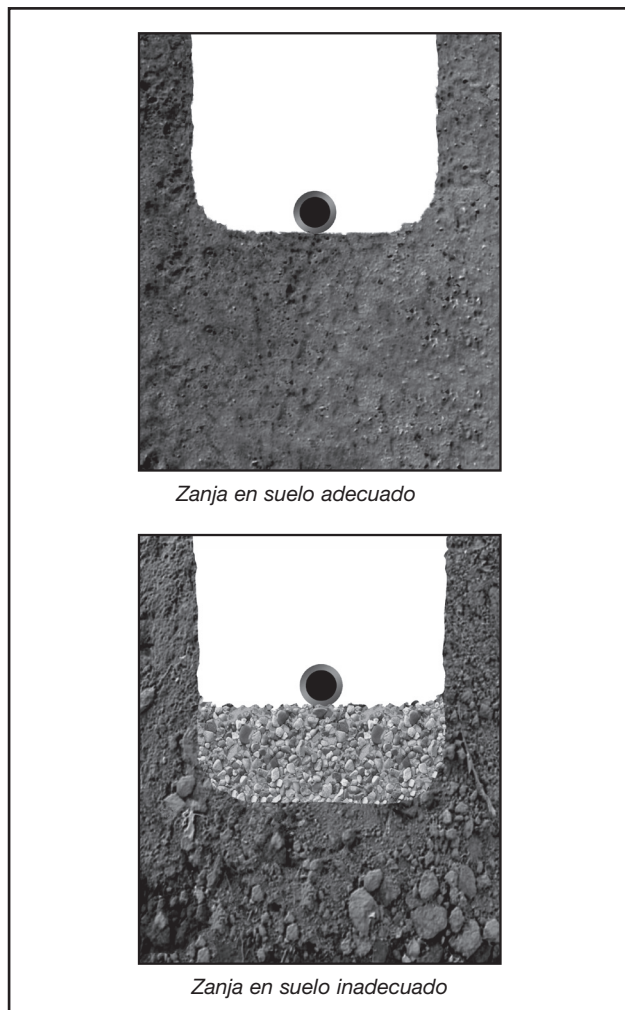


Figura 9.9 Instalación de PEX por debajo del nivel del suelo

9.2.1.1 Alambre de rastreo

Es una práctica aceptada utilizar un alambre de rastreo como ayuda para detectar los sistemas subterráneos de tubería Viega. Consulte en el código local los requisitos de calibre mínimo y de material del alambre.

9.2.2 Instalación de PEX por debajo de losas

Al instalar tuberías ViegaPEX o FostaPEX en el suelo por debajo de losas, la tubería debe arrastrarse de lado a lado en la zanja preparada. El fondo de la zanja debe ser liso y libre de piedras y escombros. Tienda la tubería directamente en el fondo de la zanja. Los tubos deben quedar apoyados sobre el fondo de la zanja en toda su longitud. Utilice solo longitudes continuas de tubería en o por debajo de las losas. Todas las conexiones deben hacerse fuera de la losa o en una caja de acceso.

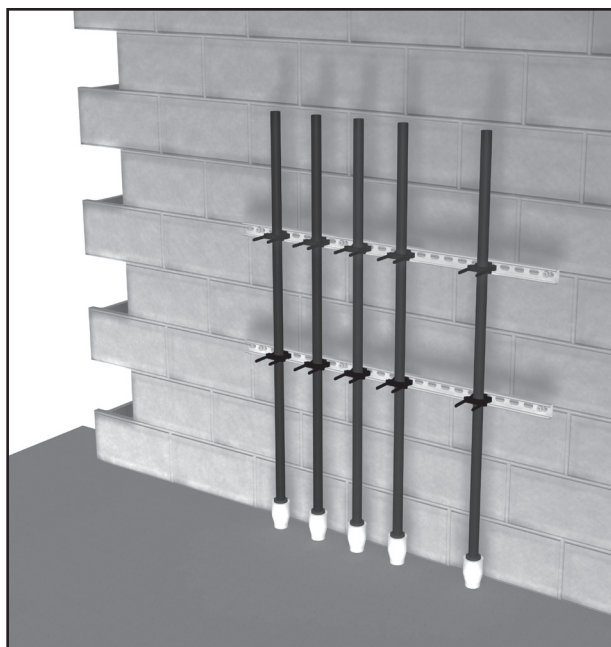


Figura 9.10 Tubería de servicio de agua a través de losas

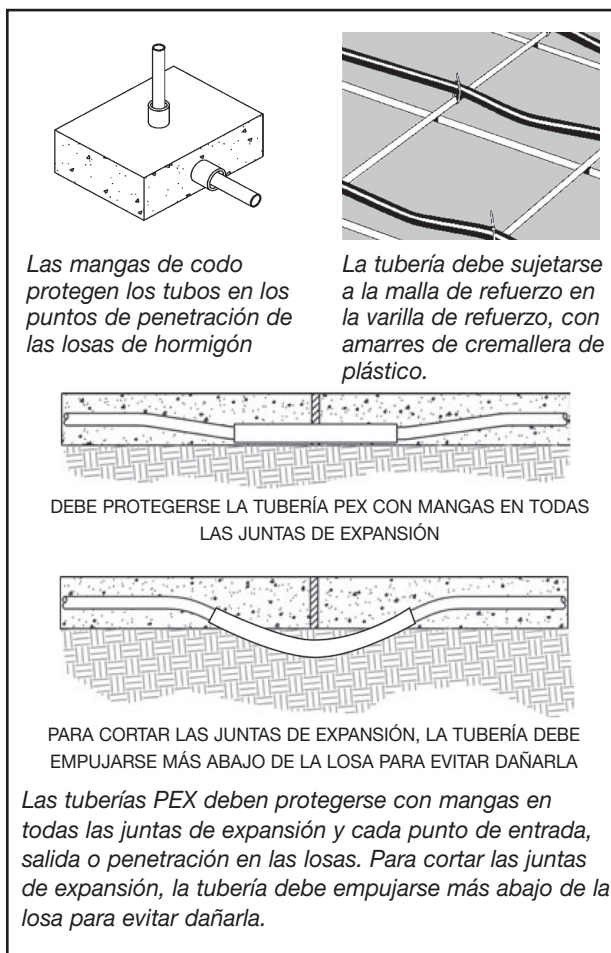


Figura 9.11 Instalación de PEX por debajo de losas

9.2.3 Instalación de PEX por debajo de carreteras

Las tuberías ViegaPEX pueden instalarse por debajo de carreteras siempre que se haga a la profundidad de nivel de congelación mínima requerida por el código local y siguiendo las prácticas correctas de instalación subterránea directa para tuberías de plástico.

9.3 PEX instalado en losas

La tubería ViegaPEX pueden instalarse en el interior de losas de hormigón. Se recomienda firmemente utilizar solo longitudes continuas de tubos en la losa.

Los tubos ViegaPEX Ultra y FostaPEX pueden tenderse en el interior de losas de hormigón. Todos los puntos de penetración deben protegerse con mangas para evitar daños en la tubería (puntos de entrada/salida, juntas de expansión, etc.). Los puntos de penetración en paredes, etc. pueden sellarse con masilla de silicona. NO use masilla a base de aceite. Se recomienda firmemente utilizar solo longitudes continuas de tubos en la losa. Si es necesario utilizar accesorios enterrados en hormigón para reparaciones, todos deben revestirse con cinta aislante no corrosiva (no adhesiva), o con mangas, para evitar la corrosión. El revestimiento debe hacerse con cinta de silicona autofusionable, sin formaldehído, completamente curada, con un grosor de mínimo 0.020". La cinta se puede pedir a Viega (número de pieza 15320). Para más información sobre materiales de revestimiento aprobados, comuníquese con su representante local de Viega.

Al tender tuberías en el interior de losas de hormigón, deben sujetarse de la malla de refuerzo o de la barra de refuerzo cada dos o tres pies, para evitar que floten hacia la superficie durante el endurecimiento del hormigón.

9.3.1 Requisitos de las mangas de protección

Todos los puntos de penetración de los tramos de tubería ViegaPEX en las losas o paredes de hormigón deben tener mangas para proteger los tubos contra la expansión y la contracción. Las mangas puede consistir en un trozo más largo de tubería plástica o en un aislante de célula abierta o cerrada, con un grosor de pared no menor de 0.022".

9.3.2 Selladores

Puede ser necesario usar una masilla de silicona, de acrílico o de acrílico siliconado para sellar cualquier vacío entre la tubería PEX y el material de las mangas de protección. La mayoría de las espumas de expansión en lata y de los aislantes para tubos de células cerradas o abiertas son también materiales con buenas propiedades de sellado y pueden utilizarse en contacto directo con la tubería PEX. **¡NO utilice masillas a base de aceite ni espumas pulverizadas de células cerradas!**

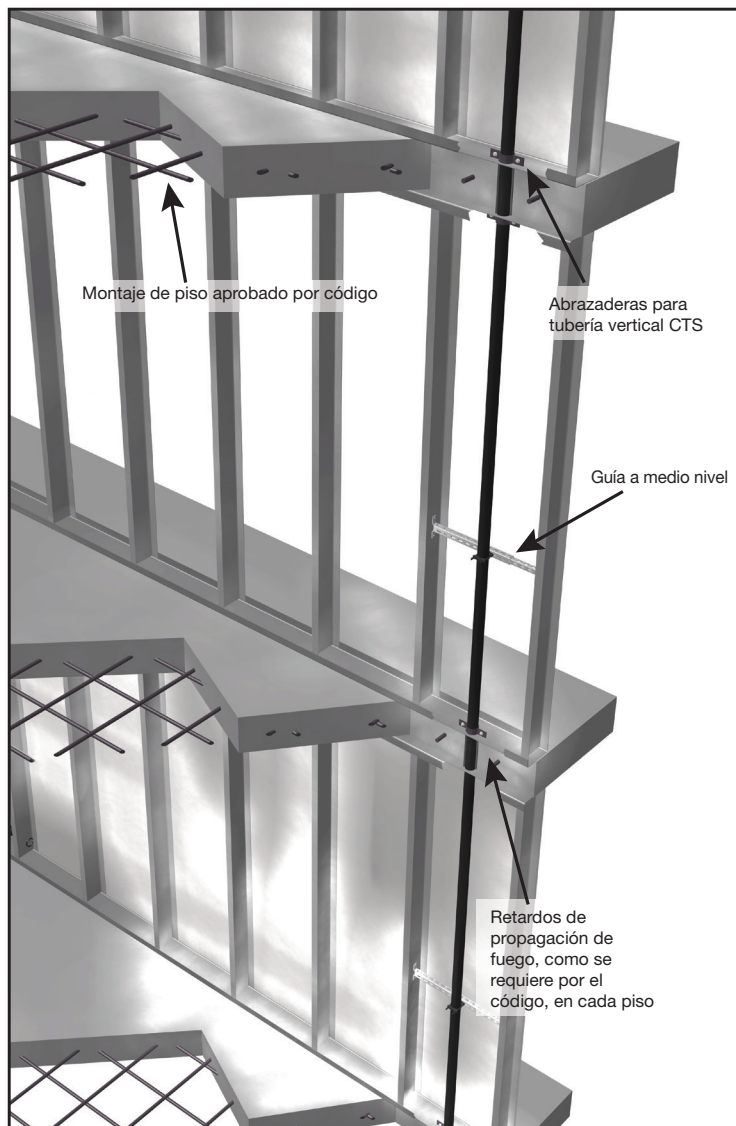


Figura 9.12

9.4 Tuberías verticales PEX

La tubería Viega PEX puede usarse como tubería vertical para suministrar agua caliente y fría a varias plantas. Para ayudar a controlar la expansión térmica entre varias plantas, debe usarse una guía a medio nivel en cada piso y abrazaderas para tubería vertical a los siguientes intervalos:

Líneas de agua caliente

Use abrazaderas por encima y por debajo del piso cada dos plantas y una abrazadera sencilla por encima del piso intermedio.

Líneas de agua fría

Use abrazaderas por encima y por debajo del piso cada cuatro plantas y una abrazadera sencilla por encima de los dos pisos intermedios.

9.4.1 Soporte

Existe una amplia variedad de abrazaderas y suspensiones para soportar las tuberías verticales PEX que sostienen miembros o superficies de pared. Siempre use productos diseñados para tuberías de plástico que no tengan bordes cortantes o que no compriman ni aplasten la tubería PEX.

9.4.1.1 Abrazaderas

Viega ofrece dos tipos de clips multiuso especialmente diseñados para tubería PEX de 2". Uno está diseñado para montaje en la superficie de paredes y se suministra con tornillos de montaje. El otro está diseñado para insertarlo en una barra de soporte Unistrut. También hay clips de cierre, aislantes de tubería y clips de suspensión disponibles para su uso con las tuberías PEX. Las abrazaderas de anillo y las suspensiones de horquilla o en forma de lágrima deben tener un caucho o revestimiento protector cuando se usan con tuberías PEX.

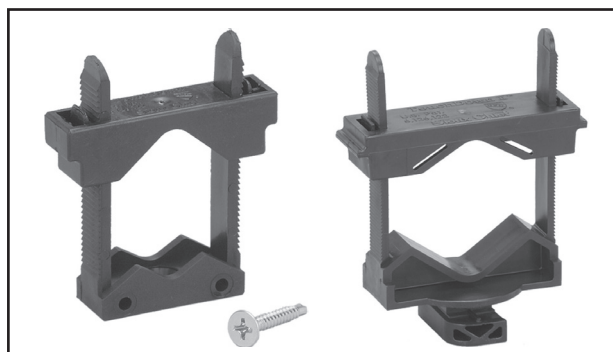


Figura 9.13

9.5 Construcción resistente al fuego



9.5.1 Certificaciones de los EE.UU.

9.5.1.1 Clasificación máxima

Las tuberías ViegaPEX han sido probadas y certificadas de acuerdo con la norma ASTM E84, con las siguientes clasificaciones:

Clasificaciones máximas/listados según ASTM E84				
Fabricante	Productos certificados	Dispersión de llamas	Generación de humo	Limitaciones
Viega	PEX de 3/8" a 2"	25 o menos	50 o menos	Aislante con grosor mínimo de 1/2", sin limitaciones de separación

Nota: Los listados incluyen las conexiones de accesorios en línea cuando están recubiertas con material aislante.

Tabla 9.5 Clasificación máxima para los EE.UU.

9.5.1.2 Construcción resistente al fuego

ViegaPEX tiene las siguientes certificaciones para cada tipo de construcción:

ANSI/UL 263 y ASTM E119		
Tipo de construcción	Tipo de montaje	Nº de diseño
Construcción con marcos de madera	Piso/cielorraso	M517
	Paredes	VL/FWDP 60-01
Construcción de hormigón no combustible/acero	Piso/cielorraso	VL/FWDP 120-01
		VL/FWDP 120-02
	Paredes	VL/FWDP 60-02

Tabla 9.6 Construcción resistente al fuego en los EE.UU.

EE.UU.: Montaje en pared con travesaños de madera y montaje en piso/cielorraso de hormigón: ANSI/UL 263
 Diseño ITS N° VL/FWDP 60-01; diseño ITS N° VL/FWDP 120-01

Montaje de pared/pared de soporte de carga no clasificado, separación máxima de travesaños de 16" en el centro

El peso máximo de los productos Viega PEX* debe ser 11 lb o 1.3 lb/pie por cavidad entre travesaños

Las curvaturas de polímero soportan conexiones de cobre, adaptadores de oreja o cualquier otro soporte Viega aprobado, usando un miembro de soporte transversal de metal o de madera

Montaje de piso/cielorraso clasificado para resistencia al fuego de 2 horas, de hormigón reforzado de 6" de grosor mín. con tubería PEX instalada (la densidad máx. de PEX, expresada como un porcentaje del área de sección transversal de la losa de hormigón, es 14.8 %)

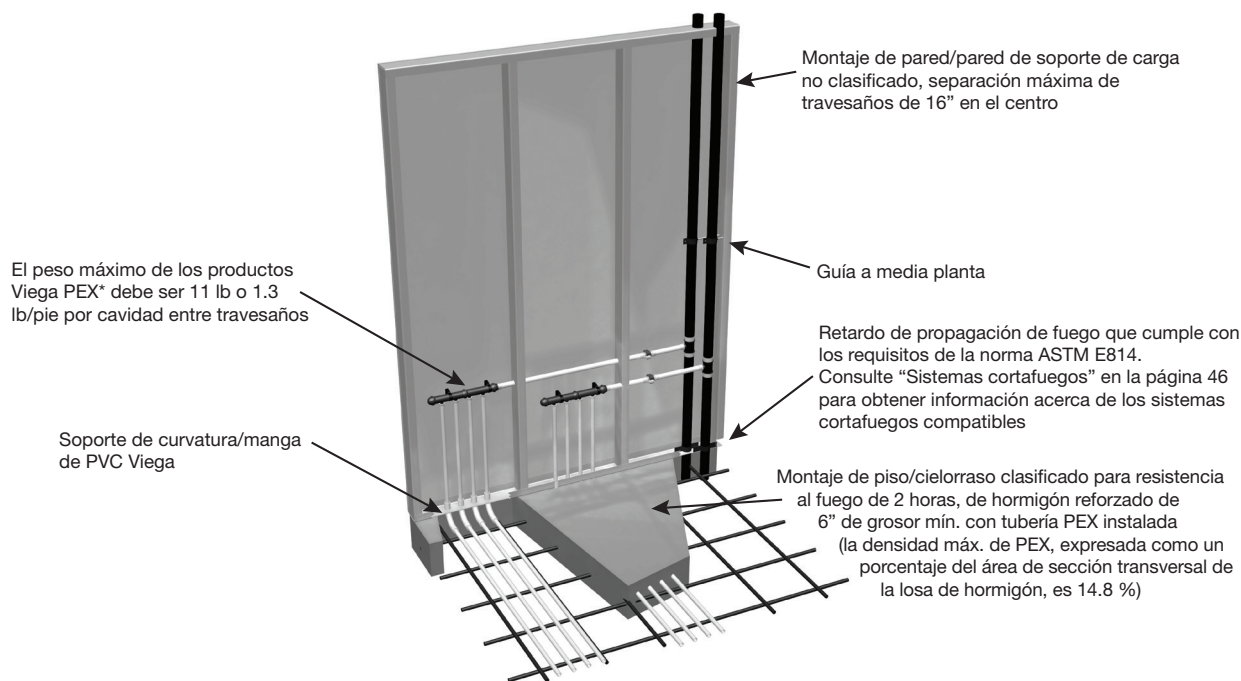
Retardo de propagación de fuego que cumple con los requisitos de la norma ASTM E814. Consulte "Sistemas cortafuegos" en la página 46 para obtener información acerca de los sistemas cortafuegos compatibles

*Los productos Viega incluyen manifolds, accesorios, tuberías y soportes.

Figura 9.14

EE.UU.: Montaje en pared con travesaños de madera y montaje en piso/cielorraso de hormigón: ANSI/UL 263

Diseño ITS N° VL/FWDP 60-01; diseño ITS N° VL/FWDP 120-01



*Los productos Viega incluyen manifolds, accesorios, tuberías y soportes.

Figura 9.15

EE.UU.: Montaje en pared con travesaños de acero y montaje en piso/cielorraso de hormigón: ANSI/UL 263

Diseño ITS N° VL/FWDP 60-02; diseño ITS N° VL/FWDP 120-01

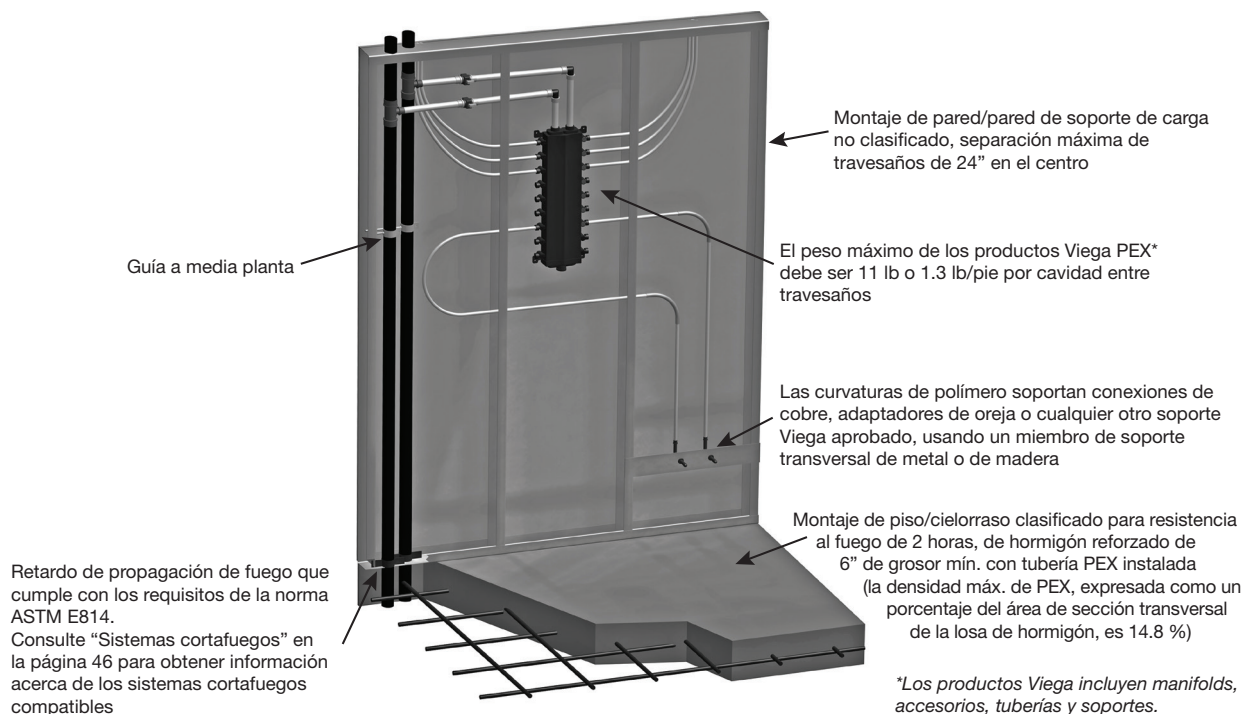


Figura 9.16

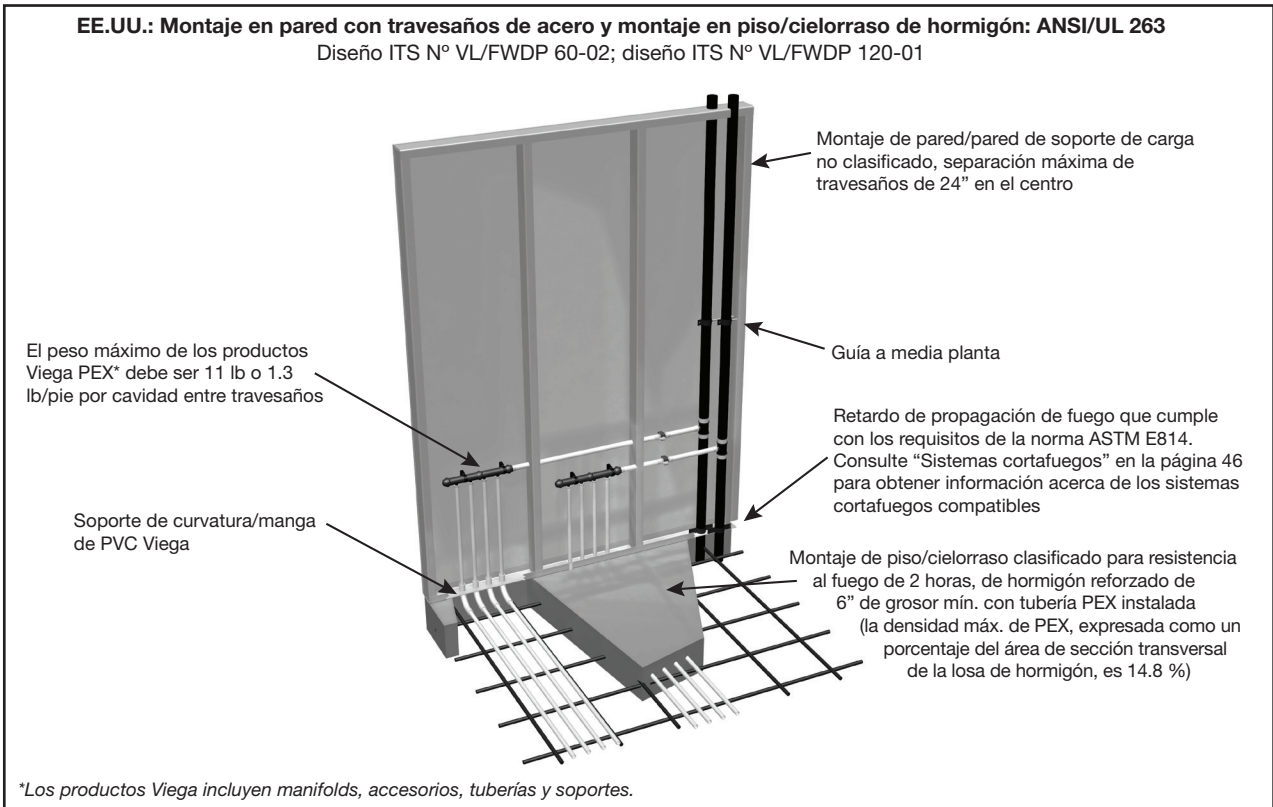


Figura 9.17

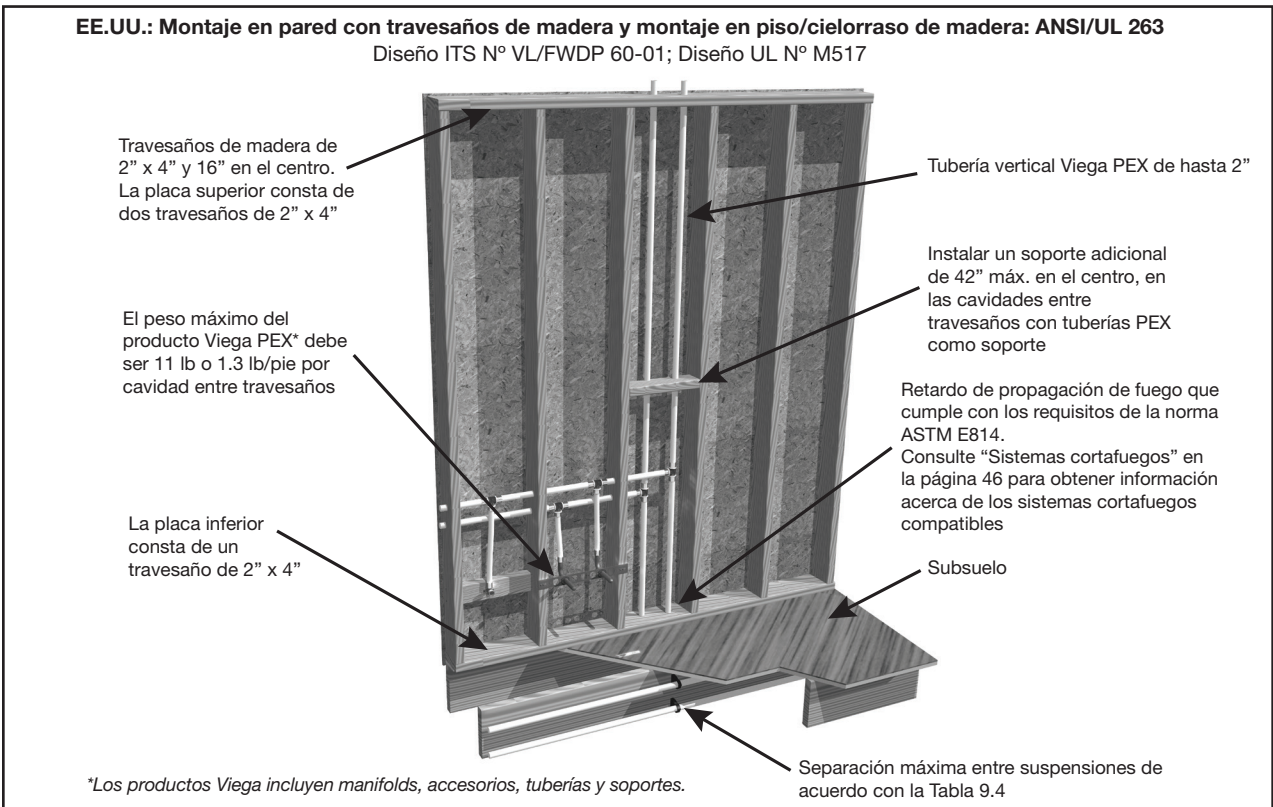


Figura 9.18



9.5.2 Certificaciones canadienses

9.5.2.1 Clasificación máxima

Las tuberías ViegaPEX han sido probadas y certificadas de acuerdo con la norma CAN/ULC S102.2, con las siguientes clasificaciones:

Clasificaciones máximas/certificaciones según CAN/ULC S102.2				
Fabricante	Productos certificados	Dispersión de llamas	Generación de humo	Limitaciones
Viega	PEX de 3/8" a 2"	25 o menos	50 o menos	Aislante con grosor mínimo de 1/2", sin limitaciones de separación
Viega	PEX de 3/8" a 1/2"	25 o menos	50 o menos	Sin limitaciones de separación

Nota: Las certificaciones incluyen las conexiones de accesorios en línea cuando están recubiertas con material aislante.

Tabla 9.7 Clasificaciones máximas canadienses

9.5.2.2 Construcción resistente al fuego

ViegaPEX tiene las siguientes certificaciones para cada tipo de construcción:

CAN/ULC - S101		
Tipo de construcción	Tipo de montaje	Nº de diseño
Construcción con marcos de madera	Piso/cielorraso	M522
	Paredes	VL/FWDP 60-01
Construcción de hormigón no combustible/acero	Piso/cielorraso	VL/FWDP 120-01
		VL/FWDP 120-02
	Paredes	VL/FWDP 60-02

Tabla 9.8 Construcción resistente al fuego en Canadá

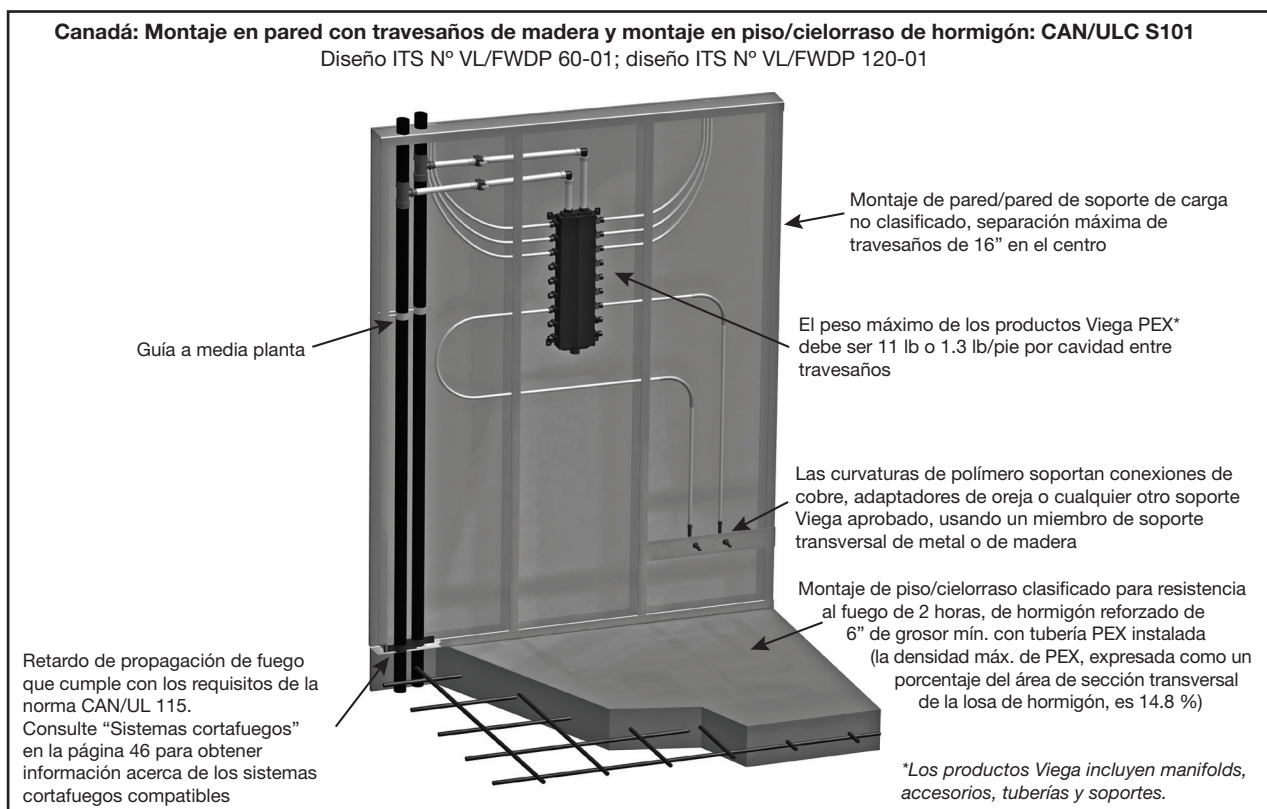
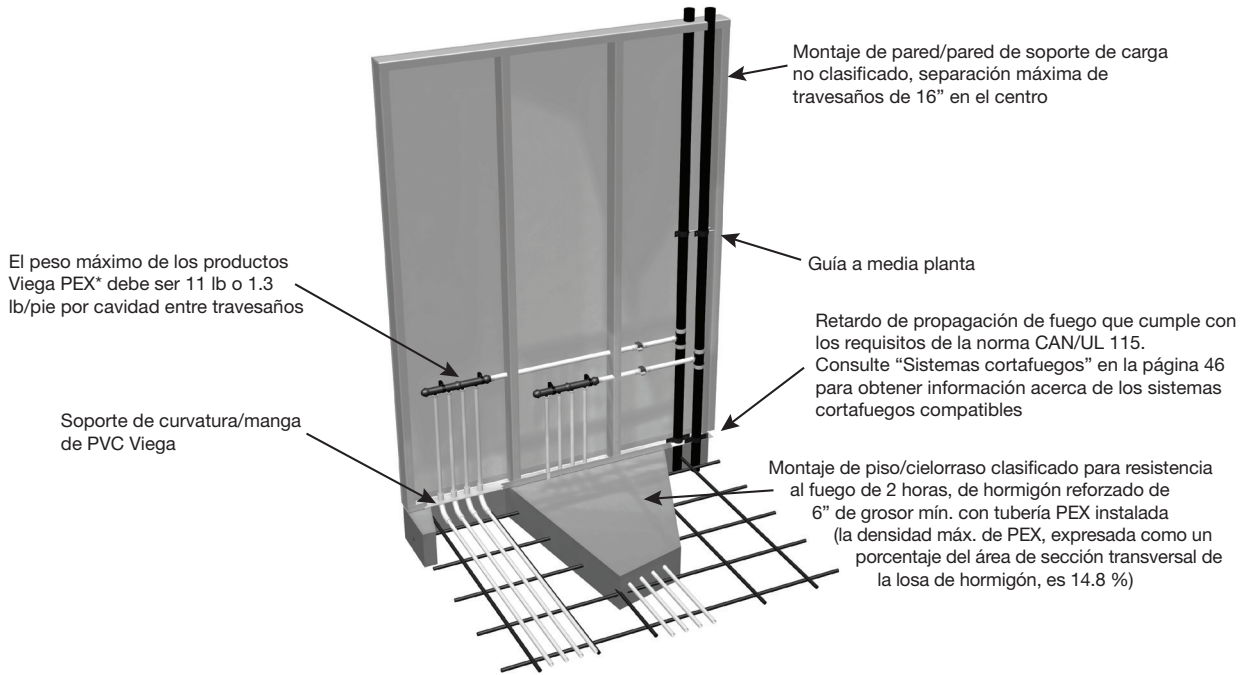


Figura 9.19

Canadá: Montaje en pared con travesaños de madera y montaje en piso/cielorraso de hormigón: CAN/ULC S101

Diseño ITS N° VL/FWDP 60-01; diseño ITS N° VL/FWDP 120-01

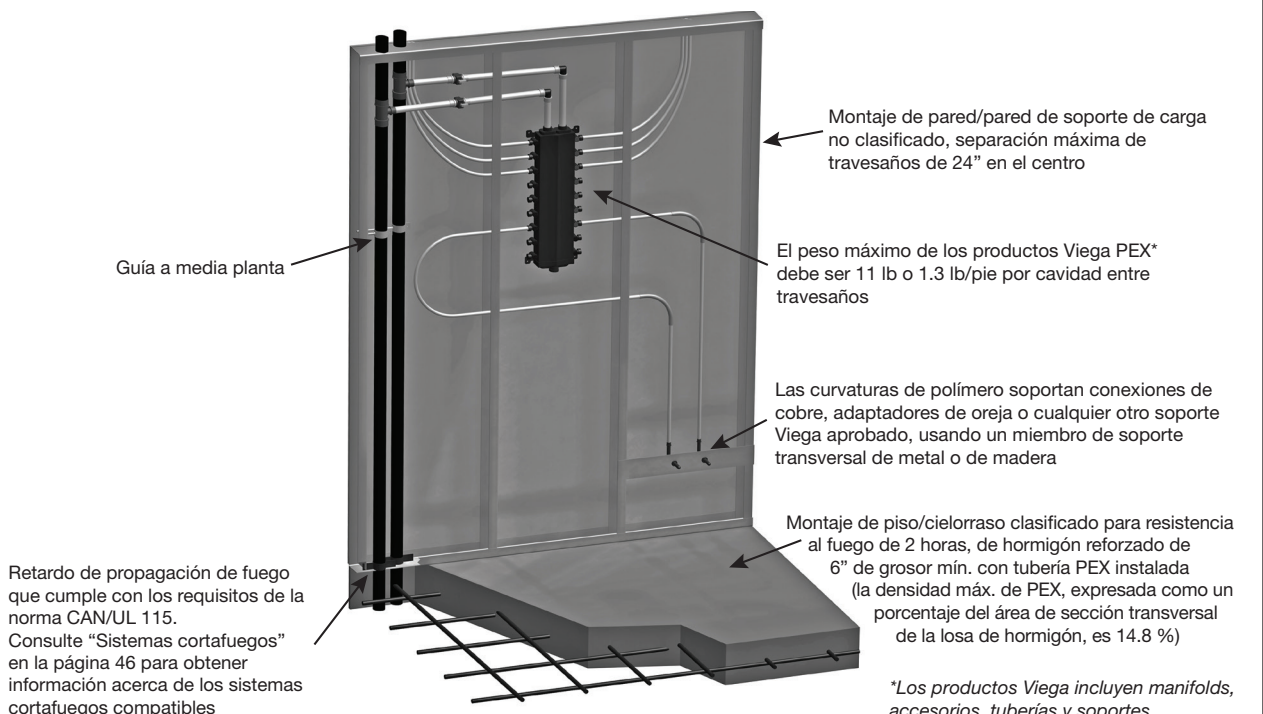


*Los productos Viega incluyen manifolds, accesorios, tuberías y soportes.

Figura 9.20

Canadá: Montaje en pared con travesaños de acero y montaje en piso/cielorraso de hormigón: CAN/ULC S101

Diseño ITS N° VL/FWDP 60-02; diseño ITS N° VL/FWDP 120-01

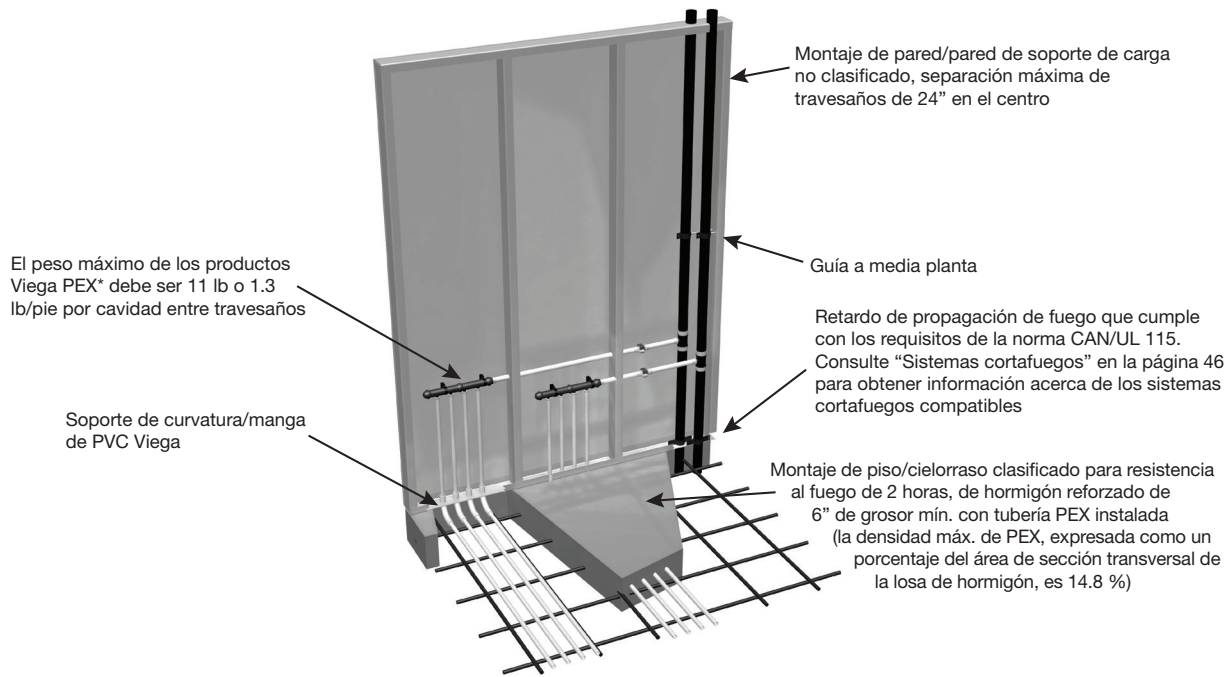


*Los productos Viega incluyen manifolds, accesorios, tuberías y soportes.

Figura 9.21

Canadá: Montaje en pared con travesaños de acero y montaje en piso/cielorraso de hormigón: CAN/ULC S101

Diseño ITS N° VL/FWDP 60-02; diseño ITS N° VL/FWDP 120-01

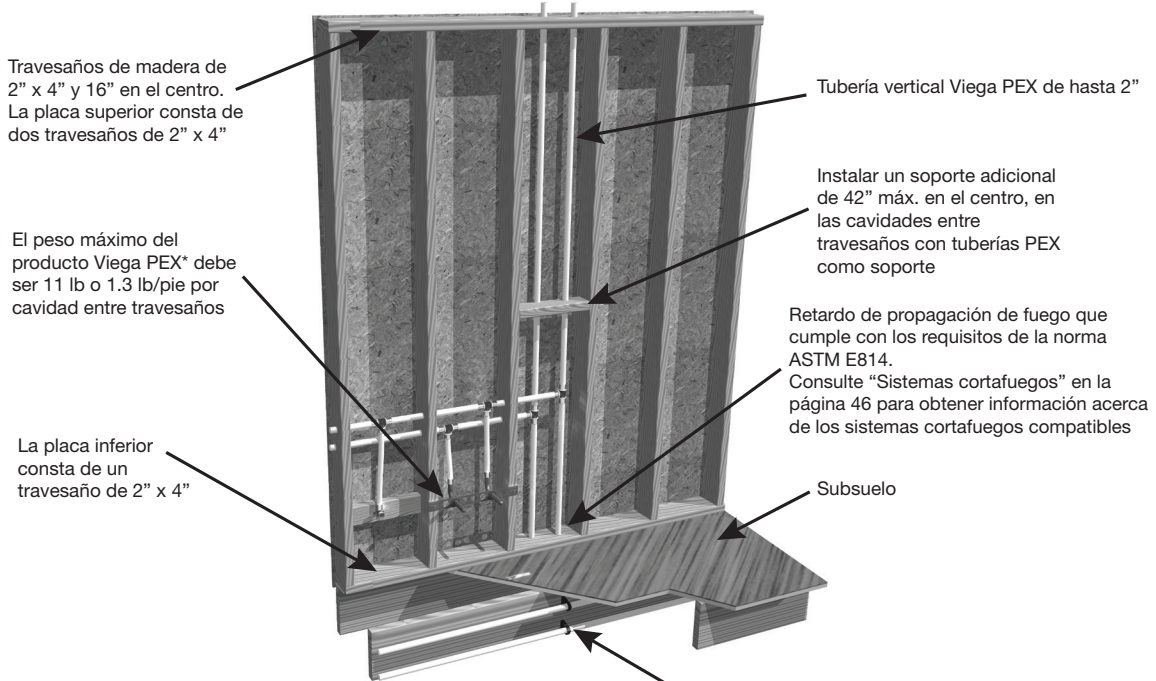


*Los productos Viega incluyen manifolds, accesorios, tuberías y soportes.

Figura 9.22

Canadá: Montaje en pared con travesaños de madera y montaje en piso/cielorraso de madera: CAN/ULC S101

Diseño ITS N° VL/FWDP 60-01; Diseño UL N° M522



*Los productos Viega incluyen manifolds, accesorios, tuberías y soportes.

Figura 9.23

9.5.3 Sistemas cortafuegos

9.5.3.1 Masillas

La mayoría de los códigos de edificación requieren el uso de un componente cortafuego cuando un tubo penetra en una pared resistente al fuego. Existen varios compuestos cortafuego a base de agua, acrílico o látex, certificados para su uso con tubería PEX. La información acerca de los compuestos cortafuegos se proporciona aquí como una ayuda para que los usuarios seleccionen un compuesto cortafuegos que pueda usarse con tuberías ViegaPEX y no constituye ninguna garantía con respecto a estos compuestos ni respaldo alguno para su uso. Los materiales cortafuegos que se indican a continuación han sido probados por terceros con tuberías PEX. Es responsabilidad del usuario determinar la idoneidad de estos o de cualquier otro producto para la aplicación deseada, y de instalar los compuestos de acuerdo con las instrucciones de instalación del producto.

Tipos de montaje		RectorSeal®					
		Pared	Masilla	Tamaño de tubo	Piso/cielorraso	Masilla	Tamaño de tubo
Montaje en travesaño de madera/travesaño de acero	1 hora	W-L-2121	Revestimiento MC	1"	F-C-2192	MC 1000	1"
		W-L-2209	MC 1000	1"	F-C-2212	MC 150+	1"
		W-L-2262	MC 150+	1"	F-C-2329	MC 150+	1"
		W-L-2342	MC 1000	2"	F-C-2298	MC 1000	1"
		W-L-2373	MC 150+	1"	F-C-8015	Collar para tubo MC	1"
		W-L-2402	MC 1000	1"	F-C-8039	MC 350i	1"
		W-L-2430	MC 1000	2"			
	W-L-2457	MC 350i	2"				
	2 horas	W-L-2121	Revestimiento MC	1"			
		W-L-2209	MC 1000	1"			
		W-L-2262	MC 150+	1"			
		W-L-2342	MC 1000	2"			
		W-L-2373	MC 150+	1"			
		W-L-2402	MC 1000	1"			
W-L-2430		MC 1000	2"				
W-L-2457	MC 350i	2"					
Montajes en hormigón	2 horas	W-J-2025	MC 1000	1"	F-A-2171	MC 1000	1½"
		W-J-2122	MC 1000	1"			
		W-J-2142	MC 150+	1"			
		W-J-2162	MC 1000	1½"			
		W-J-2180	MC 1000	2"			
		W-J-2197	MC 350i	1"			
		C-AJ-2176	Collar para tubo MC	1"	C-AJ-2176	Collar para tubo MC	1"
	C-AJ-2628	Manga	2"	C-AJ-2628	Manga	2"	
3 hora	C-AJ-2119	MC 1000	1"	C-AJ-2119	MC 1000	1"	

Tabla 9.9 Masilla RectorSeal

Tipos de montaje	3M™						
	Pared	Masilla	Tamaño de tubo	Piso/cielorraso	Masilla	Tamaño de tubo	
Montaje en travesaño de madera/travesaño de acero	1 hora	PHV-120-04	CP 25WB+	1" (x3)	F-C-2039	CP 25WB+	1"
		PHV-120-11	CP 25WB+	1"	F-C-2240	CP 25WB+	1"
		W-L-2091	CP 25WB+	1"	F-C-2343	CP 25WB+	1/2"
		W-L-2146	CP 25WB+	1" múltiple	F-C-2344	CP 25WB+	1/2" (x2)
		W-L-2173	FB1000NS	3/4"	F-C-2391	CP 25WB+	2"
		W-L-2448	CP 25WB+	2"	F-E-2002	CP 25WB+	1"
		W-L-2483	CP 25WB+	1"	F-E-2012	CP 25WB+	1"
		W-L-2543	FB-3000 WT	2"	F-E-2040	CP 25WB+	2"
		W-L-2547	CP 25WB+	2"	PHV-120-04	CP 25WB+	1" (x3)
	2 horas	PHV-120-04	CP 25WB+	3"	PHV-120-04	CP 25WB+	3"
		PHV-120-11		1"			
		W-L-2090	FB-3000 WT	1"			
		W-L-2091	CP 25WB+	1"			
		W-L-2146	CP 25WB+	1" múltiple			
		W-L-2448	CP 25WB+	2"			
W-L-2483		CP 25WB+	1"				
W-L-2543		FB-3000 WT	2"				
W-L-2547	CP 25WB+	2"					
Montajes en hormigón	2 horas	C-AJ-2510	FB-3000 WT	2"	C-AJ-2510	FB-3000 WT	2"
		C-AJ-2536	CP 25WB+	2"	C-AJ-2536	CP 25WB+	2"
		PHV-120-04	CP 25WB+	1" (x3)	F-A-2115	FB-3000 WT	1" (x3)
		PHV-120-11	CP 25WB+	1"	PH-120-10	CP 25WB+	1"
		C-AJ-2213	CP 25WB+	1"	PHV-120-04	CP 25WB+	1" (x3)
		C-AJ-2378	CP 25WB+	1"	PHV-120-11	CP 25WB+	1"
		W-J-2110	CP 25WB+	1"			
		W-J-2232	CP 25WB+	2"			

Tabla 9.10 Masilla 3M

Tipos de montaje	Hilti®						
	Pared	Masilla	Tamaño de tubo	Piso/cielorraso	Masilla	Tamaño de tubo	
Montaje en travesaño de madera/travesaño de acero	1 hora	W-L-2186	FS-ONE	1"	F-C-2081	FS-ONE	1"
		W-L-2235	Revestimiento CP 648	1"	F-C-2230	FS-ONE/CP 648-E	1"
		W-L-2466	FS-ONE	1"	F-C-2310	FS-ONE	1"
		W-L-2467	FS-ONE	1"	F-C-2334	FS-ONE	1"
		W-L-2474	Revestimiento CP 648	2"	F-C-8038	FS-ONE/CP 606	múltiple
					F-C-8044	CP CFS-S SIL SL	múltiple
	2 horas	W-L-2186	FS-ONE	1"	F-C-2081	FS-ONE	1"
		W-L-2235	Revestimiento CP 648	1"	F-C-2310	FS-ONE	1"
		W-L-2466	FS-ONE	1"			
		W-L-2467	FS-ONE	1"			
W-L-2474		Revestimiento CP 648	2"				
Montajes en hormigón	2 horas	C-AJ-2170	FS-ONE	1"	C-AJ-2170	FS-ONE	1"
		C-AJ-2407	FS-ONE	1"	C-AJ-2407	FS-ONE	1"
		C-AJ-2647	FS-ONE	1"	C-AJ-2647	FS-ONE	1"
		W-J-2071	FS-ONE	1"	F-B-2040	CP 680-P / CP	2"
					F-B-2041	CP 680-P / CP	2"
					F-A-2142	CP 680-P / CP	½" múltiple
	3 hora	C-BJ-2028	FS-ONE	1"			
		C-BJ-2040	FS-ONE	2"			
		C-BJ-2041	FS-ONE	1"			

Tabla 9.11 Masilla Hilti

9.5.3.2 Sistemas de collares de soporte

Existe una amplia variedad de mangas disponibles para moldear en el sitio cuando es necesario tender tubería PEX a través del interior de losas de hormigón en el piso/cielorraso. Se recomienda comunicarse con el fabricante de estos sistemas de collares de soporte para obtener información adicional sobre la instalación.

Para obtener soporte adicional para la instalación o para seleccionar el sistema cortafuegos adecuado para su aplicación, comuníquese con uno de los fabricantes que se indican a continuación.

- Rector Seal®
800-231-3345
<http://www.metacaulk.com/>
- Hilti
800-879-8000
<https://www.us.hilti.com/firestop>
- Productos 3M de protección contra el fuego
800-328-1687
http://solutions.3m.com/wps/portal/3M/en_US/fire-protection-systems-NA/firestop/

9.6 Prueba y enjuague del sistema

9.6.1 Generalidades

Una vez finalizada la instalación de un sistema de plomería Viega PEX, debe realizarse una prueba con presión hidrostática (de agua potable). Si no se dispone de agua potable o existe la posibilidad de que el agua se congele, las pruebas pueden hacerse con aire o nitrógeno a presión* o puede utilizarse un anticongelante para vehículos de recreo** para la prueba de presión.

- * ¡Utilice la prueba con aire solo si el código local o la autoridad competente lo permiten!
- ** El anticongelante para vehículos de recreo debe drenarse y enjuagarse de todos los tramos del sistema de plomería antes de ponerlo a disposición del consumidor.

Consulte siempre el código de plomería local para los requisitos de prueba con presión y los métodos aprobados específicamente para sistemas de plomería de plástico. Si no se especifica ninguno, consulte la Tabla 9.12 para los métodos aceptables, las presiones de prueba y su duración.



AVISO: ¡INFORMACIÓN SOBRE LA VÁLVULA ManaBloc!

Abrir una válvula de salida hacia una línea de distribución vacía o no presurizada puede causar daños en la válvula.

Para evitar daños o fallos potenciales en la válvula, abra las válvulas de salida antes de llenar y presurizar las líneas. La fuerza del agua al llenar precipitadamente una línea vacía puede causar que el cierre de la válvula falle y que se produzca un sellado incompleto o la falla completa de la válvula.

Se debe tener precaución al abrir una válvula de salida hacia una línea vacía o no presurizada. La instalación a la cual esté conectada la línea debe estar en la posición OFF y la válvula debe abrirse lentamente hasta que el agua empiece a fluir a través de la línea.

NO CONTINÚE abriendo la válvula hasta que la línea quede llena y presurizada. Abra completamente la válvula solo cuando la línea haya alcanzado la presión del sistema. Luego puede abrirse la instalación para purgar el aire en la línea.

Los vástagos de las válvulas son sustituibles. Número de pieza para pedido: 51602



LA PRUEBA CON AGUA DEBE EVITARSE CUANDO LAS CONDICIONES PUEDAN PRODUCIR CONGELACIÓN. EN NINGUNA CIRCUNSTANCIA DEBE REALIZARSE LA PRUEBA DEL SISTEMA SI LA TEMPERATURA ES INFERIOR A 10 °F (-12 °C).



SIGA LAS INSTRUCCIONES DEL FABRICANTE ACERCA DE LAS CONCENTRACIONES DEL ANTICONGELANTE. Utilice solo un anticongelante no tóxico, aprobado para el uso en sistemas de agua potable.

NOTA: Si se usa este tipo de solución, el anticongelante debe tener la concentración suficientemente para resistir la temperatura más baja que se pueda presentar mientras haya fluido en el sistema. Se deben purgar las soluciones anticongelantes y enjuagar el sistema con agua potable antes de ponerlo a disposición del consumidor.



¡ADVERTENCIA! ¡LAS PRESIONES UTILIZADAS DURANTE LAS PRUEBAS PUEDEN REVENTAR LAS CONEXIONES NO TERMINADAS O INCOMPLETAS CON UNA FUERZA CONSIDERABLE!

Esta fuerza es mucho mayor cuando se usa aire como medio de prueba. Para reducir el riesgo de lesiones personales, asegúrese de que todas las conexiones estén terminadas antes de probar el sistema. Utilice solo la presión y el tiempo necesarios para determinar si el sistema tiene fugas.

Prueba de sistemas de agua Viega PEX

Método de prueba	Duración mín/máx (min)	Presión máx. (psi)	Presión mín. (psi)	Variación permitida (psi)
Agua	15 min/1 h	100	40	N/A
Aire	15 min/1 h	100	40	8*

* Si la presión en el sistema cae más de 8 psi durante el período transcurrido entre los 15 minutos y la hora, presurice de nuevo el sistema a la presión original de prueba y vuelva a realizarla. Si la presión del sistema cae más de 8 psi de nuevo durante el período de prueba, haga pruebas en las tapas de prueba de la línea de distribución o en cualquier otro accesorio del sistema usando una solución aprobada para detección de fugas.

NOTA: Es posible que algunas instalaciones de plomería no resistan presiones de prueba superiores a 80 psi. Consulte las instrucciones del fabricante de la instalación para las limitaciones de presión o tapone todas las líneas de distribución en el extremo de la instalación. El sistema debe resistir al menos la presión de prueba, sin fugas, durante un período de 15 minutos.

Tabla 9.12

9.6.2 Prueba con aire

La lista de verificación que se proporciona a continuación debe utilizarse durante la prueba con aire de un sistema de plomería Viega PEX para garantizar la seguridad.



Es responsabilidad del instalador leer y comprender los criterios de prueba de presión y las precauciones de seguridad que se indican a continuación. El aire comprimido puede almacenar una energía extremadamente alta en comparación con los sistemas de agua a presión. Si no se siguen estos pasos, se pueden causar lesiones personales o la muerte, y daños materiales.

Preparación para la prueba con aire comprimido:

- ✓ Notifique a todos los interesados que se realizarán pruebas con aire comprimido en el sistema de plomería. Solo personal calificado puede estar presente durante la prueba del sistema.
- ✓ Utilice solamente aire o nitrógeno comprimido que no tenga residuos de ningún tipo de aceite lubricante.
- ✓ No realice pruebas con presión durante la noche o cuando se esperan cambios considerables de temperatura.
- ✓ Antes de presurizar el sistema, realice una inspección visual para asegurarse de que todas las conexiones del sistema de plomería se hayan hecho correctamente.
- ✓ Todo el personal que participa en la prueba con presión debe usar, como mínimo, protección para los ojos y los oídos. Se recomienda que la persona que aplica la presión al sistema use un protector de rostro completo.
- ✓ Solamente los componentes Viega PEX del sistema de plomería (tuberías/accesorios/manifolds) deben probarse utilizando presión. Todos los demás componentes del sistema (calentadores de agua e instalaciones) deben aislarse para la prueba con presión.
- ✓ Comuníquese con el inspector y programe la prueba con presión.

Presurización del sistema:

- ✓ Antes de comenzar la prueba con presión, verifique que no haya personal innecesario presente. Solo personal de prueba calificado debe estar presente durante la prueba de presión.
- ✓ Aplique presión al sistema, tal como se explica a continuación.

Etapa 1: Aumente gradualmente la presión del sistema hasta 10 psi (durante aprox. 30 segundos).

- Espere 10 minutos antes de leer el manómetro.
- Si la presión se mantiene, continúe con la etapa 2.
- Si la presión cae durante la prueba, busque fugas potenciales con ayuda de una solución aprobada para identificación de fugas. Después de aliviar la presión del sistema y eliminar la fuga, reinicie el procedimiento de prueba.

Etapa 2: Aumente gradualmente la presión del sistema hasta 50 psi (durante aprox. 1 min).

- Espere 10 minutos antes de leer el manómetro.
- Si la presión se mantiene, continúe con la etapa 3.
- Si la presión cae durante la prueba, busque fugas potenciales con ayuda de una solución aprobada para identificación de fugas. Después de aliviar la presión del sistema y eliminar la fuga, reinicie el procedimiento de prueba.

Etapa 3: Aumente gradualmente la presión del sistema hasta 100 psi (durante aprox. 1 min).

- Lea el manómetro durante los siguientes 10 minutos para verificar que la presión no disminuya un valor superior al de la variación permitida en la Tabla 9.12.
- Si no se supera la variación permitida, la prueba ha sido superada.
- Si la presión cae más de lo permitido, la prueba ha fallado. Aplique una solución aprobada para la detección de fugas (vea “9.6.3 Detección de fugas” a continuación) sobre las conexiones del accesorio y del manifold, para aislar el sitio donde se produce la fuga. Después de aliviar la presión del sistema y eliminar la fuga, reinicie el procedimiento de prueba.

Terminación de la prueba con aire:

- ✓ Despresurice el sistema.
 - Utilice el mismo equipo de seguridad durante estos pasos.
 - Purgue lentamente la presión de aire remanente en el sistema (duración aprox. 1 min)
 - Notifique a las demás personas que la prueba ha finalizado y que pueden ingresar a la zona de trabajo en forma segura.
 - Documente la presión y la duración de la prueba, y la fecha y hora de finalización.

9.6.3 Detección de fugas

Viega ha identificado las soluciones para detección de las fugas que se indican a continuación como soluciones compatibles para su uso con los componentes del sistema Viega PEX Press. Consulte al fabricante de la solución para detección de fugas acerca de la forma de aplicarla correctamente y las instrucciones de uso del producto. Para determinar la compatibilidad de otras soluciones de detección de fugas no incluidas aquí, comuníquese con el Departamento de Servicio Técnico de Viega antes de utilizarlas.

- Detector de fugas megabubble®
- Detector de fugas universal Oatey®
- Detector de fugas líquido Snoop

Como alternativa a la detección de fugas, puede utilizarse una mezcla de lavavajillas Original Palmolive Green™ (#46100-46200) o Palmolive Ultra™ (#356140 o 46128), mezclada con agua potable en proporción de dos onzas de detergente por cada galón de agua (mezcle Ultra en proporción de 1.5 onzas por galón).

NOTA: Si la solución no indica fugas en ninguno de los tapones o accesorios, aisle el ManaBloc girando las válvulas a la posición “OFF”, presurice de nuevo, si es necesario, y aplique la misma solución a los componentes del manifold ManaBloc.

9.6.4 Desinfección

Los sistemas públicos actuales de distribución de agua potable generalmente requieren de alguna forma de desinfección residual para eliminar al máximo o disminuir al mínimo los efectos nocivos de los patógenos transportados por el agua, como la E-coli y la legionela. Algunos métodos de desinfección comúnmente usados incluyen el uso de cloro, cloraminas y dióxido de cloro a niveles que no exceden los establecidos por la EPA. Pueden usarse en la cabecera municipal de suministro de agua como tratamiento primario y en las edificaciones como tratamiento secundario.

Viega LLC no recomienda el uso de tubería ViegaPEX como parte de ningún sistema de distribución de agua potable en edificaciones en las que se use dióxido de cloro como desinfección secundaria o en las que existan sistemas de inyección que usen dióxido de cloro. Esto se debe a que la información disponible en la industria acerca de los efectos a largo plazo del dióxido de cloro en las tuberías PEX a niveles controlados permitidos es muy limitada. Esto no incluye la desinfección y puesta en servicio de un sistema nuevo o reparado.

Es posible que los códigos locales exijan desinfectar el sistema. Si no se dispone de otro método, siga los límites de tiempo y los niveles de exposición indicados a continuación.

1. Utilice una solución de cloro y uno de los periodos de exposición indicados a continuación:

Concentración	Periodo	Autoridad
200 ppm	3 horas	IPC/UPC®
50 ppm	24 horas	IPC/UPC®

Tabla 9.13

2. Mezcle completamente la solución desinfectante antes de añadirla al sistema.
3. La solución de cloro tiene que llegar a todos los componentes del sistema. Abra todas las instalaciones (en ambos lados) y haga fluir agua hasta que se perciba el olor del cloro. Alternativamente, pueden utilizarse tabletas de prueba de cloro para detectar cloro en cada instalación.
4. La fuente de cloro para la solución puede ser, sin limitarse a:
5. Una vez transcurrido el periodo de permanencia

Fuente de cloro	Cloro activo (%)	Forma	Cantidad por cada 100 gal de agua para una solución de 200 ppm
Blanqueador de ropa	5.25	Líquido	3 pintas (48 oz)

Tabla 9.14

del cloro en el sistema requerido por la autoridad competente, o los periodos de exposición indicados en el paso 1, debe enjuagarse todo el sistema con agua potable hasta que el agua llegue a cada instalación.

6. Debe purgarse o drenarse toda el agua del sistema o debe protegerse contra la congelación.

9.6.4.1 Requisitos de enjuague en California



¡AVISO - EL SISTEMA DEBE ENJUAGARSE!

Para evitar la disminución de la vida útil de los componentes del sistema, las soluciones desinfectantes no deben permanecer en el sistema más de 24 horas. Una vez finalizada la desinfección, enjuague el sistema con agua potable.

El Estado de California exige enjuagar dos veces durante un periodo mínimo de una semana todas las instalaciones de tubería PEX cuando pertenecen al sistema de plomería inicial en una construcción nueva. El sistema de tuberías debe enjuagarse inicialmente por un mínimo de 10 minutos y luego dejarse lleno durante un mínimo de una semana, después de lo cual todos los ramales del sistema de tuberías deben enjuagarse hasta que se elimine todo el volumen contenido. Esto no es aplicable a las tuberías PEX que sustituyen un sistema de tuberías existente de cualquier material. En la fecha de llenado, debe colocarse un rótulo removible en cada instalación, como el que se muestra a continuación.

Este nuevo sistema de plomería fue llenado y enjuagado inicialmente el día _____(fecha) por _____(nombre)
El Estado de California requiere que el sistema se enjuague después de permanecer instalado, al menos una semana después de la fecha de llenado indicada anteriormente. Si este sistema se usa antes de que transcurra una semana desde la fecha de llenado, el agua debe dejarse correr un mínimo de dos minutos antes de usarla para el consumo humano.

Este rótulo no debe retirarse antes de que se haya realizado el segundo enjuague requerido, excepto por el propietario o el ocupante de la edificación.

Figura 9.23

10.1 Lista de verificación para instaladores de sistemas Viega PEX

En caso de que se presente un conflicto entre el contenido de esta lista y cualquier código aplicable, entonces el código o las instrucciones, lo que sea más restrictivo, tendrá la prioridad.

Componentes del sistema

Marcado de las tuberías

- Tubería de polietileno reticulado (PEX) ASTM F876.
- Sistemas de distribución de polietileno reticulado ASTM F877 (conexión certificada, con accesorios suministrados por el fabricante y tuberías PEX).

Marcado de los accesorios

- Sistemas de distribución de polietileno reticulado ASTM F877 (conexión certificada, con accesorios suministrados por el fabricante y tuberías PEX).

Juntas y conexiones

- Los cortes en los extremos de los tubos deben hacerse a escuadra y deben quedar sin rebabas.
- Las conexiones deben armarse siguiendo las instrucciones del fabricante del producto.
- Los accesorios que no queden armados correctamente deben retirarse y sustituirse.

Recomendaciones generales de instalación

- Contracción: Deje una holgura de 1/8 pulg por cada pie de tubería PEX.
- Los tubos PEX pueden amarrarse juntos, pero el amarre debe quedar flojo (NO USE CINTA).
- No doble las tuberías PEX más allá de los radios de curvatura mínimos recomendados por el fabricante.

- Instale un mínimo de 18 pulg de tubería de metal, o de otro material aprobado, entre el calentador de agua a gas y las conexiones de tubería PEX.
- El PEX no debe tener marcas, cortes, rayones profundos, torceduras, alquitrán, grasa o decoloración.
- Use mangas o casquillos de protección con los travesaños de metal.
- Coloque abrazaderas o cintas a la separación "L" mínima requerida entre una curvatura de tubería y las conexiones PEX.
- El soporte horizontal mínimo debe cumplir con los valores en la Tabla 9.4.
- La tubería vertical debe soportarse en cada planta y en el punto medio entre las plantas.
- Los soportes/abrazaderas no deben impedir el movimiento de la tubería PEX.
- Los soportes/abrazaderas no deben pellizcar, cortar, torcer ni dañar la tubería.
- Use solamente suspensiones y cintas recomendadas para tuberías de plástico.
- La tubería que pasa a través de losas y cimientos debe tener mangas de protección.
- La tubería debe protegerse contra los daños que puedan ocasionar los clavos.
- Las conexiones de transición deben hacerse con accesorios aprobados para ese propósito.
- El PEX debe ubicarse a una distancia mínima horizontal de 6 pulg y vertical de 12 pulg de las fuentes de calor.

Pruebas

- La presión de prueba debe ser al menos igual que la presión de trabajo normal del sistema, pero no menor que 40 psi ni mayor que 100 psi.
- La duración de la prueba no debe ser menor de 15 minutos.
- Una leve pérdida de presión después de dos horas se considera normal.

GARANTÍA LIMITADA PARA LOS SISTEMAS DE AGUA VIEGA® LLC PEX

Sin perjuicio de las condiciones y limitaciones de esta Garantía Limitada, VIEGA LLC (Viega) garantiza al propietario del inmueble aplicable en los Estados Unidos (incluidos sus territorios) y Canadá, que los componentes de sus sistemas de plomería PEX (tal como se describen más abajo) si son debidamente instalados por instaladores autorizados en sistemas de agua potable, en condiciones normales de uso, estarán libres de averías provocadas por defectos de fabricación durante un período de veinticinco (25) años desde la fecha de instalación.

Los sistemas y componentes de plomería PEX cubiertos por esta garantía de veinticinco (25) años son los siguientes:

Tubería ViegaPEX™ y ViegaPEX™ Ultra de polietileno reticulado (PEX) o tubería FostaPEX®, instalada con accesorios prensados PEX de metal o de polímero y mangas PEX Press vendidas por Viega, instalados como un sistema.

Tubería de polietileno reticulado (PEX) ViegaPEX y ViegaPEX Ultra y accesorios metálicos insertados de engarce ASTM F1807 vendidos por Viega y accesorios de engarce ASTM F2159 PolyAlloy™ vendidos por Viega, instalados con anillos de engarce de cobre como un sistema.

Viega garantiza que ManaBloc®, MiniBloc™ o los manifolds de polímero o de metal, y sus conexiones aprobadas, vendidos por Viega e instalados como un sistema de plomería de manifold y bajo condiciones normales de uso, deben estar libres de fallas causadas por defectos de fabricación por un periodo de diez (10) años a partir de la fecha de instalación.

Las herramientas eléctricas y las mordazas usadas con accesorios a presión PEX Press están garantizadas por el fabricante y Viega no ofrece ninguna garantía separada sobre dichas herramientas y mordazas. Viega garantiza que las herramientas manuales a presión PEX Press vendidas por Viega, en condiciones normales de uso, estarán libres de averías provocadas por defectos de fabricación durante un período de dos (2) años desde la fecha de venta. Viega garantiza que las herramientas manuales PEX Crimp y los cortadores para tubos vendidos por Viega, en condiciones normales de uso, estarán libres de averías provocadas por defectos de fabricación durante un período de doce (12) meses desde la fecha de venta.

Viega garantiza que las válvulas PEX, las tuberías verticales PEX para inodoro y lavabo y los accesorios para suministro fabricados y/o vendidos por Viega, estarán libres de defectos de fabricación por un periodo de dos (2) años desde la fecha de instalación.

Viega no ofrece ninguna otra garantía para sus componentes utilizados en sistemas con tubos, accesorios, manifolds o mangas de prensado vendidos por otros fabricantes diferentes a Viega o instalados por otra persona que no sea un instalador autorizado. Además, la garantía no es aplicable si las líneas de distribución y sus conexiones a los sistemas de plomería de manifold vendidos por Viega no constan de tubería ViegaPEX, ViegaPEX Ultra o FostaPEX, o las conexiones no son conexiones aprobadas vendidas por Viega.

Las conexiones a productos de plomería de otras marcas diferentes a Viega, usadas en aplicaciones de tubería vertical o de servicio de agua, no anulan la garantía de los sistemas siempre y cuando todos los tubos, accesorios, válvulas y manifolds instalados después de la ubicación de las transiciones hayan sido vendidos por Viega.

Las conexiones de terminación a dispositivos de uso final o a equipos como filtros, descalcificadores de agua, válvulas de ducha, grifos, topes y dispositivos similares que sean de otras marcas diferentes a Viega, no anulan la garantía del sistema, como se describe aquí, si se utiliza ViegaPEX, ViegaPEX Ultra y FostaPEX.

Conforme a la presente garantía limitada, usted solamente tiene derecho a reembolso si la avería o la fuga o los daños resultantes son causados por un defecto de fabricación de los productos cubiertos por la presente garantía y si la avería o la fuga o los daños resultantes ocurren durante el periodo de garantía. No tiene derecho a subsanación ni a devolución del dinero en el marco de esta garantía, y la presente garantía no es aplicable, si la avería o la fuga o cualquier daño derivado es causado por (1) componentes del sistema de plomería fabricados o vendidos por otra compañía que no sea Viega; (2) no diseñar, instalar, inspeccionar, probar u operar el sistema de acuerdo con las instrucciones de instalación de Viega vigentes a la fecha de instalación, con los requisitos de los códigos aplicables y con las buenas prácticas de plomería; (3) manipulación y protección incorrectas de los productos antes y durante su instalación, exposición a la radiación UV, protección incorrecta contra la congelación, exposición a presiones o temperaturas del agua que superen las limitaciones de la tubería, o la aplicación de solventes o sustancias químicas peligrosas o no autorizadas; (4) condiciones de agua agresivas o químicamente corrosivas, o (5) catástrofes naturales, como por ejemplo terremotos, incendios, inundaciones o relámpagos.

En caso de fugas u otra avería en el sistema, es responsabilidad del propietario realizar y pagar las reparaciones. Viega se hace responsable de hacer reembolsos por la presente garantía solo si la garantía es aplicable. Debe conservar el componente o los componentes cuya avería reclama y es necesario que se comunique con Viega a la dirección indicada más abajo o al teléfono 800-976-9819 en un plazo de treinta (30) días a partir de la fecha de detección de la fuga u otra avería, declarando que reclama su derecho a la garantía. Debe enviar, pagando los costos, el producto que declara averiado debido a un defecto de fabricación, documentando la fecha de instalación y el valor de todas las facturas por las que usted está solicitando un reembolso. En un plazo razonable desde la recepción del producto, Viega investigará la causa de la avería, lo cual incluye el derecho a inspeccionar el producto en una instalación de Viega y el acceso razonable al lugar de deterioro para determinar si la garantía es aplicable. Viega le notificará por escrito el resultado de la investigación.

En caso de que Viega determine que la avería o fuga y todos los daños resultantes fueron el resultado de un defecto de fabricación en los productos cubiertos por garantías limitadas de 10 años o de 25 años, y que ocurrió durante los primeros diez (10) años cubiertos por la presente garantía, Viega reembolsará al propietario los cargos razonables de reparación o sustitución, que incluirán paneles de yeso, piso y gastos de pintura, así como los daños a la propiedad personal resultantes de la avería o fuga. En los 15 años restantes de la garantía limitada para productos cubiertos por una garantía limitada de 25 años, solamente se cubrirán los costos de material de tubería y de accesorios, vendidos por Viega, sin incluir ningún costo de mano de obra o de instalación. Cualquier cambio en la titularidad de la propiedad después de los primeros diez (10) años anulará cualquier cobertura de garantía restante.

VIEGA NO SE RESPONSABILIZA POR PÉRDIDAS ECONÓMICAS CONSIGUIENTES DE ACUERDO CON NINGUNA TEORÍA LEGAL Y SIN IMPORTAR SI SE RECLAMAN POR ACCIÓN DIRECTA, POR CONTRIBUCIÓN O INDEMNIZACIÓN O DE CUALQUIER OTRA FORMA.

LA GARANTÍA ARRIBA MENCIONADA EXCLUYE OTRAS GARANTÍAS, EXPRESAS O IMPLÍCITAS, INCLUYENDO, ENTRE OTRAS, GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIABILIDAD E IDONEIDAD PARA UN DETERMINADO PROPÓSITO. SI SE DETERMINAN PERTINENTES, TODAS LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS ESTÁN LIMITADAS A LA DURACIÓN DE LOS LÍMITES DE TIEMPO ESTABLECIDOS EN LA PRESENTE GARANTÍA ESCRITA. Además de la presente garantía limitada, Viega no autoriza a ninguna persona o empresa a asumir en su nombre cualquier otra obligación o responsabilidad relacionada con sus productos. La presente garantía escrita es de aplicación durante los diez (10) primeros años de la garantía aplicable, independientemente de cualquier cambio en la titularidad de la propiedad.

Algunos estados no permiten la exclusión o limitación de daños incidentales o consiguientes o la limitación de la duración de garantías implícitas en ciertos tipos de transacciones, por lo que es posible que las exclusiones o limitaciones anteriores no sean aplicables a usted. La presente garantía limitada le confiere derechos legales específicos y usted puede tener también otros derechos que varían según el estado. La presente garantía será interpretada y aplicada conforme a la legislación del estado donde se instala el producto.

Vigente a partir de 02/01/2016

Viega LLC

100 N. Broadway, 6th Floor
Wichita, KS 67202 (EE.UU.)
Teléfono: 1-800-976-9819
Fax: 1-316-425-7618
www.viega.us

Este documento está sujeto a actualizaciones. Para obtener la documentación técnica más reciente de Viega, visite www.viega.us.

Haga clic en Servicios -> Descargar documentación técnica -> Seleccionar línea de productos -> Seleccionar documento deseado

©2016, Viega®, ProPress®, MegaPress®, XL®, XL-C®, SeaPress®, Smart Connect®, SmartLoop®, PureFlow®, ManaBloc®, GeoFusion®, FostaPEX®, Radiant Wizard®, S-NO-ICE®, Climate Panel®, Snap Panel®, Climate Mat® y Climate Track® son marcas comerciales de Viega GmbH & Co. KG. ViegaPEX™ es una marca comercial de Viega GmbH & Co. KG. MiniBloc™, ProRadiant™, Zero Lead™ y PolyAlloy™ son marcas comerciales de Viega LLC. Eco Brass® es una marca comercial registrada de Mitsubishi Shindoh Co., LTD. RIDGID® es una marca comercial registrada de RIDGID, Inc. LoopCAD® es una marca comercial registrada de Avenir Software Inc. Radel® es una marca comercial registrada de Solvay Advanced Polymers, LLC.



IM-PF 573225 0216 (Comercial)