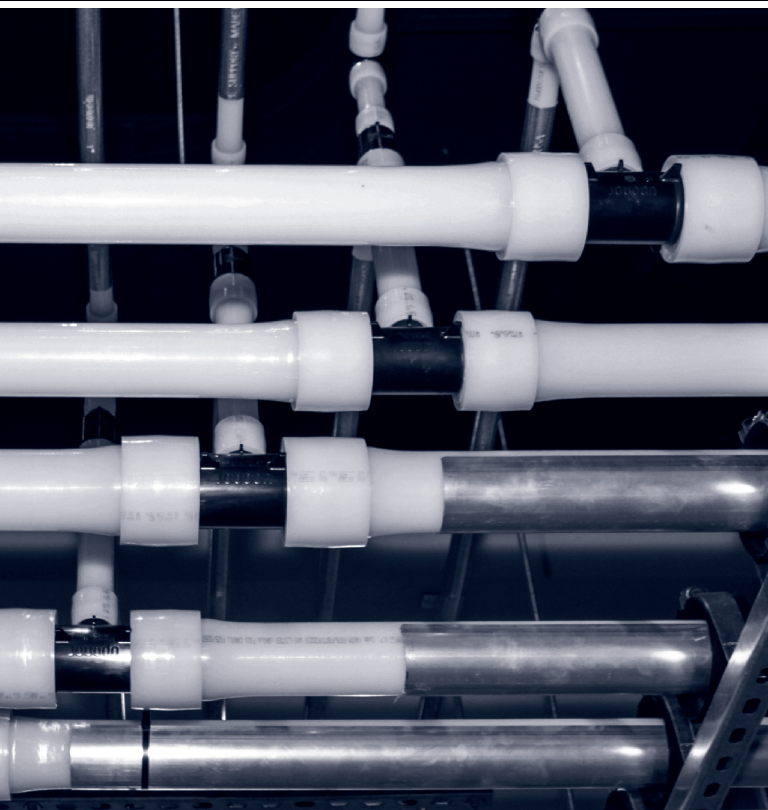


uponor

Guía de instalación de sistemas con tubería PEX



La Guía de instalación de sistemas con tubería PEX es publicada por

Uponor Inc.

5925 148th Street West
Apple Valley, MN 55124
EE. UU.

T 800.321.4739

F 952.891.2008

Uponor Ltd.

6510 Kennedy Road
Mississauga, ON L5T 2X4
CANADÁ

T 888.994.7726

F 800.638.9517

uponor.com

© 2025 Uponor

Todos los derechos reservados

Séptima edición

Primera edición noviembre de 2019

Impresa en los Estados Unidos de América

Esta guía de instalación de sistemas de tubería está publicada para contratistas mecánicos, instaladores y autoridades de construcción que tienen interés en los sistemas de tubería PEX de Uponor. Describe las recomendaciones generales de instalación que utilizan productos de tubería PEX de Uponor. Consulte los códigos locales para requisitos adicionales.

Uponor ha realizado esfuerzos razonables al recoger, preparar y proporcionar información y material de calidad en esta guía de instalación. Sin embargo, mejoras del sistema pueden resultar en la modificación de características o especificaciones sin previo aviso.

Uponor no es responsable por las prácticas de instalación que se desvían de esta guía de instalación o que no son prácticas aceptables dentro de los oficios mecánicos, códigos o normas de práctica.

Antes de instalar sistemas de tubería de Uponor, Uponor recomienda que todo instalador asista a una capacitación de instalación de sistemas de tubería de Uponor presentada por un entrenador de Uponor o por un representante del fabricante. Para programar una sesión de capacitación en su empresa o en el lugar de trabajo, contacte a su representante local de Uponor o llame al 800.321.4739.

Dirija cualquier pregunta respecto a la idoneidad de una aplicación o un diseño específico a su representante local de Uponor al llamar al 888.594.7726 (EE. UU.) o 888.994.7726 (Canadá).

ii | uponor.com

Tabla de contenido

Información de seguridad importante	1
Normas, códigos y listados	1
Realizar conexiones ProPEX®	1
Realizar conexiones ProPEX con herramientas expansoras ProPEX M12™, M12 FUEL™, M18™ o M18 FUEL™ de 2" de Milwaukee	5
Realizar conexiones ProPEX con herramientas expansoras ProPEX M18 FORCE LOGIC™ de Milwaukee	10
Realizar una conexión ProPEX.	12
Realizar conexiones ProPEX de $\frac{3}{8}$ "	18
Mantenimiento apropiado de la herramienta expansora y el cabezal	19
Cortar tubería PEX de diámetro grande	20
Solucionar problemas de conexiones ProPEX	21
Verificación de conexiones ProPEX	25
Doblar la PEX.	25
Reformar tubería torcida	27
Descongelar tubería congelada	28
Especificaciones de resistencia a rayos ultravioleta (UV) de PEX de Uponor	29
Rayos UV de equipos de luz	29
Almacenamiento y manejo de PEX	30
Apoyar a sistemas de tubería PEX de Uponor	32
Soporte de tubería PEX-a de Uponor	35
Apoyar a conectores multipuerto en T de Uponor	42
Flejado	45
Agrupación	45
Expansión y contracción lineales	46
Protección de accesorios ProPEX de las abrazaderas	59

Tabla de contenido

Tubos de subida.....	62
Construcción resistente a incendios	64
Especificaciones sobre el aislamiento para la tubería	67
Listados ASTM E814 y CAN / ULC-S115	68
Instalación bajo tierra y en las losas	76
Servicio de agua.....	81
Alambre de rastrear	82
Preparación del fondo de zanjas	82
Incrustación de tubería.....	84
Perforación horizontal direccional.....	86
Pruebas de presión.....	88
Purga del sistema	90
Desinfección del sistema de agua	90
Aditivos de agua.....	94
Identificación de tubería.....	96
Pintar la tubería PEX	96
Parámetros operativos	96
Funcionamiento de recirculación de agua sanitaria caliente	99
Presión del sistema.....	101
Válvulas de equilibrado	103
Apéndice A: Dimensiones y características físicas de la tubería PEX de Uponor.....	106
Apéndice B: Especificaciones de temperatura y presión hidrostáticas.....	107
Apéndice C: Dimensiones de accesorios ProPEX	110
Apéndice D: Preguntas de prueba sobre la instalación de sistemas de tubería de Uponor	143

Información de seguridad importante

Para reducir el riesgo de lesiones, lea y comprenda esta Guía de instalación de sistemas con tubería PEX antes de comenzar el trabajo.

Lea todas las advertencias de seguridad del producto y los manuales del usuario para las herramientas expansoras ProPEX M12™, M12 FUEL™, M18™, M18 FUEL™ y FORCE LOGIC™ de Milwaukee®, las tijeras cortatubos para PEX y otras herramientas de instalación para poder manejar esas herramientas de forma segura y correcta.

Siempre lleve gafas de seguridad o gafas protectoras con protección lateral al realizar trabajos.



AVISO: Daños reproductivos y de cáncer
www.P65Warnings.com

Normas, códigos y listados

La tubería PEX de Uponor y sus accesorios ProPEX han sido diseñados conforme a las normas, los códigos y listados aplicables de la industria. Consulte nuestras presentaciones de productos en **uponor.com** para obtener más detalles.

Realizar conexiones ProPEX

Los accesorios de expansión en frío ProPEX ASTM F1960 (CAN / CSA B137.5) de Uponor realizan conexiones fabricadas sólidas y permanentes sin la necesidad de antorchas, pegamentos, soldadura, pasta para plomería o medidores. La exclusiva memoria de forma de la tubería PEX de Uponor crea un sello hermético alrededor del accesorio, creando una conexión fuerte y confiable. Esta sección muestra cómo realizar las conexiones ProPEX apropiadas utilizando una de las siguientes herramientas.

- Herramientas expansoras ProPEX M12, M12 FUEL, M18 y M18 FUEL de 2" de Milwaukee
- Herramienta expansora ProPEX M18 FORCE LOGIC de Milwaukee
- Herramienta expansora ProPEX 201 con cable
- Herramienta expansora ProPEX manual

Distancia entre accesorios

Uponor requiere una distancia mínima entre accesorios ProPEX para evitar el daño a los accesorios durante la instalación y para proteger contra la tensión elevada en la tubería y los accesorios. Consulte la **Tabla 1** para la distancia mínima entre accesorios, la cual se expresa como la longitud del trozo cortado de tubería.

Tamaño nominal del accesorio	Longitud del trozo cortado de tubería
½"	2"
¾"	3"
1"	3½"
1¼"	4½"
1½"	4½"
2"	6" o 6¾"*
2½"	7½"
3"	9"

Tabla 1: Distancia mínima entre accesorios ProPEX

*6¾" para la herramienta expansora ProPEX M18 FUEL de 2" de Milwaukee.



Figura 1: Distancia entre accesorios

Consejos generales para conexiones ProPEX

- Si el accesorio no se desliza en la tubería hasta el tope, sáquelo inmediatamente de la tubería y expanda la tubería una última vez.

Nota: Para evitar la expansión excesiva de la tubería, no mantenga la tubería en la posición expandida.

- **La Tabla 2** muestra el número recomendado de expansiones. La experiencia, la técnica y las condiciones meteorológicas influyen en el verdadero número de expansiones. Podrán ser necesarias menos expansiones bajo ciertas condiciones. El número correcto de expansiones es la cantidad necesaria para que la tubería y el hombro del accesorio se encajen perfectamente entre sí.
- Asegure que el anillo ProPEX se coloque completamente contra el hombro del accesorio. Si hay más de $\frac{1}{16}$ " (1 mm) entre el anillo y el hombro del accesorio, la conexión tiene que ser reemplazada. Haga un corte en ángulo recto en la tubería a 2" del accesorio para tubería de $\frac{3}{8}$ " a 1", a 3" para tubería de $\frac{1}{4}$ " a 2", a 5" para tubería de $2\frac{1}{2}$ " y 3" antes de realizar la nueva conexión.
- Los accesorios ProPEX de latón pueden ser desconectados y usados de nuevo. Los accesorios EP tienen que ser desechados. Asegúrese de seguir la distancia mínima recomendada entre accesorios ProPEX mostrada en la **Tabla 1**.

Tamaño de tubería	Herramientas expansoras ProPEX de Milwaukee					Herramientas expansoras ProPEX de Uponor		
	M12 con cabezales estándares (2432)	M12 FUEL con cabezales RAPID SEAL™ (2532)	M18 (2632)	M18 FUEL de 2" (2932)	M18 FORCE LOGIC (2633)	Manual	100 / 150	201
3/8"	6 a 7	6 a 10	5	5 a 7	—	5	7	—
1/2"	7 a 8	5 a 8	9	7 a 9	—	4	4	—
5/8"	9 a 10	6 a 10	9	8 a 9	—	9	9H	—
3/4"	11 a 12	7 a 12	10	9 a 11	—	14	7H	—
1"	17 a 18	12 a 18	19	12 a 13 (o 7 a 8H)	—	—	7H	—
1 1/4"	—	—	9	9 a 10H	—	—	8H	—
1 1/2"	—	—	10	8 a 9H	—	—	—	—
2"	—	—	—	9 a 10	4	—	—	5H
2 1/2"	—	—	—	—	5	—	—	—
3"	—	—	—	—	7	—	—	—

Tabla 2: Número recomendado de expansiones para tubería de 3/8" a 3" a 73.4 °F (23 °C)

Nota: La "H" en la tabla se refiere a cabezales de expansión de serie H de Uponor.

Realizar conexiones ProPEX con herramientas expansoras ProPEX M12, M12 FUEL, M18 o M18 FUEL de 2" de Milwaukee

Nota: Todos los cabezales estándares de expansión de Uponor son compatibles con las herramientas M12 y M18. Los cabezales de expansión de Uponor no girarán automáticamente en las herramientas de Milwaukee (sólo los cabezales de expansión de Milwaukee girarán automáticamente en las M12 y M18). Los cabezales H no son compatibles con herramientas Milwaukee y los cabezales de Milwaukee no son compatibles con herramientas de Uponor. Se distinguen fácilmente los cabezales de Milwaukee por el código de colores y el logotipo de Milwaukee.

Hombro



Figura 2: Cabezales de expansión de $\frac{3}{8}$ " y $\frac{1}{2}$ " de Milwaukee

Hombro

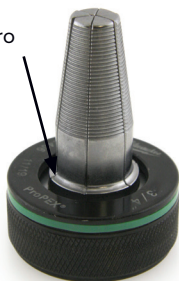


Figura 3: Cabezales de expansión de $\frac{1}{4}$ " a 3" de Milwaukee

¡Importante! Realizar expansiones es ligeramente diferente cuando se utiliza una herramienta que cuenta con la rotación automática. Al realizar una conexión ProPEX, asegúrese de seguir las normas para la herramienta que utiliza en su aplicación.

1. Corte la tubería PEX en ángulo recto, perpendicular a la longitud de la tubería. Retire todo material o rebaba de exceso que pueda afectar a la conexión del accesorio.
2. Deslice el anillo ProPEX sobre el extremo de la tubería hasta alcanzar el borde de tope. Si se utiliza un anillo ProPEX sin borde de tope, extienda el anillo sobre el extremo de la tubería no más de $\frac{1}{16}$ " (1 mm).

¡Importante! Si se realiza una conexión ProPEX de $\frac{3}{8}$ ", primero tiene que expandir cada lado del anillo antes de colocarlo en la tubería. Consulte las instrucciones "Realizar conexiones ProPEX de $\frac{3}{8}$ " en la **página 18** para obtener más información.

Con rotación automática (cabezales estándares de Milwaukee)

3. Las herramientas expansoras ProPEX de Milwaukee tienen el giro automático incorporado. Si se utiliza un cabezal de expansión de Milwaukee, simplemente mantenga en su lugar la tubería y la herramienta mientras aprieta el gatillo para expandir la tubería. El cabezal girará automáticamente para asegurar que la tubería se expanda uniformemente. Continúe expandiendo y girando hasta que la tubería y el anillo estén bien ajustados contra el hombro del cabezal de expansión. Véase la **Tabla 2** para el número recomendado de expansiones para cada tamaño de tubería.

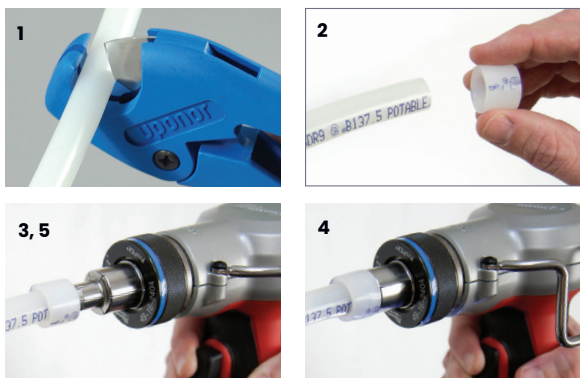


Figura 4: Expansión con las herramientas expansoras ProPEX M12, M12 FUEL, M18 y M18 FUEL de 2" de Milwaukee

Nota: No fuerce la tubería sobre el cabezal de expansión. Asegure que el cabezal de expansión gire durante cada expansión.

Sin rotación automática (cabezales estándares de Uponor)

4. Apriete el gatillo para expandir la tubería.
5. Suelte el gatillo, retire el cabezal de la tubería, gire la herramienta $\frac{1}{8}$ de vuelta y meta el cabezal de nuevo en la tubería. Continúe expandiendo y girando hasta que la tubería y el anillo estén bien ajustados contra el hombro del cabezal de expansión. Véase la **Tabla 2** para el número recomendado de expansiones.

¡Importante! Girar la herramienta entre expansiones proporcionará una expansión fluida y uniforme de la tubería. El no girar la herramienta causará ranuras profundas en la tubería lo cual puede resultar en posibles rutas de fugas.

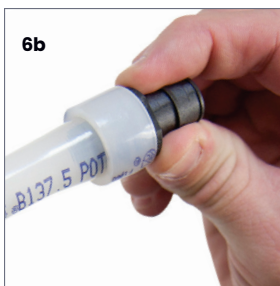
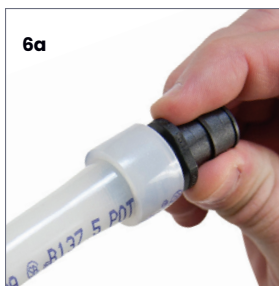


Figura 5: Introducción del accesorio ProPEX en la tubería PEX de 1/2" de Uponor



Figura 6: Introducción del accesorio ProPEX en la tubería PEX de Uponor de 1"

6. Después de la última expansión, retire inmediatamente la herramienta e inserte el accesorio. Asegure que la tubería y el anillo se coloquen contra el hombro del accesorio.

¡Importante! Realice sólo el número necesario de expansiones. NO expanda excesivamente la tubería. Usted debe sentir cierta resistencia mientras el accesorio entra en la tubería. Si no siente ninguna resistencia, puede ser que la tubería esté expandida demasiado y requerirá tiempo adicional para encogerse sobre el accesorio.



Figura 7: Acoplamiento ProPEX



Figura 8: Conector en T ProPEX



Figura 9: Expansión con la herramienta expansora ProPEX M18 de Milwaukee

Realizar conexiones ProPEX con herramientas expansoras ProPEX M18 FORCE LOGIC de Milwaukee

Instalación del cabezal de expansión FORCE LOGIC

La herramienta expansora ProPEX FORCE LOGIC de Milwaukee para tubería PEX de Uponor de 2", 2½" y 3" cuenta con un cabezal de rotación automática con ruedas dentadas de alineación especialmente diseñadas. Esto requiere una instalación del cabezal ligeramente diferente a la de las herramientas expansoras ProPEX M12 y M18 para la tubería de tamaño ¾" a 1½".

1. Retire la batería y coloque la herramienta FORCE LOGIC en posición vertical (con el cono hacia arriba).
2. Compruebe que el cono de expansión esté totalmente retraído.
3. Atornille el cabezal sobre la herramienta (a la derecha, en el sentido de las agujas del reloj). Apriete bien a mano. No ajuste demasiado. Asegure que el cabezal de expansión esté alineado contra la herramienta.

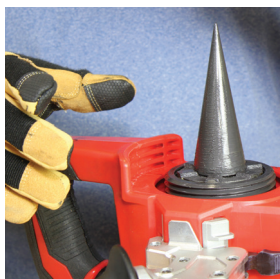
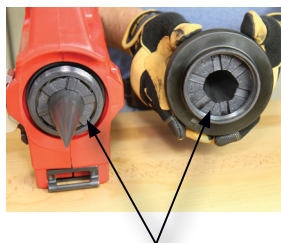


Figura 10: Instalación del cabezal de expansión FORCE LOGIC



Dientes de rotación automática

Figura 11: Dientes de rotación automática del cabezal de expansión FORCE LOGIC

4. Revise la instalación.

- a. Asegure que los segmentos del cabezal no "florezcan".
- b. Si el cabezal florece, corrija la instalación aflojando un poco el cabezal y girando los segmentos hasta que se engranen con los dientes. Vuelva a apretar el cabezal.
- c. Gire los seis segmentos de expansión a la derecha, en el sentido de las agujas del reloj. Se girarán libremente. No deben girar hacia la izquierda, en el sentido opuesto de las agujas del reloj.
- d. El collar del cabezal de expansión se quedará al ras de la herramienta.



Figura 12: "Florecimiento" incorrecto del cabezal de expansión



Figura 13: Alineación correcta del cabezal de expansión

Realizar una conexión ProPEX

1. Corte la tubería en ángulo recto, perpendicular a la longitud de la tubería, y quite todo material o rebaba de exceso.
2. Deslice el anillo ProPEX sobre el extremo de la tubería hasta alcanzar el borde de tope.
3. La herramienta cuenta con giro automático para que el cabezal gire automáticamente, así asegurando que la tubería se expanda uniformemente.

Nota: Para cancelar el proceso de expansión rápidamente, tire y suelte el gatillo.

4. Presione el gatillo para iniciar la rotación del cabezal. Una luz verde se encenderá y la luz de trabajo incorporada empezará a parpadear. Inserte el tubo y el anillo y suelte el gatillo. Cuando el cabezal de expansión haya alcanzado su diámetro máximo, se retraerá.



Figura 14: Cortar la tubería



Figura 15: Añadir el anillo



Figura 16: Asegurar que el anillo alcance el borde de tope

¡Importante! No fuerce el tubo y el anillo sobre el cabezal durante toda expansión.

- Después de que la herramienta se haya retraído, la luz indicadora verde parpadea tres veces. Presione el gatillo y repita el proceso de expansión.
- Repita el proceso hasta que el tubo y el anillo estén bien ajustados contra el hombro del cabezal de expansión. Repita la expansión una o dos veces más dependiendo de la temperatura ambiente.

Nota: Se requieren menos expansiones en temperaturas más frías.

- Después de la última expansión, retire inmediatamente la herramienta e inserte el accesorio.



Figura 17: Empezar la expansión



Figura 18: Expandir hasta alcanzar el hombro



Figura 19: Introducir el accesorio

Conexiones ProPEX con herramientas expansoras ProPEX 201 con cable

1. Corte la tubería PEX en ángulo recto, perpendicular a la longitud de la tubería. Retire todo material o rebaba de exceso que pueda afectar a la conexión del accesorio.
2. Deslice el anillo ProPEX sobre el extremo de la tubería hasta alcanzar el borde de tope. Si se utiliza un anillo ProPEX sin borde de tope, extienda el anillo sobre el extremo de la tubería no más de $\frac{1}{16}$ " (1 mm).

3. Introduzca el cabezal de expansión deslizándolo en la tubería hasta que se pare. Expansiones completas son necesarias para realizar una conexión adecuada.



Figura 20: Cortar la tubería



Figura 21: Añadir el anillo



Figura 22: Deslizar el cabezal en la tubería

4. Apriete el gatillo para expandir la tubería.



Figura 23: Empezar la expansión

5. Suelte el gatillo, retire el cabezal de la tubería, gire la herramienta $\frac{1}{8}$ de vuelta y meta el cabezal de nuevo en la tubería. Continúe expandiendo y girando hasta que la tubería y el anillo estén bien ajustados contra el hombro del cabezal de expansión. Véase la **Tabla 2** para el número recomendado de expansiones.



Figura 24: Girar el cabezal

¡Importante! Girar la herramienta entre expansiones proporcionará una expansión fluida y uniforme de la tubería. El no girar la herramienta causará ranuras profundas en la tubería lo cual puede resultar en posibles rutas de fugas.

- Después de la última expansión, retire inmediatamente la herramienta e inserte el accesorio. Asegure que la tubería y el anillo se coloquen contra el hombro del accesorio.

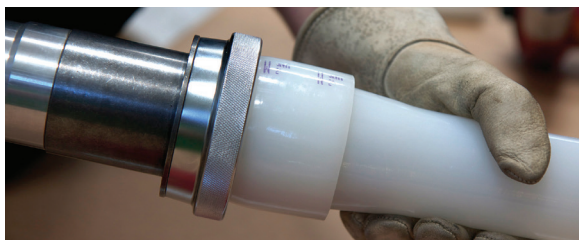


Figura 25: Expandir hasta alcanzar el hombro



Figura 26: Introducir el accesorio



Figura 27: Asegurar que la tubería y el anillo se coloquen contra el hombro del accesorio



Figura 28: Conector en T ProPEX EP conectado a un tubo

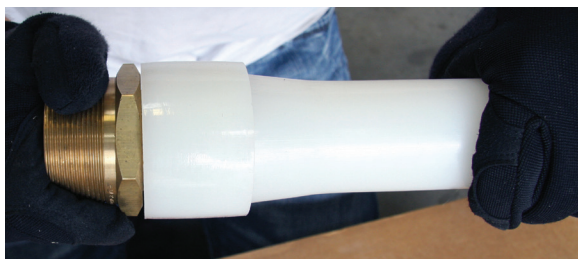


Figura 29: Accesorio ProPEX de latón conectado a un tubo

Realizar conexiones ProPEX de $\frac{3}{8}$ "

Al realizar una conexión ProPEX de $\frac{3}{8}$ ", expanda el anillo una vez en cada lado para sentarse bien sobre la tubería. Consulte las siguientes instrucciones para realizar una conexión ProPEX de $\frac{3}{8}$ ".

1. Corte la tubería PEX en ángulo recto, perpendicular a la longitud de la tubería. Retire todo material o rebaba de exceso que pueda afectar a la conexión del accesorio.
2. Expanda cada lado del anillo una vez.
3. Deslice el anillo expandido sobre el extremo de la tubería. Extienda el extremo del anillo sobre el extremo de la tubería no más de $\frac{1}{16}$ " (1 mm).



Figura 30: Tijeras cortatubos E6081128 (plástico)

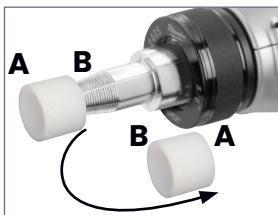


Figura 31: Expanda cada lado del anillo

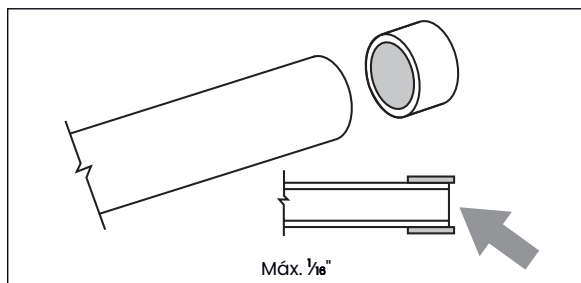


Figura 32: Deslice el anillo expandido sobre el extremo de la tubería

4. Después de que el anillo esté en la tubería, continúe con los pasos normales para realizar una conexión adecuada con su herramienta específica.

Consejos importantes para una conexión ProPEX correcta de $\frac{3}{8}$ "

- El anillo ProPEX de $\frac{3}{8}$ ", siendo más grueso, se encoje en el accesorio más rápido que los anillos más grandes.
- Cuando la temperatura está a menos de 40 °F (4.4 °C), se requieren menos expansiones.

Mantenimiento apropiado de la herramienta expansora y el cabezal

- Utilice un paño sin pelusa para aplicar un capa ligera de lubricante al cono antes de realizar toda conexión ProPEX.
- Si se usa con regularidad, aplique el lubricante cada día al cono de la herramienta expansora ProPEX. El no mantener lubricada la herramienta puede resultar en conexiones inadecuadas.



Precuación: La lubricación excesiva puede resultar en conexiones inadecuadas. Emplee solo una cantidad pequeña de lubricación para mantener a la herramienta funcionando bien.

- Mantenga las otras partes de la herramienta libres de lubricante.
- Una vez al mes, ponga los cabezales a remojar en un producto desengrasante para quitar cualquier grasa de entre los segmentos. Limpie el cono utilizando un paño limpio y seco.

Cortar tubería PEX de diámetro grande



Precuación: Lea y comprenda completamente todas las instrucciones de seguridad en los manuales de usuario de las tijeras cortatubos antes de comenzar el trabajo.



Precuación: Asegúrese de llevar guantes de seguridad y protección ocular apropiada antes de cortar la tubería. El no hacerlo puede resultar en lesiones personales.

Utilice un cortador de tubería giratorio o una tijera trinquete para tubería para realizar cortes lisos y limpios.



Figura 33: Cortatubos estilo cortador de tubería giratorio de Uponor para tubería hasta 4" (E6084000)



Figura 34: Cortatubos para tubería estilo tijera trinquete para tubería de Uponor hasta de 3" (E6083000)

Solucionar problemas de conexiones ProPEX

Las instalaciones ProPEX sin problemas empiezan con una herramienta que es mantenida en condiciones adecuadas de funcionamiento. Si la herramienta o los dedos segmentados están dañados, es muy difícil realizar una conexión adecuada. Consulte las siguientes directrices para ayudar con desafíos en el sitio de trabajo.

Los accesorios no se sellan

- Asegúrese que el cabezal de expansión esté enroscado bien en la herramienta.
- Asegure que los dedos segmentados no estén doblados. Si el cabezal no se cierra completamente cuando la unidad propulsora está completamente retraída o los mangos de la herramienta manual están abiertos, reemplace el cabezal.
- Examine la herramienta para grasa excesiva en los dedos segmentados. Elimine la grasa excesiva antes de realizar las conexiones.
- Revise el accesorio para posibles daños. Muecas y ranuras causarían que el accesorio tenga una fuga.
- Asegúrese que el cono conductor interior no esté dañado o doblado.
- Asegúrese que la última expansión no se mantenga en la posición expandida antes de que se inserte el accesorio. Usted debe sentir cierta resistencia mientras el accesorio entra en la tubería. Si no siente ninguna resistencia, puede ser que la tubería esté expandida demasiado y requerirá tiempo adicional para encogerse sobre el accesorio.
- Asegúrese de girar la herramienta $\frac{1}{8}$ de vuelta después de cada expansión para evitar ranuras profundas en la tubería ya que pueden resultar en posibles rutas de fugas.

La expansión es difícil

- Asegúrese que el cono interior esté lubricada adecuadamente.

El cabezal de expansión sale de la tubería al realizar las expansiones

- Asegure que la tubería y el anillo ProPEX estén secos.
- Asegúrese que la grasa no entre en la tubería.
- Examine los dedos segmentados para asegurar que no estén dañados o doblados.

El anillo ProPEX se desliza por la tubería durante la expansión

- Asegure que las manos estén limpias mientras maneja la tubería. Cualquier sudor o aceite en las manos puede actuar como lubricante. Debido a la lisura de la PEX, cualquier tipo de lubricante puede causar que el anillo ProPEX se deslice por la tubería durante la expansión.
- Si usted anticipa que el anillo ProPEX posiblemente pueda deslizarse, coloque el anillo un poco más allá sobre el extremo de la tubería y realice lentamente el primer par de expansiones. Una vez que el anillo y la tubería empiecen a expandirse juntos, continúe con el número y tipo normales de expansiones.
- Coloque el dedo pulgar contra el anillo ProPEX para ayudar a apoyarlo y para poder sentir cualquier movimiento. Si se detecta pronto, puede deslizar el anillo en la tubería y expandir tal como se describe en el punto anterior.

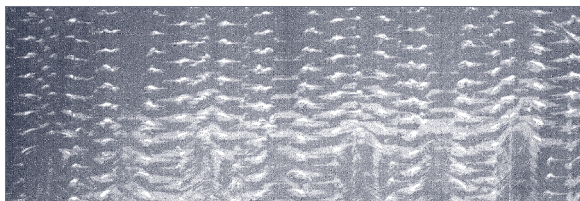


Figura 35: Expansión con rotación adecuada

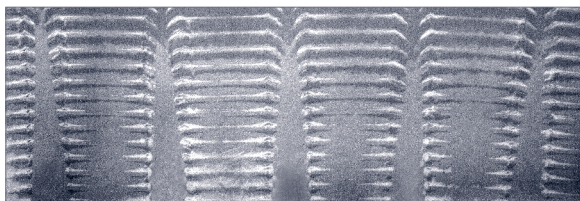


Figura 36: Expansión sin rotación adecuada

Se requieren más del número recomendado de expansiones para realizar una conexión

- Asegure que el cabezal se apriete a mano a la herramienta expansora.
- Examine los dedos segmentados para daños.
- Asegúrese de realizar un ciclo de la herramienta en cada expansión (es decir, cierre el mango de la herramienta manual o suelte el gatillo).

Expansiones en clima frío

- Uponor recomienda el uso de la herramienta expansora ProPEX M12 FUEL con cabezales RAPID SEAL™ en instalaciones en climas fríos en sistemas de tubería Uponor de $\frac{3}{8}$ " a 1".

- Las temperaturas afectan el tiempo necesario para que la tubería y el anillo se encojan al accesorio. Cuánto más frío hace, más lento será el tiempo de contracción.
- Calentando los accesorios ProPEX y los anillos ProPEX reduce el tiempo de contracción. Meta los accesorios y anillos en los bolsillos antes de la instalación para mantenerlos cálidos.
- Se requieren menos expansiones en temperaturas inferiores a los 40 °F (4.4 °C).

Nota: No utilice una pistola de calor con los accesorios EP para acelerar el tiempo necesario para la contracción ya que puede resultar en daños al accesorio.



Figura 37: Cabezal RAPID SEAL de Milwaukee de 1"

Verificación de conexiones ProPEX

Asegure que el anillo ProPEX se coloque firmemente contra el hombro del accesorio.



Figura 38: Hombro de acoplamiento



Figura 39: Hombro de conector en T

Doblar la PEX

Radio de curvatura de PEX de Uponor

El radio mínimo de curvatura de la tubería PEX de Uponor es seis veces el diámetro exterior de la tubería. Los soportes en curva están disponibles para la tubería de $\frac{3}{8}$ ", $\frac{1}{2}$ ", $\frac{3}{4}$ " y 1" y pueden usarse para facilitar curvas de 45 grados o 90 grados. Utilice conductos de PVC de diámetro mayor para facilitar curvas de 90 grados en tubería PEX de Uponor de mayor diámetro.

Tamaño de tubería	Diámetro exterior de tubería	Mín. radio de curvatura	2 x diámetro exterior
$\frac{1}{2}$ "	0.625"	3 $\frac{3}{4}$ " (95 mm)	1 $\frac{1}{4}$ " (32 mm)
$\frac{3}{4}$ "	0.875"	5 $\frac{1}{4}$ " (133 mm)	1 $\frac{3}{4}$ " (44 mm)
1"	1.125"	6 $\frac{3}{4}$ " (171 mm)	2 $\frac{1}{4}$ " (57 mm)

Tabla 3: Curvar PEX de Uponor

Para aliviar la tensión en las conexiones y accesorios ProPEX, no cambie de dirección inmediatamente después de una conexión ProPEX.

Uponor recomienda que la distancia mínima antes de cambiar de dirección sea un mínimo de dos veces el diámetro exterior de la tubería; sin embargo, el instalador debe ejercer su mejor juicio al decidir. Véase las **Figuras 41 y 42** para ayuda.

Nota: Cuando no es posible realizar una curva adecuada, utilice un codo ProPEX.

Nota: Uponor recomienda el uso de codos de tamaño 1¼" y mayores para cambios de dirección a menos que esté disponible espacio adecuado para una curva apropiada.

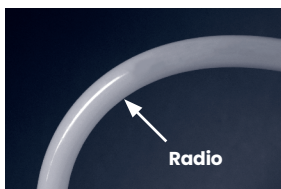


Figura 40: Radio de curvatura

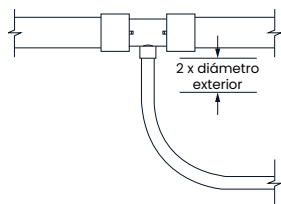


Figura 41: Curva correcta

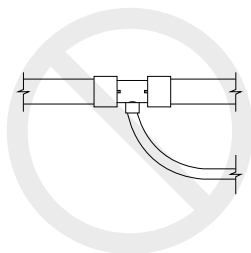


Figura 42: Curva incorrecta

Reformar tubería torcida

Si la tubería está torcida así impidiendo el flujo, realice los reparos fácilmente al seguir los pasos abajo.

1. Asegúrese que el sistema no esté presurizado.
2. Enderece la porción torcida de tubería.
3. Aplique calor al área torcida hasta aproximadamente 265 °F / 129.4 °C con una pistola de calor eléctrica (aproximadamente 450 vatios de potencia). Aplique el calor uniformemente hasta que el tubo vuelva a su tamaño y forma original. **No aplique una llama directa** (véase la **Figura 43**).



Figure 43: Reformar tubería torcida

4. Permita que el tubo reparado se enfríe ininterrumpido hasta llegar a la temperatura ambiente. Cuando el tubo vuelva a su aspecto opaco, el reparo está completo.

Precuación: La temperatura de la superficie del tubo no podrá exceder los 338 °F / 170 °C. No aplique una llama directa a la tubería PEX de Uponor. La tubería PEX de Uponor reparada conforme a estas recomendaciones volverá a su forma y fortaleza originales. Si se corta la tubería, se perfora o de otra forma se daña más allá de la capacidad de su memoria reticulada, instale un acoplamiento ProPEX. La tubería PEX de Uponor no puede ser soldada o reparada con adhesivos.

Descongelar tubería congelada

La PEX de Uponor puede resistir ciclos extremos de congelación y descongelación mejor que otros materiales de tubería. La reticulación de la tubería permite que se expanda y que absorba mucha de la energía de expansión del proceso de congelación. De hecho, el Informe técnico (TR-52) del Plastics Pipe Institute (PPI) comprueba la capacidad de recuperación excepcional de la tubería PEX en ciclos de congelación y descongelación.

Si ocurre una congelación, el instalador debe informar al usuario final para poder corregir la falta de aislamiento o calefacción para así evitar que se repita el problema. En caso de que la tubería PEX de Uponor experimente un bloqueo de hielo, descongele el tubo usando uno o más de los métodos a continuación.

- Verter agua caliente en la porción afectada del tubo.
- Envolver la porción afectada del tubo con toallas calientes.
- Colocar una unidad pequeña y portátil de calefacción en el área para calentar el espacio y descongelar el bloqueo de hielo de la tubería.
- Aplicar calor lentamente al área afectada con un secador de pelo. Frotar el área con la mano mientras se aplica calor para asegurar que la tubería no se caliente demasiado.

Especificaciones de resistencia a rayos ultravioleta (UV) de PEX de Uponor

Producto	Identificación	Resistencia a UV
AquaPEX blanca de Uponor	5106	1 mes
AquaPEX blanca de Uponor con letras azules	5106	1 mes
AquaPEX blanca de Uponor con letras rojas	5106	1 mes
AquaPEX morada de Uponor	5106	1 mes
AquaPEX azul de Uponor	5306	6 meses
AquaPEX roja de Uponor	5306	6 meses
Tubería ServicePEX	5306	6 meses*

Tabla 4: Especificaciones de resistencia a rayos UV de la PEX de Uponor

*La tubería ServicePEX ha sido **puesta a prueba** y **comprobada** que tolera **12 meses de exposición a rayos UV**.

Rayos UV de equipos de luz

No instale la tubería PEX a menos de 5 pies (1.5 m) de visión directa de luces fluorescentes y luces LED a menos que la tubería esté protegida con un material de bloqueo de rayos UV (es decir, aislamiento aprobado o envoltorio / funda de plástico aprobado).

Almacenamiento y manejo de PEX

Aunque no es exhaustivo, a continuación se destacan las directrices más comunes al almacenar y manejar la PEX de Uponor.

- La PEX de Uponor está aprobada para conectarse directamente a los calentadores eléctricos de agua, así como a los calentadores de agua de gas con ventilación mecánica donde sea permitido por los códigos locales.
- No almacene la tubería PEX de Uponor al aire libre.
- Mantenga la tubería PEX de Uponor en el embalaje original hasta efectuar la instalación.
- No utilice la tubería PEX de Uponor donde las temperaturas y presiones superen las especificaciones.
- No utilice o guarde la tubería PEX de Uponor donde estará expuesta a la luz del sol directa más allá de sus especificaciones de exposición a rayos UV. Consulte la **Tabla 4** para las especificaciones UV de cada producto PEX de Uponor.
- No suelde o utilice pegamento para juntar tubería PEX de Uponor.
- No aplique una llama directa a la tubería PEX de Uponor.
- La separación mínima de equipos especificados como Contacto con Aislamiento (I.C.) es 2". La separación mínima de dispositivos especificados como Sin Contacto con Aislamiento es 12". Para distancias más cercanas que las mínimas anteriormente expuestas, proteja la tubería con un aislamiento aprobado.
- No instale la tubería PEX de Uponor a menos de 5 pies de visión directa de luces fluorescentes y luces LED sin proteger la tubería con un material de bloqueo de rayos UV.
- No utilice la tubería PEX de Uponor para transportar el gas natural.

- No suelde, suelde con cobre, suelde con estaño, ni suelde por fusión a menos de 18" de cualquier tubería PEX de Uponor en la misma línea de agua. Realice cualquier conexión relacionada al calor antes de realizar la conexión ProPEX.
- No instale la tubería PEX de Uponor entre la válvula de la bañera / ducha y el tubo de salida de la bañera.
- No utilice la tubería PEX de Uponor para una puesta a tierra eléctrica.
- No rocíe con ni permita que productos químicos orgánicos, ácidos fuertes o bases fuertes entren en contacto con la tubería PEX de Uponor.
- No utilice pinturas basadas en petróleo o disolventes, grasas o selladores en la tubería PEX de Uponor.
- Utilice solamente materiales cortafuego aprobados y apropiados con la tubería PEX de Uponor.
- No permita que roedores, insectos u otras plagas entren en contacto con la tubería PEX de Uponor.
- No someta la tubería PEX de Uponor a impactos contundentes.
- No instale la tubería PEX de Uponor en ambientes de terreno contaminado con disolventes, combustibles, compuestos orgánicos, pesticidas u otros materiales perniciosos que puedan causar permeación, corrosión, degradación o fallo estructural de la tubería. En áreas donde se sospechan tales condiciones, haga un análisis químico de la tierra o las aguas subterráneas para determinar la aceptabilidad de la tubería PEX de Uponor para esa instalación específica. Consulte los códigos locales para requisitos adicionales.
- No emplee una conexión a presión con los accesorios ProPEX de latón LF ni con los de latón normales (es decir,

presión de cobre). Solo emplee una conexión a presión con los adaptadores ProPEX de presión de cobre de Uponor.

- No instale la tubería PEX de Uponor en aplicaciones de montajes de acero sin usar ojales para proteger la tubería de la abrasión.
- No instale la tubería PEX de Uponor a menos de 6" (15.2 cm) de un tubo de ventilación para aparatos ventilados directamente o por gravedad.*
- Para preguntas relacionadas con la compatibilidad química, póngase en contacto con Uponor Technical Services al 888.594.7726 (EE.UU.) o al 888.994.7726 (Canadá).

*Mantenga una distancia mínima de 1" (25 mm) de los conductos de ventilación B de doble pared o los conductos de ventilación de plástico de holgura cero.

Nota: Al transicionar de la PEX de Uponor a otros materiales de tubería, siga las instrucciones de instalación apropiadas para ese producto.

Apoyar a sistemas de tubería PEX de Uponor

Al calcular los tipos de soportes y las distancias entre ellos, es importante mantener en cuenta los requisitos de los códigos locales, tanto como los requisitos específicos del fabricante para ese producto. Esto se debe a que el fabricante podrá tener requisitos más allá de los códigos para proteger la integridad del sistema de tubería debido a sus propiedades únicas (por ejemplo, control de la expansión o contracción térmica).

Requisitos generales para apoyar la tubería PEX

- Utilice los soportes y abrazaderas de tamaño de tubería de cobre (CTS) siempre que sea posible.
- Utilice los soportes y abrazaderas que no tengan bordes afilados.
- No apriete excesivamente las abrazaderas.
- Mantenga aislada la tubería de otros sistemas mecánicos, eléctricos y de plomería.
- No ate la tubería directamente a sistemas de tubería de drenaje, desagüe o ventilación.

Requisitos de los códigos

Como mínimo, siga los requisitos de los códigos locales al apoyar la tubería PEX de Uponor. Nótese que estos requisitos de los códigos no toman en consideración el crecimiento o movimiento lineal debido a la expansión o contracción. Véase la **Tabla 5**.

Nota: En montajes con clasificación contra incendios, la penetración no sirve de apoyo para la tubería. La tubería aún requerirá apoyo según la **Tabla 5**.

Tamaño nominal de tubo	Separación máxima horizontal		Separación máxima vertical		
	IPC / IMC / UPC / UMC	Código nacional de plomería de Canadá	IPC / IMC	UPC / UMC	Código nacional de plomería de Canadá
Tubería PEX de 1" y menor	32 pulgadas	0.8 m	10 pies*	Base y cada planta; provisión de guía a mitad de planta	Apoyar en la base y en el piso de plantas alternadas; no exceder los 7.5 m**
Tubería PEX de 1 1/4" y mayor	4 pies				

Tabla 5: Requisitos de soporte para la tubería de polietileno reticulado (PEX) por los códigos

*Para tamaños de 2 pulgadas y menores, una guía tiene que ser instalada a medio camino entre los soportes verticales requeridos. Tal guía evitará el movimiento de la tubería en una dirección perpendicular al eje de la tubería.

**Aunque el Código nacional de plomería de Canadá no lo requiere, Uponor recomienda el uso de soportes verticales a los cinco pies para los tamaños de 2 pulgadas y menores para así minimizar el movimiento de la tubería.

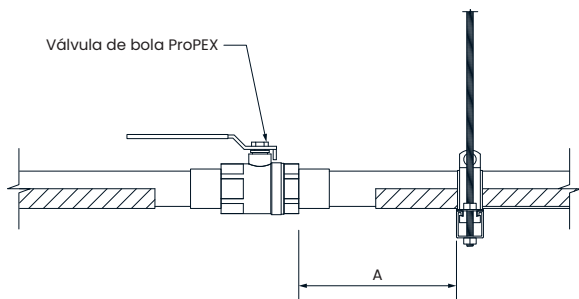


Figura 44: Apoyar a válvulas de bola de 1¼" a 2"

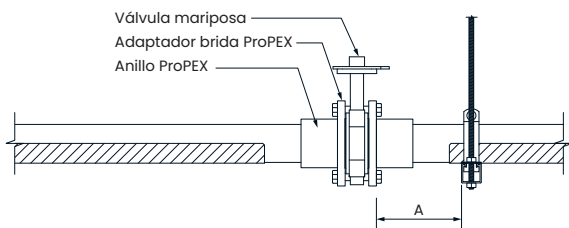


Figura 45: Apoyar a válvulas mariposa de 2½" a 3"

Soporte de tubería PEX-a de Uponor

El Soporte de tubería PEX-a es un canal de acero galvanizado calibre 23 para la tubería PEX con un diámetro exterior controlado de tamaño de tubería de cobre (CTS). Cuenta con un perfil con más de la mitad redonda, así rindiéndose auto adherente. Provee soporte continuo y sin interrupción de la tubería PEX, así permitiendo un aumento de separación de colgadores en contraste con la tubería PEX desnuda.

Oferta de productos

El Soporte de tubería PEX-a está disponible en tramos de 9 pies (3 m) para los tamaños de tubería de ½" a 3".

Flejado de nilón

Cada conjunto de Soporte de tubería PEX-a incluye un paquete de flejes de nilón. Tienen la clasificación de temperatura hasta los 180 °F (82.2 °C), la clasificación UV, la clasificación de tensión hasta 120 libras y están probados para aplicaciones apoyadas por Uponor.

Aislar el Soporte de tubería PEX-a

El bajo perfil del Soporte de tubería PEX-a permite una aislación con aislamiento de tubería CTS típico.

Consejos importantes para la instalación del Soporte de tubería PEX-a

- Siempre siga los códigos locales para requisitos generales de apoyo de tubería.
- Emplee los flejes de nilón de 120 libras incluidos para atar el canal de soporte a la tubería. Si se pierden los flejes, utilice un fleje de nilón de igual o mayor fuerza que tiene la clasificación de temperatura para la aplicación.



Figura 46: Soporte de tubería PEX-a de Uponor con flejado de nilón

- Debido a las características de expansión de la tubería PEX de Uponor, es importante usar un sujetacables de nilón de un mínimo de 120 libras o su equivalente para atar el soporte a la tubería. Asegúrese que los sujetacables están diseñados para aplicaciones hasta los 180 °F (82.2 °C) y que tienen la clasificación UV.

Consejos al cortar el Soporte de tubería PEX-a

- Siempre empiece a cortar el Soporte de tubería PEX-a en el lado redondo.
- Al usar una sierra sable o una sierra de cinta para cortar el Soporte de tubería PEX-a, o coloque el soporte con el lado plano hacia abajo para realizar un corte limpio, o coloque un pedazo inservible de tubería en el soporte antes de cortarlo.
- Al usar una herramienta manual como tijeras de hojalatero para cortar el Soporte de tubería PEX-a, coloque el soporte con el lado plano hacia abajo y marque el soporte con una línea para seguir.
- Al cortar un soporte, tenga cuidado de no doblarlo.
- Después de cortar el Soporte de tubería PEX-a, pula y alise cualquier borde afilado.

Tamaño nominal de tubería	Mín. distancia al accesorio (A)
½"	1¼"
¾"	1¾"
1"	2¼"
1¼"	2¾"
1½"	3"
2"	4"
2½"	5"
3"	6"

Tabla 6: Distancia mínima a los accesorios del Soporte de tubería PEX-a de Uponor

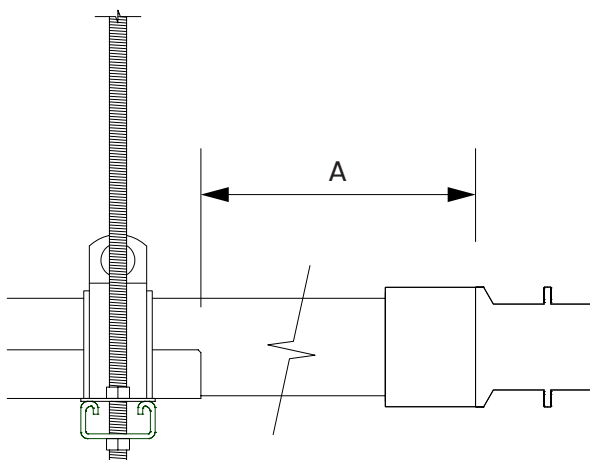


Figura 47: Distancia mínima al accesorio

Aumentar las distancias de separación de soportes horizontales

Las distancias de separación de soportes horizontales para la PEX de Uponor pueden aumentarse hasta los 8 pies (2.4 m) al usar el Soporte de tubería PEX-a de Uponor y flejes (véase la **Tabla 7**). El Soporte de tubería PEX-a es un canal de acero galvanizado calibre 23 que se fija a la base de la tubería PEX de Uponor y proporciona así un soporte continuo y rígido.

Por otra parte, al usar el Soporte de tubería PEX-a con abrazaderas y puntos fijos, ayuda a reducir la expansión lineal (o la contracción) en el sistema de tubería. Juntos, se proporcionan todas las ventajas de un sistema de tubería de polímeros con la estética semejante a ella de un sistema de tubería metálica. Consulte PMG-1006 del ICC para más información y autorizaciones aplicables de códigos.

Tipo de sistema	Separación máxima de soportes con el Soporte de tubería PEX-a	Puntos fijos
ΔT menor a o equivalente a los 40 °F (22.2 °C) (por ejemplo, agua fría sanitaria; agua refrigerada) ¹	8 pies (2.4 m); no se requieren abrazaderas	No requeridos
ΔT mayor a los 40 °F (22.2 °C) (por ejemplo, agua caliente sanitaria; retorno de agua caliente sanitaria; agua caliente de calefacción) ¹	8 pies (2.4 m) con abrazaderas un máximo de cada 32 pies (9.7 m) ²	Véase la Tabla 8

Tabla 7: Recomendaciones para soportes horizontales con el Soporte de tubería PEX-a

¹ Los ejemplos del sistema se ofrecen solamente como referencia. La Delta T (ΔT) determinará los requisitos concretos de soporte.

² Los accesorios de 1½" y menores requieren soporte a menos de 12 pulgadas (0.3 m) para prevenir que la tubería se caiga. Los conectores en T pueden soportarse desde su tubería ramal respectiva.

Nota: La Delta T según lo indicado en la tabla arriba se refiere a la diferencia de temperatura entre la temperatura ambiente del aire y la temperatura del agua del sistema.

Flejes para el Soporte de tubería PEX-a

El Soporte de tubería PEX-a de Uponor se fija a la base de la tubería PEX usando los tres (3) flejes incluidos. Los flejes son de nilón y proporcionan una clasificación de tensión de 120 libras. Si se pierden los flejes, utilice flejes de igual o mayor fuerza en su lugar. Los flejes deben colocarse un máximo de cada 3 pies (0.9 m). Consulte la **Figura 48** para el uso de flejes donde hay solapamiento.

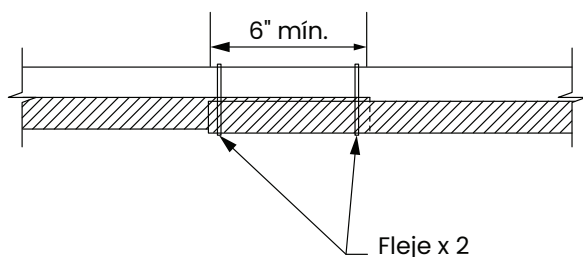


Figura 48: Flejado en casos de solapamiento

Apoyando a conectores multipuerto en T de Uponor

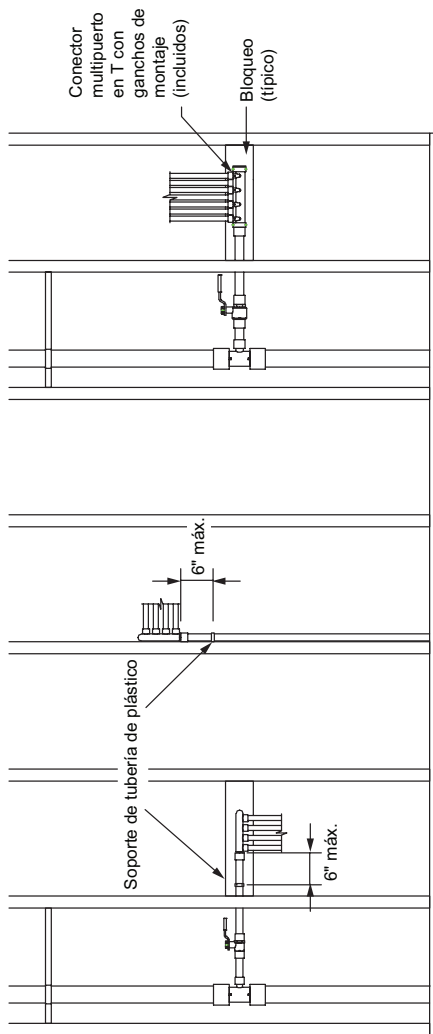


Figura 49: Soportes en la pared para conectores multipuerto en T

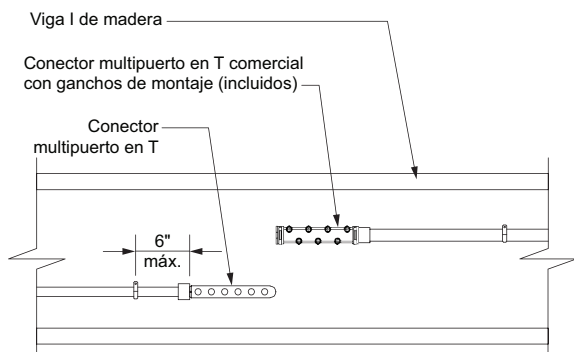


Figura 50: Apoyando a conectores multipuerto en T en vigas I de madera

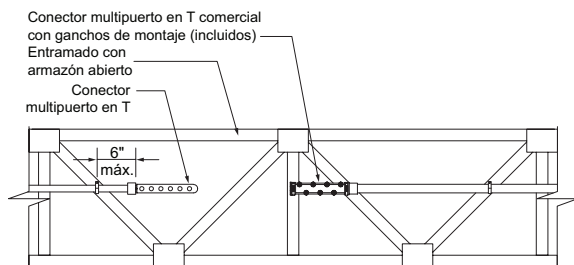


Figure 51: Apoyando a conectores multipuerto en T en entramados de madera con armazón abierto

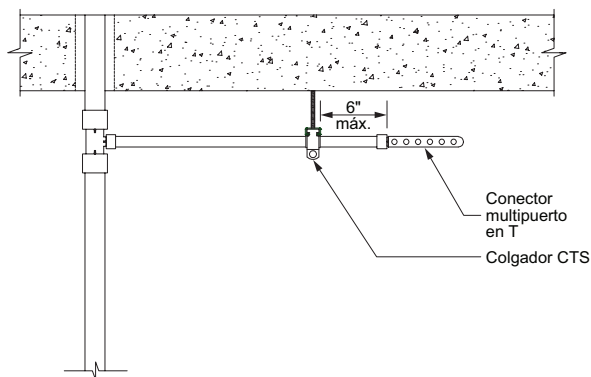


Figura 52: Apoyando a conectores multipuerto en T en aplicaciones suspendidas

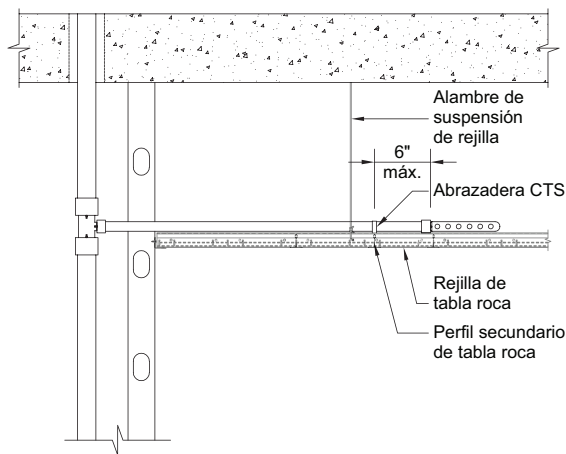


Figura 53: Apoyando a conectores multipuerto en T en rejilla de tabla roca

Flejado

Apoyar a la tubería PEX de Uponor solo con materiales / métodos aprobados, incluyendo:

- Garras para tubos
- Abrazaderas y colgadores (es decir, ganchos en lazo tipo pera o grilletes Clevis tipo U)
- Soportes de separación

Mantenga aislada la tubería de otros sistemas mecánicos, eléctricos y de plomería mediante el aislamiento o soportes de separación. Uponor no recomienda que se ate la tubería PEX a tubería de desagüe o ventilación. Siempre siga los códigos locales.

Agrupación

Los tramos paralelos de PEX de Uponor pueden juntarse cuando es aprobado por los códigos locales, tomando en cuenta lo siguiente:

- Agrupar los conjuntos de tubería de agua caliente y agua fría por separado a un mínimo de 6" (15.2 cm) de separación, a menos que la tubería tenga aislamiento.
- Proporcione soporte al conjunto en las distancias de centro a centro requeridas.
- Utilice sujetacables para agrupar un conjunto.*

*Los sujetacables no son aprobados para apoyar la tubería.

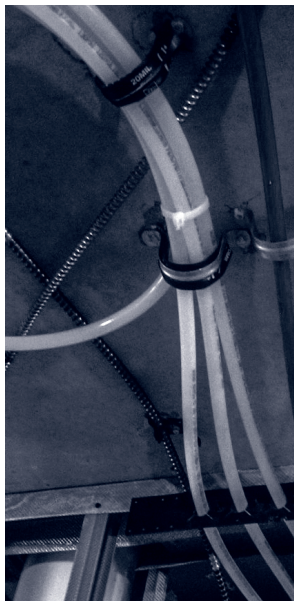


Figura 54: Agrupación apropiada de PEX de Uponor



Figura 55: Apoyando PEX con el Soporte de tubería PEX-a

Expansión y contracción lineales

Una consideración importante al apoyar los sistemas de tubería PEX de Uponor son los efectos de la expansión o contracción lineales debido a la diferencia de temperatura (ΔT) entre la temperatura ambiente del espacio y la temperatura de operación del fluido (por ejemplo, una temperatura ambiente del espacio de 70 °F y una temperatura de operación del fluido de 140 °F equivale una ΔT de 70 °F). Normalmente cuanto mayor la ΔT , mayor la tubería se expandirá o contraerá. Para ayudar a minimizar este movimiento o crecimiento, Uponor recomienda el uso de nuestro Soporte de tubería PEX-a y flejes, junto con los requisitos indicados en las **Tablas 7 y 8**.

Longitud de tramo recto de tubería	Número de puntos fijos*	Separación de puntos fijos
0 a 63 pies (0 a 19.2 m)	0	N / A
64 a 128 pies (19.5 a 39 m)	1	Soporte más cercano con abrazaderas al centro
129 a 192 pies (39 a 58.5 m)	2	Mín. 64 pies separación (19.5 m)
193 a 256 pies (58.8 a 78 m)	3	
257 a 320 pies (78.3 a 97.5 m)	4	

Tabla 8: Recomendaciones sobre puntos fijos para el control de la expansión / contracción lineales en aplicaciones horizontales

*La tubería de 1" y menor no requiere puntos fijos.

Validación de la prueba

Mediante pruebas internas, Uponor ha determinado que la combinación del Soporte de tubería PEX-a, abrazaderas y puntos fijos ayuda a reducir enormemente la cantidad de crecimiento y movimiento lineales (serpenteo) en tramos largos y rectos de tubería PEX sin el uso de lazos de expansión (véase la **Tabla 9**). Esto se aplica tanto a aplicaciones horizontales como a las verticales.

Tamaño nominal de tubería	Delta T (ΔT) ¹	Longitud de tramo (pies)	Soporte de tubería PEX-a	Separación de soportes (pies)	Separación de abrazaderas (pies)	Separación de puntos fijos (pies)	Expansión lineal medida (pulgadas)	Coefficiente de la expansión lineal (pulgadas / 10 °F ΔT / 100 pies*)
3/4" – 1"	100°F	200	Yes	8	32	195	0.56	0.028
1 1/4" – 2"							1.94	0.097
2 1/2" – 3"							4.62	0.231

Tabla 9: Resultados de pruebas para aplicaciones horizontales y suspendidas con la de PEX de Uponor

¹La Delta T es la diferencia de temperatura entre la temperatura ambiente del espacio y la temperatura operativa del fluido.

*Como referencia, el coeficiente de expansión lineal para la tubería de cobre es 0.11" / 10 °F ΔT / 100 pies.

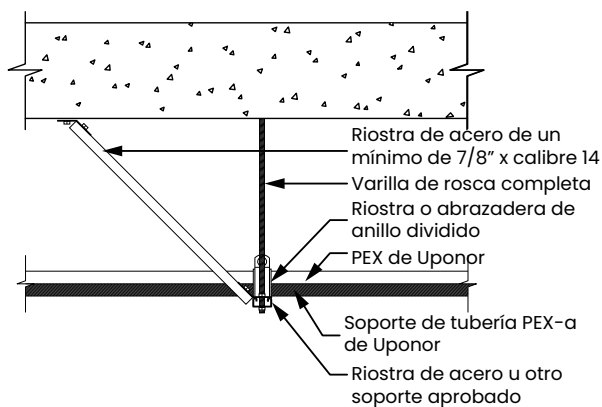


Figura 56: Punto fijo

Expansión y contracción lineales en aplicaciones subterráneas

Para aplicaciones de entierro directo, disminuya los efectos de la expansión lineal con una instalación apropiada que proporcione resistencia suficiente al esfuerzo axial. Según el TR-21 del PPI *Expansión y contracción térmicas en sistemas de tubería de plástico*, restrinja un tubo enterrado o revestido en concreto del movimiento lateral y axial con el material de incrustación circundante. La magnitud de la fuerza de fricción restrictiva depende de la naturaleza de la tierra y de las condiciones de instalación y operación.

Por ejemplo, el grado de compactación cerca del tubo puede afectar la calidad de contacto entre la tubería y la tierra circundante. El efecto de anclaje o restricción de la tierra circundante sobre el movimiento de la tubería podrá aumentarse considerablemente por la geometría exterior de la tubería. Los conectores en T, conexiones laterales y cambios de dirección pueden ayudar a anclar un tubo en la tierra circundante.

La expansión / contracción lineales y penetraciones con clasificación contra incendios

Para proteger la integridad de las penetraciones contra incendios tanto horizontales como verticales, deben emplearse puntos fijos para ayudar a minimizar el movimiento de la tubería por la penetración. Esto se aplica a la tubería PEX de 1¼" y mayor con una ΔT mayor a los 40 °F (22.2 °C). Véase las **Figuras 57, 58 y 59**.

Tome en cuenta que esto se aplica principalmente a los montajes que emplean calafateo intumescente.

Ciertos montajes y mecanismos moldeados in situ, tales como el HILTI CP 680-P, se diseñan para permitir cierto movimiento, aún manteniendo la integridad del montaje. Consulte la información del fabricante correspondiente de material contra incendios con respecto al movimiento de tubería permitido.

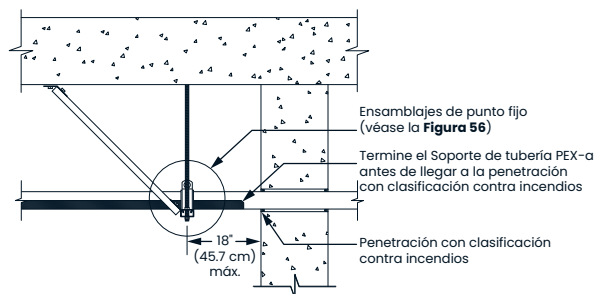


Figura 57: Puntos fijos cerca de una penetración con clasificación contra incendios (horizontal)

Nota: Se requiere un punto fijo solamente en un lado de la penetración.

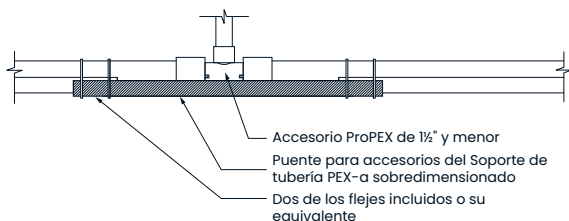


Figura 58: Puentes para los accesorios

Requisitos ASTM E84 para el Soporte de tubería PEX-a

El Soporte de tubería PEX-a ha sido puesto a prueba y es aprobado para usarse en aplicaciones ASTM E84. Para cumplir con los requisitos, instale el Soporte de tubería PEX-a según los siguientes requisitos:

- Tubería o accesorios sin el Soporte de tubería PEX-a tienen que ser cubiertos con un aislamiento de un mínimo de $\frac{1}{2}$ " (13 mm) de espesor.
- No hay ninguna longitud mínima de segmento de Soporte de Tubería PEX-a.

Cuando se instala según los requisitos arriba, no hay requisitos de separación entre tramos paralelos de tubería.

Nota: Los requisitos arriba también se aplican al Soporte de Tubería PEX-a instalado en una posición vertical para aplicaciones ASTM E84.

Nota: Las secciones expuestas de tubería PEX de Uponor de $\frac{1}{2}$ " y $\frac{3}{4}$ " pueden ser instaladas sin aislamiento si los tramos de tubería tienen una separación mínima de 18" (45.7 cm).

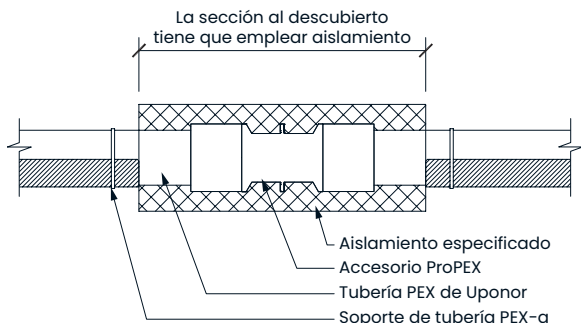


Figura 59: Instalaciones de Soporte de tubería PEX-a en aplicaciones ASTM E84

Apoyar a válvulas de diámetro grande

Tamaño nominal de tubo	Tipo de válvula	Separación máxima de soportes "A"
1¼" a 2"	Bola	18" (45.7 cm)
2½" a 3"	Mariposa	7" (17.7 cm)

Tabla 10: Requisitos de soporte para válvulas de diámetro grande

Nota: Para válvulas de bola mayores a 2", proporcione apoyo a menos de 7" (17.7 cm).

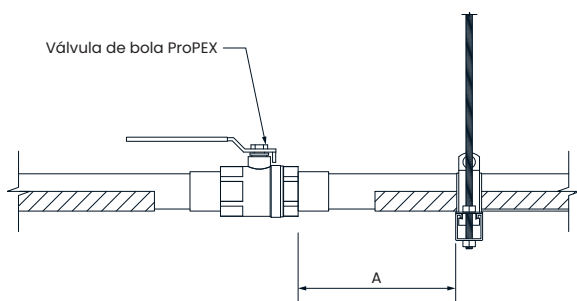


Figura 60: Apoyar a válvulas de bola de 1¼" a 2"

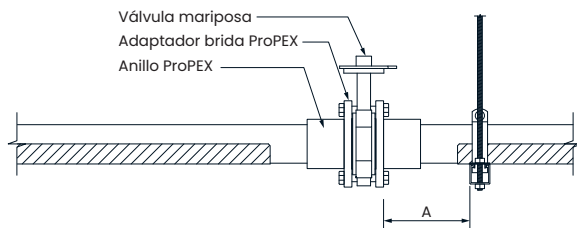


Figura 61: Apoyar a válvulas mariposa de 2½" a 3"

Requisitos de soportes en tramos verticales

Los tramos verticales de tubería se dividen en dos categorías: en la pared y tubos de subida. Para los requisitos generales de soporte según los códigos, consulte la **Tabla 5**.

La tubería en la pared típicamente es menor en diámetro (<1"), y no pasa por múltiples plantas como un tubo de subida. Con mayor frecuencia es la tubería dedicada de suministro al dispositivo.

El tubo de subida es típicamente mayor en diámetro (>1") y pasa por múltiples plantas, muchas veces requiriendo selladores contra la penetración de fuego.

Nota: Las dos categorías arriba no se excluyen mutuamente. Utilice su mejor juicio al determinar cuáles soportes son necesarios.

Mitigación de la expansión y contracción verticales

Para ayudar a minimizar la expansión y contracción en aplicaciones verticales y para proteger la integridad de las penetraciones contra incendios, Uponor recomienda el método expuesto en la **Tabla 11**. Estos se agregan a los mínimos de los códigos expuestos previamente en la **Tabla 5**.

Nota: El Soporte de tubería PEX-a puede usarse en aplicaciones verticales para ayudar a reducir la expansión / contracción y para mantener la alineación, pero no elimina la necesidad de usar puntos fijos y guías a mitad de planta.

Tipo de sistema	Recomendaciones adicionales de soporte
ΔT menor a o equivalente a los 40 °F (22.2 °C) (por ejemplo, agua fría sanitaria; agua refrigerada) ¹	N / A
ΔT mayor a los 40 °F (22.2 °C) (por ejemplo, agua caliente sanitaria; retorno de agua caliente sanitaria; agua caliente de calefacción) ¹	Punto fijo en la penetración de la primera planta y cada tres plantas después ² (véase las Figuras 63 y 64)

Tabla 11: Minimizar la expansión y contracción para la tubería vertical

¹ Los ejemplos del sistema se ofrecen solamente como referencia. La Delta T (ΔT) determinará los requisitos concretos de soporte.

² Basándose en pruebas internas, esto limita la expansión lineal a aproximadamente 0.5" (1.27 cm) a través de 30 pies (PEX de 2" con la ΔT de 100 °F).

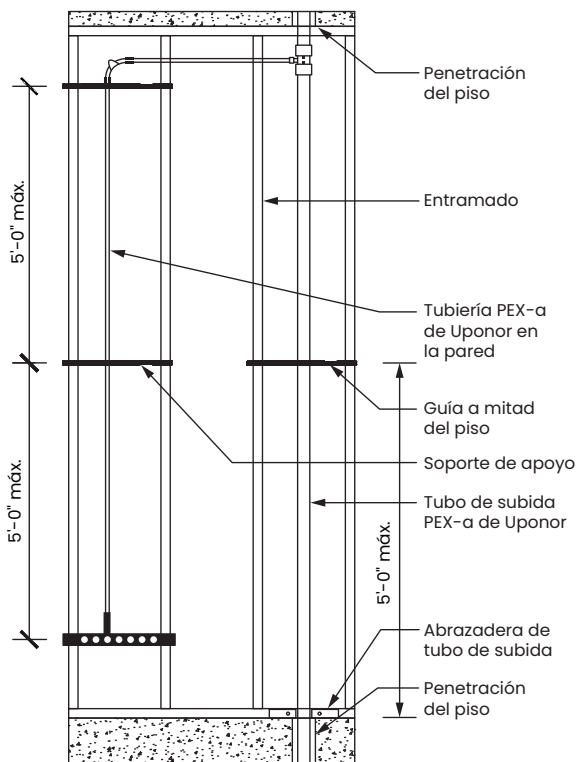


Figura 62: Tubería en la pared frente a tubos de subida

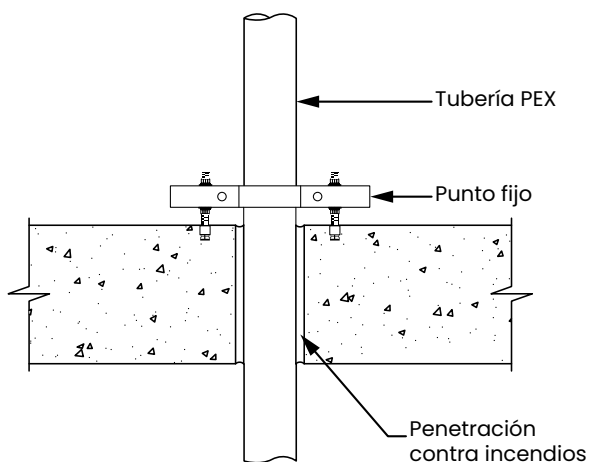


Figure 63: Ejemplo 1 de punto fijo (vertical)

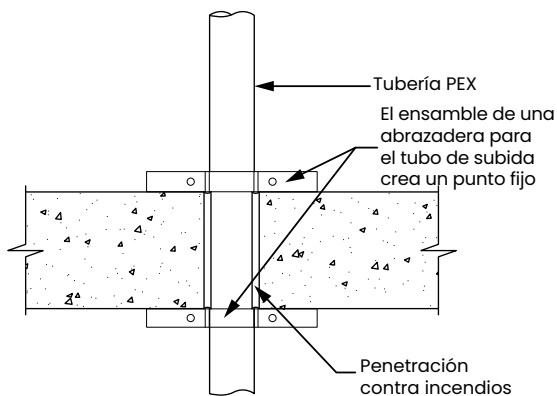


Figure 64: Ejemplo 2 de punto fijo (vertical)

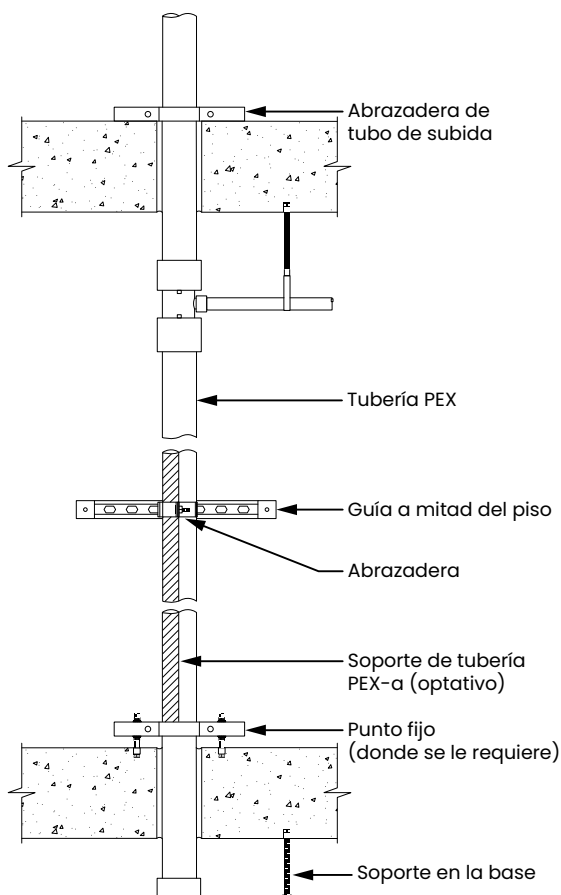


Figura 65: Detalle de tubo de subida PEX

Nota: El Soporte de tubería PEX-a no puede pasar por una penetración contra incendios, a menos que haya sido aprobado por la autoridad con jurisdicción.

Protección de accesorios ProPEX de abrazaderas

Para prevenir el daño a los accesorios ProPEX, Uponor recomienda las siguientes distancias mínimas entre abrazaderas y accesorios ProPEX.

Tamaño nominal de tubo	2 x diámetro exterior
½"	1¼" (32 mm)
⅝"	1½" (38 mm)
¾"	1¾" (44 mm)
1"	2¼" (57 mm)
1¼"	2¾" (70 mm)
1½"	3¼" (83 mm)
2"	4¼" (108 mm)
2½"	4¾" (133 mm)
3"	6¼" (159 mm)
4"	8¼" (210 mm)

Tabla 12: Distancia a abrazaderas

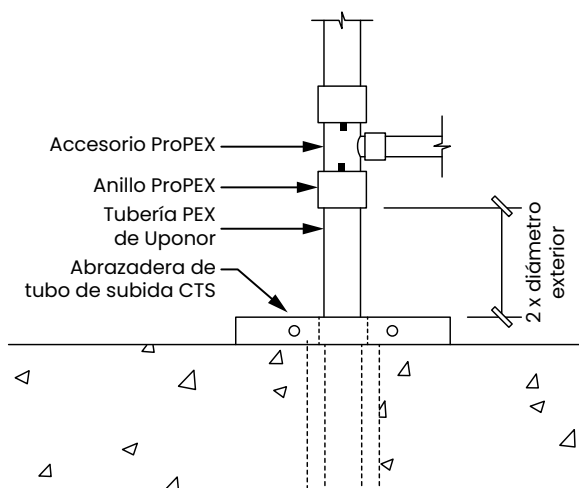


Figura 66: Ejemplo de distancia de abrazaderas

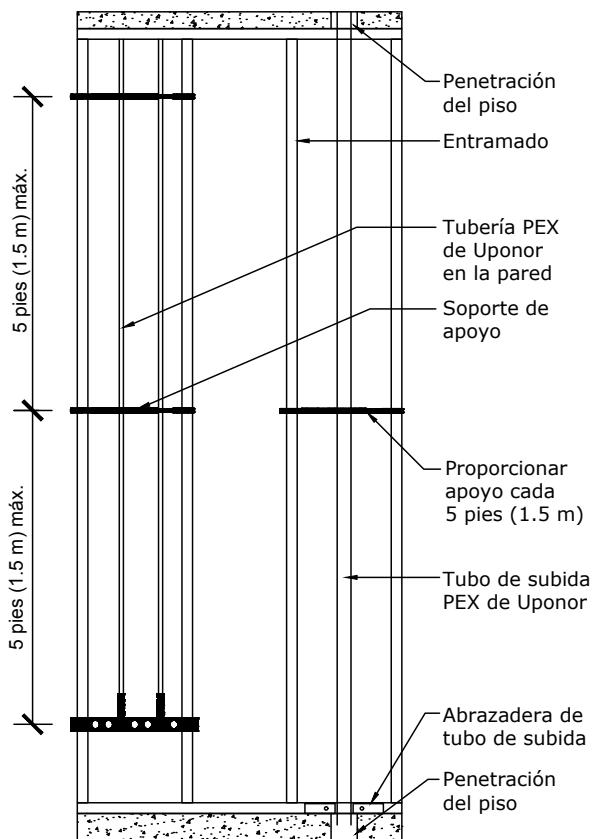


Figura 67: Tubería en la pared frente a tubos de subida

Tubos de subida

Los tramos verticales de tubería tienen que cumplir con la separación de soportes tal como definido por los códigos. Las mejores prácticas son utilizar el montaje piso / techo como un punto fijo para controlar la expansión y contracción mediante abrazaderas de tubos de subida.

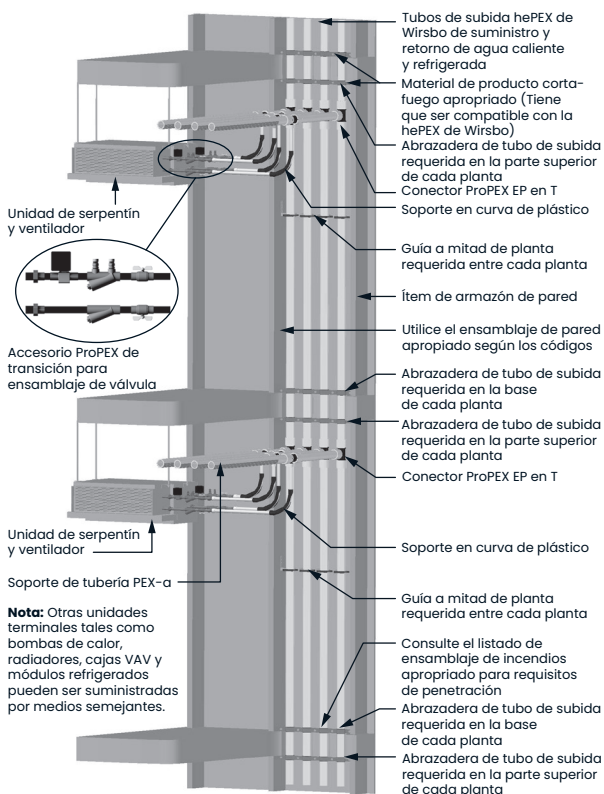


Figura 68: Detalle de tubo de subida hidrónico

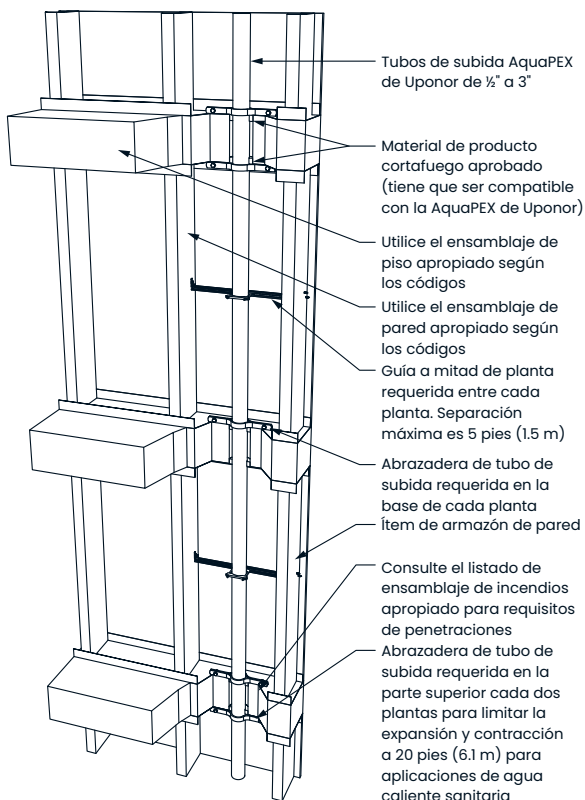


Figura 69: Detalle de tubo de subida de agua caliente sanitaria

Construcción resistente a incendios

Los requisitos a continuación se aplican a los productos de Uponor instalados en espacios de cámara impelente de aire de retorno



Estados Unidos — ASTM E84

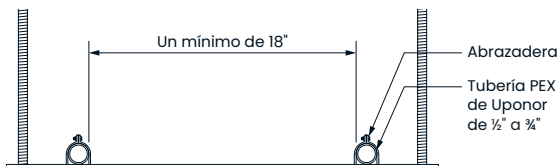


Figura 70: QAI P321-1

Directrices: $\frac{1}{2}$ " a $\frac{3}{4}$ " (sin aislamiento)

Limitaciones: Tramos contiguos se localizarán con una separación mínima de 18" (45.7 cm).

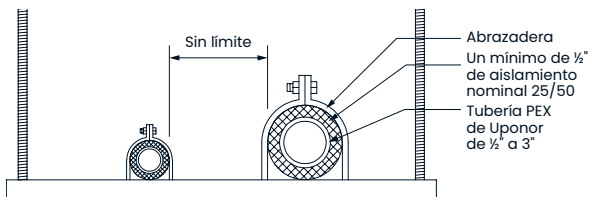


Figura 71: QAI P321-1

Directrices: $\frac{1}{2}$ " a 3" (con aislamiento)

Limitaciones: Aislamiento de un mínimo de $\frac{1}{2}$ " de espesor tal como especificado en la **Tabla 13**.

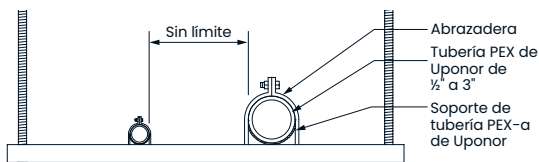


Figura 72: QAI P321-2

Directrices: 1/2" a 3" (Soporte de tubería PEX-a)

Limitaciones: Las secciones de tubería o accesorios sin el Soporte de tubería PEX-a tienen que ser cubiertas con un aislamiento nominal según la **Tabla 13**. No hay ninguna longitud mínima de segmentos de Soporte de tubería PEX-a.



Canadá — CAN / ULC-S102.2

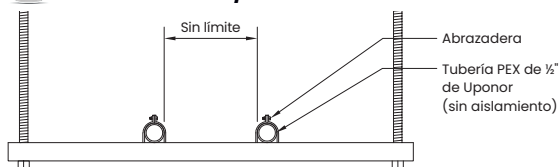


Figura 73: QAI P321-1

Directrices: 1/2" (sin aislamiento)

Limitaciones: Ninguna limitación de separación.

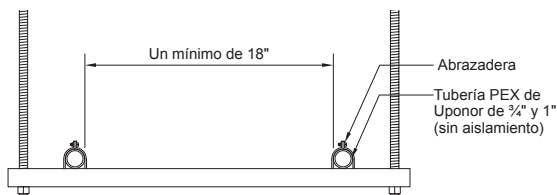


Figura 74: QAI P321-1

Directrices: 3/4" y 1" (sin aislamiento)

Limitaciones: Tramos contiguos de tubería se localizarán con una separación mínima de 18" (45.7 cm).

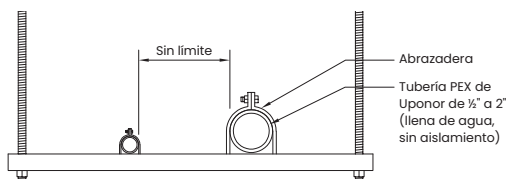


Figura 75: QAI P321-3

Directrices: 1/2" a 2" (llena de agua)

Limitaciones: Ninguna limitación de separación

Canadá — CAN / ULC-S102.2

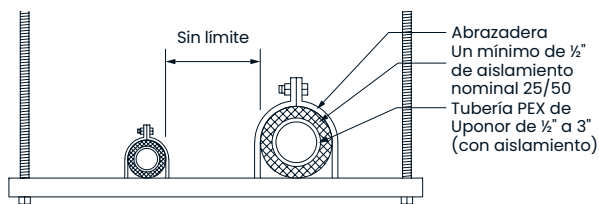


Figura 76: QAI P321-1

Directrices: 1/2" a 3" (con aislamiento)

Limitaciones: Aislamiento de un mínimo de 1/2" de espesor tal como especificado en la **Tabla 13**.

Especificaciones de aislamiento para tubería en aplicaciones ASTM E84 y CAN / ULC-S102.2			
Productos (mínimo espesor)	ASTM E84 y CAN / ULC-S102.2		Densidad de aislamiento (libras por pie cúbico)
	Propagación de llama	Emisión de humo	
Aislamiento para tubería de fibra de vidrio Manson Alley-K de ½"	25 o menos	50 o menos	4.0 pcf
Aislamiento para tubería Armaflex Composite de ½"	25 o menos	50 o menos	3.0 pcf
Aislamiento para tubería de fibra de vidrio Johns Manville Micro-Lok de ½"	25 o menos	50 o menos	3.3 pcf
Aislamiento Johns Manville Micro-Lok HP de ½"	25 o menos	50 o menos	3.5 pcf
Aislamiento para tubería Owens Corning VaporWick de ½"	25 o menos	50 o menos	4.0 pcf
Aislamiento para tubería de fibra de vidrio Owens Corning de ½"	25 o menos	50 o menos	3.5 pcf
Aislamiento para tubería Knauf Earthwool Redi-Klad de ½"	25 o menos	50 o menos	3.8 pcf
Aislamiento para tubería y tanque GLT de ½"	25 o menos	50 o menos	4.5 pcf
Aislamiento para tubería Nomalock* de ½"	25 o menos	50 o menos	4.0 pcf

Tabla 13: Especificaciones de aislamiento para tubería en aplicaciones ASTM E84 y CAN / ULC-S102.2

*Averigüe la clasificación nominal de aislamientos Nomalock para uso en cámaras impelentes.

Listados ASTM E814 y CAN / ULC-S115

■ = ASTM E814 y CAN / ULC-S115

■ = CAN / ULC-S115 solamente

Tipos de ensamblajes		Fabricante							
		3M™		Hilti®		RectorSeal®		STI	
		Pared	Piso / techo	Pared	Piso / techo	Pared	Piso / techo	Pared	Piso / techo
Montajes de montantes de madera / acero	1 hora	PHV-120-04	F-C-2039	W-L-2186	F-C-2081	W-L-2342	F-C-2298	F-C-2319	F-C-2032
		PHV-120-11	F-C-2240	W-L-2235	F-C-2230	W-L-2262	F-C-8015	W-L-2100	F-C-2252
		W-L-2091	F-C-2343	W-L-2466	F-C-2310	W-L-2373	F-C-2329	W-L-2144	F-C-2319
		W-L-2146	F-C-2344	W-L-2474	F-C-2334	W-L-2430	F-C-2212	W-L-2241	F-E-2003
		W-L-2173	F-C-2391	W-L-2480	F-C-8038	W-L-2526	F-E-2007	W-L-2242	F-C-8021
		W-L-2448	F-E-2002	W-L-2537	F-C-8044	W-L-2121	F-C-2221	W-L-2423	F-C-8029
		W-L-2483	F-E-2012	W-L-2467	F-C-2416	W-L-2209	F-C-2385	W-L-2508	F-E-8003
		W-L-2543	F-E-2040	W-L-5224		W-L-2528		W-L-2548	F-C-8045
		W-L-2547	PHV-120-04	W-L-2671		W-L-2402		W-L-2549	F-E-8010
		W-L-2299	PHV-120-11	W-L-2057		W-L-2638		W-L-7193	
		PV-60-02				W-L-2639		F-C-8021	
						W-L-2007		F-C-8029	
						W-L-2170		W-L-5290	
						W-L-2287		W-L-2631	
						W-L-2457			
						W-L-2524			
						W-L-2594			
						W-L-2595			

Tabla 14: Ensamblajes resistentes al fuego según el fabricante

Nota: Esta tabla no tiene el propósito de abordar todo ensamble resistente al fuego o fabricante de productos cortafuego compatibles. Es la responsabilidad del usuario final asegurar que la documentación

del ensamblaje contra incendios que se emplea sea aprobada y actualizada para la aplicación específica. Consulte el sitio web del fabricante respectivo para información detallada de listado.

Listados ASTM E814 y CAN / ULC-S115

■ = ASTM E814 y CAN / ULC-S115

■ = CAN / ULC-S115 solamente

Tipos de ensamblajes		Fabricante							
		3M™		Hilti®		RectorSeal®		STI	
		Pared	Piso / techo	Pared	Piso / techo	Pared	Piso / techo	Pared	Piso / techo
Montajes de montantes de madera / acero	2 horas	PHV-120-04	PHV-120-04	W-L-2186	F-C-2081	W-L-2342	F-C-2221	W-L-2100	
		PHV-120-11	PHV-120-11	W-L-2235	F-C-2310	W-L-2262	F-C-2385	W-L-2144	
		W-L-2090		W-L-2466		W-L-2373		W-L-2241	
		W-L-2091		W-L-2474		W-L-2430		W-L-2242	
		W-L-2146		W-L-2480		W-L-2526		W-L-2423	
		W-L-2448		W-L-2537		W-L-2121		W-L-2508	
		W-L-2483		W-L-2467		W-L-2209		W-L-2548	
		W-L-2543		W-L-5224		W-L-2528		W-L-2549	
		W-L-2547		W-L-2671		W-L-2402		W-L-7193	
		W-L-2299				W-L-2638		W-L-5290	
						W-L-2639		W-L-2631	
						W-L-2170			
						W-L-2287			
						W-L-2457			
						W-L-2524			
						W-L-2594			
						W-L-2595			

Tabla 15: Ensamblajes resistentes al fuego según el fabricante

Nota: Esta tabla no tiene el propósito de abordar todo ensamble resistente al fuego o fabricante de productos cortafuego compatibles. Es la responsabilidad del usuario final asegurar que la documentación

del ensamblaje contra incendios que se emplea sea aprobada y actualizada para la aplicación específica. Consulte el sitio web del fabricante respectivo para información detallada de listado.

Listados ASTM E814 y CAN / ULC-S115

■ = ASTM E814 y CAN / ULC-S115

■ = CAN / ULC-S115 solamente

Tipos de ensamblajes		Fabricante								
		3M™		Hilti®		RectorSeal®		STI		HOLDRITE
		Pared	Piso / techo	Pared	Piso / techo	Pared	Piso / techo	Pared	Piso / techo	Piso / techo
Montajes de concreto	1 hora					C-AJ-2605	C-AJ-2605			
	2 horas	C-AJ-2510	C-AJ-2510	C-AJ-2170	C-AJ-2170	W-J-2162	C-AJ-2628	W-J-2021	C-AJ-2031	F-A-2188
		C-AJ-2536	C-AJ-2536	C-AJ-2407	C-AJ-2407	W-J-2122	F-A-2171	W-J-2043	C-AJ-2140	F-A-2221
		PHV-120-04	F-A-2115	C-AJ-2647	C-AJ-2647	W-J-2180	C-AJ-2701	W-J-2076	C-AJ-2291	F-B-2042
		PHV-120-11	PH-120-10	W-J-2207	C-AJ-2674	W-J-2025	C-AJ-2176	W-J-2077	F-A-2186	F-A-2269
		C-AJ-2213	PHV-120-04	W-J-2229	F-B-2040	C-AJ-2628	F-A-2235	W-J-2232	F-A-2224	F-A-2222
		C-AJ-2378	PHV-120-11	W-J-2206	F-B-2041	C-AJ-2679	F-A-2237	W-J-2233	F-A-2225	F-A-2037
		W-J-2231	C-AJ-2076	W-J-5122	F-A-2142	C-AJ-2701	C-AJ-2494	W-J-5148	C-AJ-2586	
		W-J-2110	C-AJ-2213	W-J-2321	W-J-2071	W-J-2295	C-AJ-2679	C-AJ-2586	C-AJ-5345	
		C-AJ-2213	C-AJ-2378			W-J-2296	C-AJ-2702	C-AJ-5345	C-BJ-2046	
		C-AJ-2378	C-AJ-2213			C-AJ-2702		C-BJ-2046		
		C-AJ-2738	C-AJ-2378			C-AJ-2176		W-J-2291		
		PHV-120-12	C-AJ-2738			C-AJ-2494				
		C-AJ-2698	PHV-120-12			W-J-2035				
			C-AJ-2698			W-J-2051				
						W-J-2142				
						W-J-2197				
						W-J-2220				

Tabla 16a: Ensamblajes resistentes al fuego según el fabricante

Nota: Esta tabla no tiene el propósito de abordar todo ensamble resistente al fuego o fabricante de productos cortafuego compatibles. Es la responsabilidad del usuario final asegurar que la documentación

del ensamblaje contra incendios que se emplea sea aprobada y actualizada para la aplicación específica. Consulte el sitio web del fabricante respectivo para información detallada de listado.

Listados ASTM E814 y CAN / ULC-S115

■ = ASTM E814 y CAN / ULC-S115

■ = CAN / ULC-S115 solamente

Tipos de ensamblajes		Fabricante								
		3M™		Hilti®		RectorSeal®		STI		HOLDRITE
		Pared	Piso / techo	Pared	Piso / techo	Pared	Piso / techo	Pared	Piso / techo	Piso / techo
	2 horas					W-J-2222				
						W-J-2224				
						W-J-2266				
	3 horas			C-BJ-2028	C-BJ-2028	C-AJ-2119	C-AJ-2119	C-AJ-2671	C-AJ-2671	F-A-2176
				C-BJ-2040	C-BJ-2040	C-AJ-2194	C-AJ-2194	C-AJ-5344	C-AJ-5344	F-A-2221
				C-BJ-2041	C-BJ-2041	C-AJ-2622	C-AJ-2622	C-AJ-5346	C-AJ-5346	F-B-2042
									C-AJ-2578	F-A-2269
									F-A-2203	F-A-8034
									F-A-2204	F-A-2222

Tabla 16b: Ensamblajes resistentes al fuego según el fabricante

Nota: Esta tabla no tiene el propósito de abordar todo ensamble resistente al fuego o fabricante de productos cortafuego compatibles. Es la responsabilidad del usuario final asegurar que la documentación

del ensamblaje contra incendios que se emplea sea aprobada y actualizada para la aplicación específica. Consulte el sitio web del fabricante respectivo para información detallada de listado.

Instalación bajo tierra y en las losas

Métodos alternativos a la tubería en posición superior incluyen la instalación bajo el nivel del suelo y en las losas. En estas instalaciones, la tubería se coloca en una zanja o se ata a una barra de refuerzo de acero o una malla de alambre así dirigiéndola a la posición deseada. El sistema de tubería se presuriza (normalmente a 20 psi por encima de la presión de trabajo) y se entierra. Puesto que la tubería está disponible en longitudes largas y continuas, es un material ideal para ser instalado bajo el nivel de suelo o en las losas sin accesorios. (Véase las **páginas 84 a 85** para la preparación adecuada de las zanjas.) Siempre siga los códigos locales al enterrar la tubería PEX de Uponor ya que algunas jurisdicciones requieren fundas y protecciones adicionales.

Accesorios para aplicaciones bajo tierra y en las losas

Los accesorios EP y de latón LF de Uponor están aprobados para usarse en aplicaciones bajo tierra y en las losas. Uponor recomienda los accesorios EP para las aplicaciones en las losas donde así se requiere.

Los accesorios de latón LF de Uponor están aprobados para enterrarse directamente en el suelo según las pruebas de la Norma 14 de NSF / ANSI donde se establecieron los criterios de rendimiento mínimo para la resistencia a deszincificación y la resistencia a agrietamiento por corrosión bajo tensión para los accesorios PEX destinados al uso con el agua potable.

Nota: Uponor recomienda que se envuelvan los accesorios de latón LF con una funda de polietileno polywrap de un espesor mínimo de 0.006".

Nota: Los accesorios de latón (no de latón LF) de Uponor no están aprobados para el entierro directo.

Termiticidas y pesticidas

La tubería PEX de Uponor está aprobada para instalarse directamente en la tierra (bajo el nivel del suelo) o en concreto (en las losas) donde se requiere el tratamiento de tierra con termiticidas y pesticidas. Tenga en cuenta que la PEX de Uponor solo está aprobada con productos de tratamiento a base de agua. No utilice productos basados en disolventes orgánicos (disolventes basados en petróleo) con la PEX de Uponor.

Tubería PEX de Uponor pre-aislada

La tubería PEX de Uponor pre-aislada está aprobada para usarse en aplicaciones bajo tierra y en las losas. Para las aplicaciones bajo el nivel del suelo, Uponor recomienda el uso de PEX pre-aislada con un aislamiento de espesor mínimo de 1" debido a la carga estática del suelo.

Proteja la tubería donde entra y sale de una losa de concreto con un material de un espesor de 0.025" (0.064 mm), tal como una envoltura de polietileno de alta densidad, aislamiento para tubería de célula cerrada, codos y fundas de PVC o su equivalente, que permiten la expansión y contracción de la tubería. Asegure la colocación debida donde la tubería sale de la losa. Estos productos se describen como mecanismos de protección para penetraciones en losas.

Tubería PEX de Uponor con funda preinstalada

Al usar la tubería PEX de Uponor con funda preinstalada o una funda protectora, habrá un espacio anular entre estos mecanismos protectores y la tubería PEX. En tales instalaciones, rellene el espacio anular entre el mecanismo protector y la tubería PEX en los extremos al descubierto para ayudar a prevenir rutas de entrada de plagas y la aplicación errónea de químicos dañinos al espacio entre la tubería PEX

y el mecanismo protector. Emplee solamente los selladores que son compatibles con la tubería PEX.

Nota: Los productos a continuación son adecuados para usarse al sellar la tubería PEX y los mecanismos protectores en penetraciones en losas.

- Masilla de látex
- Espuma de látex
- Sellador de silicona
- Espuma expansiva de poliuretano

Nota: La aplicación errónea de estos productos podrá resultar en la acumulación o encharcamiento de los productos alrededor de la tubería PEX, lo cual queda prohibido.

Precuación:

- Si se aplican termiticidas / pesticidas mientras la tubería PEX aún tiene los extremos abiertos y no conectados aún a dispositivos de plomería, tape, introduzca un tapón o cierre los extremos de la tubería para impedir que los químicos entren a la tubería.
- No permita que productos químicos orgánicos (a base del petróleo), destilados de petróleo, termiticidas ni pesticidas entren en contacto directo con la tubería PEX.
- Rellene el espacio anular entre la tubería PEX y los mecanismos protectores para penetraciones de losas (fundas o guías para doblar de PVC) en los extremos de la tubería para ayudar a prevenir rutas de entrada de plagas y la aplicación errónea de químicos dañinos al espacio entre la tubería PEX y el mecanismo protector. Emplee solamente los selladores que son compatibles con la tubería PEX.

- Cuando la tubería PEX lleva una funda continua por debajo de o por encima de una losa (como al usar la tubería PEX de Uponor con funda preinstalada), no rellene nunca el espacio entre la tubería PEX y la funda con químicos líquidos, incluyendo a pesticidas o termiticidas. Evite que se acumulen o se encharquen estos líquidos por la tubería PEX.
- Cuando es necesario volver a tratar la tierra cerca de la tubería PEX, evite la acumulación o encharcamiento de termiticidas / pesticidas.

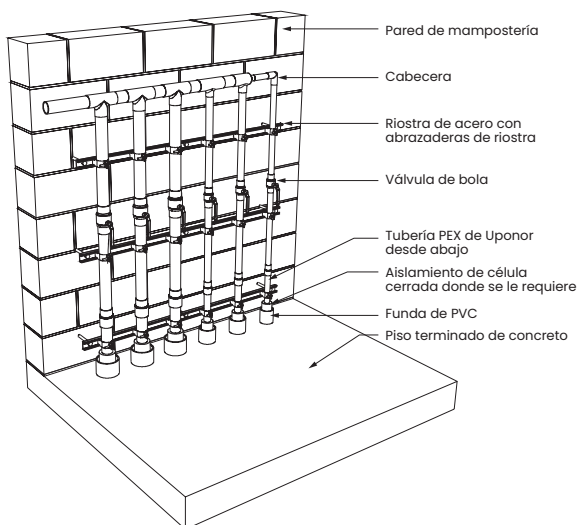


Figura 77: Transición en el cuarto de máquinas (tubería bajo el nivel del suelo)

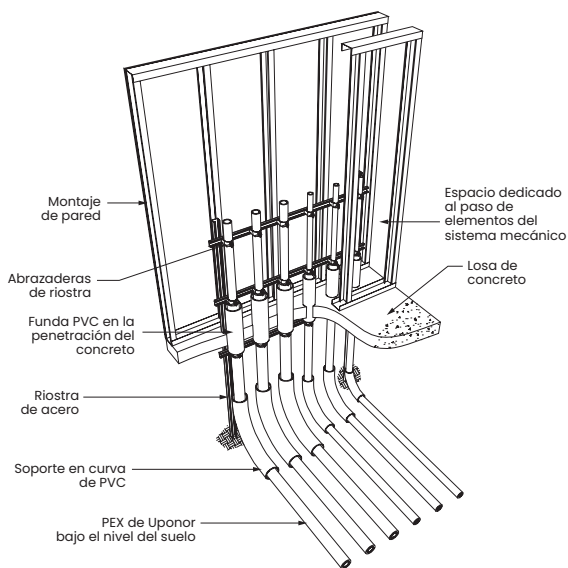


Figura 78: Transición en caso de un espacio dedicado al paso de tubería sanitaria (tubería bajo el nivel del suelo)



Figura 79: PEX de Uponor bajo el nivel del suelo

Servicio de agua

La tubería ServicePEX™ de Uponor se fabrica y se diseña para usarse en aplicaciones de servicio de agua. La tubería se certifica conforme al Estándar C904 de AWWA y se alista conforme a los requisitos de IPC, IRC y UPC.

La tubería cuenta con las **especificaciones** hidrostáticas según **TR-4 del PPI**:

- 160 psi a 73 °F (11 bar a 23 °C)
- 100 psi a 180 °F (6.9 bar a 82 °C)

Nota: ServicePEX puede satisfacer los **requisitos de rendimiento** de la sección F.7 del **TR-3** del PPI para materiales de polietileno (PE) para reunir los requisitos para un **factor de diseño más alto de 0.63** en una especificación de temperatura y presión de **200 psi a 73.4 °F (13.8 bar a 23 °C)**.

Tome nota que aunque la tubería cuenta con la identificación PEX 5306 para seis meses de resistencia a rayos UV, la tubería ha sido **puesta a prueba y comprobada** para tolerar **12 meses de exposición a rayos UV**.



Figura 80: Tubería ServicePEX de Uponor

Accesorios de compresión

Utilice solamente los accesorios de compresión SDR9 alistados de conformidad con el C800 de AWWA tal como indicado en el C904 de AWWA en aplicaciones de servicio de agua al transicionar de una corporación o de una válvula de banqueta a la tubería PEX de Uponor. Asegúrese de usar insertos de refuerzo al montar un accesorio de compresión con la PEX. Los fabricantes de accesorios de compresión SDR9 normalmente disponibles incluyen:

- Ford Meter Box Company, Inc.*
- Mueller Company*
- A.Y. McDonald Mfg. Co.*
- Philmac*

Para las conexiones de $\frac{5}{8}$ " a 1" al contador de agua, Uponor ofrece adaptadores giratorios de conexión directa entre ProPEX y NPSM (rosca recta para tubería) en configuraciones rectas, de codo y con válvula. Consulte el catálogo de productos de Uponor para obtener más información.

Alambre de rastrear

Uponor recomienda el uso de alambre de rastrear para facilitar la detección de sistemas de tubería subterráneos. El alambre de rastrear debe ser de cobre sólido de un mínimo de calibre 14 con aislamiento termoplástico adecuado para el entierro directo. Consulte los códigos locales para requisitos adicionales.

Preparación del fondo de zanjas

Para realizar una instalación satisfactoria, es preciso que la tierra proporcione un apoyo estable y continuo para la tubería.

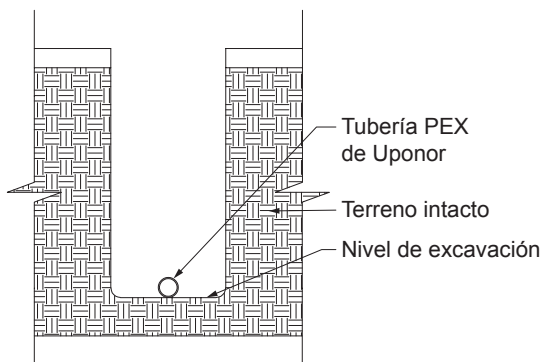


Figura 81: Buenas condiciones del suelo— Si la zanja se excava lisamente, instale la tubería directamente en el fondo preparado. El fondo tiene que ser plano, sin huecos, bultos o piedras.

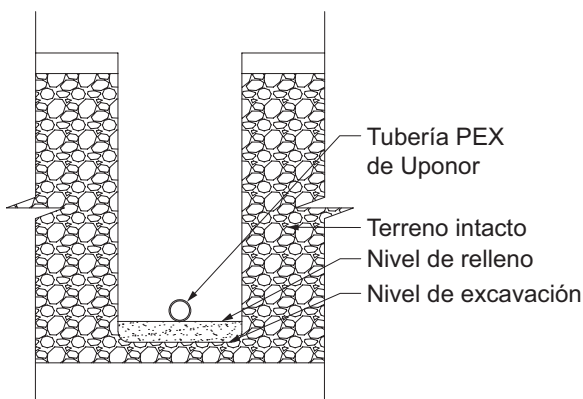


Figura 82: Malas condiciones del suelo — Con condiciones de piedras, arcilla o barro u otras condiciones malas del suelo, podrá ser necesario preparar el fondo de la zanja usando un material granular de un tamaño y clasificación para asegurar una base estable. Consulte los códigos locales para requisitos adicionales.

Incrustación de tubería

La selección, colocación y compactación apropiadas del suelo son imprescindibles en el área alrededor de la tubería. Rellene alrededor de la tubería con arena o gravilla con un tamaño máximo de partícula de $\frac{3}{4}$ ".

Compacte el relleno inicial alrededor de la tubería para proporcionar un apoyo adecuado a la tubería y evitar que se caiga. Es sumamente importante compactar adecuadamente el terreno alrededor de la conexión de salida. Uponor recomienda que se presurice la tubería antes de realizar el relleno para así revelar cualquier posible daño. En las zonas de tránsito de vehículos pesados, compacte el relleno hasta el 90 por ciento de la densidad máxima del suelo.

No utilice arcillas altamente plásticas, sedimentos, materiales orgánicos o piedras grandes o afiladas en el entorno más inmediato a la tubería. Compacte el relleno desde el subgrado a un nivel conforme a los códigos locales que cubrirá la tubería con 4" a 6" para así proporcionar protección alrededor de la tubería y prevenir que se caiga, lo cual ejercería tensión en los accesorios y en la tubería.

Instalación

Instale la tubería PEX de Uponor bajo tierra en una manera que asegure que la carga externa no cause posteriormente una disminución de la dimensión vertical de la sección transversal de la tubería que exceda el 5 por ciento del diámetro exterior. Instale la tubería PEX de Uponor en una configuración que serpentea con suficiente cantidad de sobra para permitir la contracción de la tubería debido al cambio de temperatura antes de realizar el relleno. La tasa de expansión lineal para la tubería PEX de Uponor es de

aproximadamente 1.1" por 10 °F de cambio de temperatura por 100 pies de tubería (27.94 mm por 5.56 °C de cambio de temperatura por 30.48 m de tubería).

Nota: No utilice un bloqueo para apoyar la tubería o para cambiar el nivel de la tubería. No instale la tubería de servicio de agua potable en, por debajo de o por encima de pozos sépticos, tanques sépticos, campos de drenaje de tanques sépticos o pozos de drenaje.



Precaución: No instale la tubería PEX de Uponor en ambientes de terreno contaminado con disolventes, combustibles, compuestos orgánicos, pesticidas u otros materiales perniciosos que puedan causar permeación, corrosión, degradación o fallo estructural de la tubería. En áreas donde se sospechan tales condiciones, haga un análisis químico de la tierra o las aguas subterráneas para determinar la aceptabilidad de la tubería PEX de Uponor para esa instalación específica. Consulte los códigos locales para requisitos adicionales.

Manejo y reparaciones

Aunque la tubería PEX de Uponor es altamente resistente al retorcimiento y la abrasión, tenga cuidado al manejar e instalar la tubería para evitar daños y posibles fallos de la tubería. Si se ocurre un daño durante la instalación, corte y quite la porción dañada y repárela antes de realizar el relleno.

Para reformar la tubería torcida, véase "Reformar tubería torcida" en la **página 27**. Si la tubería está dañada más allá de la capacidad de su memoria reticulada, utilice un acoplamiento ProPEX. No vuelva a usar o reciclar los accesorios EP.

Perforación horizontal direccional

La perforación horizontal direccional se usa cuando no resulta práctico cavar zanjas o excavar. Un equipo de perforación montado en superficie proporciona un método orientable y sin zanjas para instalar tubería subterránea siguiendo una trayectoria de perforación en arco de poco radio, así resultando en un impacto mínimo en las zonas lindantes. Es adecuada para una variedad de condiciones de suelo.

La perforación horizontal direccional se categoriza en las siguientes categorías:

- Mini-perforación horizontal direccional
 - Distancias menores a los 600 pies
 - Profundidades hasta los 15 pies
 - Diámetros de tubería hasta las 12"
 - Capacidad de extracción del equipo de hasta 20 000 libras y par de apriete inferior a 950 Lbf-ft
- Maxi-perforación horizontal direccional
 - Distancias mayores a los 600 pies
 - Profundidades hasta los 200 pies
 - Diámetros de tubería hasta las 48"
 - Capacidad de extracción del equipo de hasta 100 000 libras y par de apriete hasta 80 000 Lbf-ft

Criterios para la tubería PEX de Uponor en aplicaciones de perforación horizontal direccional

- Utilice la tubería PEX de Uponor solamente como el tubo que sigue a la perforadora.
- Tome medidas preventivas para asegurar que la tubería no entre en contacto con objetos afilados.
- No exceda el radio mínimo de curvatura de 6 veces el diámetro exterior de la tubería.
- Realice una prueba a presión después de la instalación para asegurar que la integridad de la tubería no haya sido comprometida.

Para aplicaciones con la perforación horizontal direccional usando la tubería PEX de Uponor, consulte el TR-46 del PPI *Guidelines for Use of Mini-Horizontal Directional Drilling for Placement of High Density Polyethylene Pipe*.

Fuerza de tensión de 12 horas de PEX SDR9 de Uponor		
Tamaño nominal de tubo	Factor de diseño de tracción (seguridad)	Carga de tracción permisible a 73 °F / 22.8 °C – libras (N)
½"	0.4	128 (569)
¾"	0.4	248 (1103)
1"	0.4	411 (1828)
1¼"	0.4	615 (2735)
1½"	0.4	859 (3821)
2"	0.4	1465 (6516)
2½"	0.4	2239 (9960)
3"	0.4	3169 (14 096)

Tabla 17: Fuerza de tensión segura

Nota: El método establecido en F1804 de ASTM determina la carga de tracción permisible.

Pruebas de presión

Aplicaciones residenciales

1. Presurice el sistema hasta 25 psi (1.7 bar) por encima de la presión de trabajo o hasta 100 psi (6.9 bar).
2. Realice la prueba de acuerdo con los códigos locales.

Aplicaciones comerciales

1. Confirme visualmente que todas las conexiones se han realizado adecuadamente según las directrices de instalación de Uponor.

2. Asegure que todos los componentes, dispositivos y equipo no clasificados para la prueba de presión estén aislados del sistema de prueba.
3. Asegure que todos los materiales de tubería termoplástica estén aislados del sistema de prueba.
4. Llene el sistema con agua potable, aire o una mezcla de ambos.
5. Acondicione el sistema a 1.5 veces la presión de prueba requerida por 30 minutos. Esto requiere el bombeo o ciclaje constante de la válvula y el compresor para mantener una presión de 1.5 veces la presión de prueba. Si realiza el ciclaje con la válvula y el compresor, aplique presión adicional una vez que el psi haya bajado 10 psi (0.7 bar).
6. Después de acondicionar el sistema durante 30 minutos, rápidamente alivie el exceso de presión abriendo la válvula. Cierre la válvula cuando el sistema haya alcanzado la presión de prueba deseada.

Nota: Uponor recomienda una prueba de presión de 80 psi (5.5 bar) (a menos que los códigos locales dicten presiones más altas).

7. Una vez que la válvula esté cerrada, confirme una subida ligera de presión de 3 a 6 psi (0.2 a 0.4 bar). Este aumento se producirá mientras el diámetro interior de la tubería se encoge de su estado acondicionado para igualarse en la presión más baja.
8. Busque fugas visualmente y observe la presión durante el plazo especificado por los códigos locales. (Una prueba de presión típica puede durar de 2 a 24 horas).
9. Si no hay ninguna reducción en la presión, el sistema se considera estanco.

Nota: Leves fluctuaciones de presión son normales debido a los cambios de temperatura ambiente, especialmente durante períodos largos (por ejemplo, 24 horas).

10. Purgue el sistema según requerido por los códigos.

Nota: Si se utiliza agua para realizar la prueba de presión del sistema, purgue toda el agua del sistema antes de que las temperaturas del aire ambiente caigan a los 32 °F (0 °C). El no retirar el agua del sistema puede resultar en daños a la tubería y al equipo asociado.

Gráfico de pruebas de presión

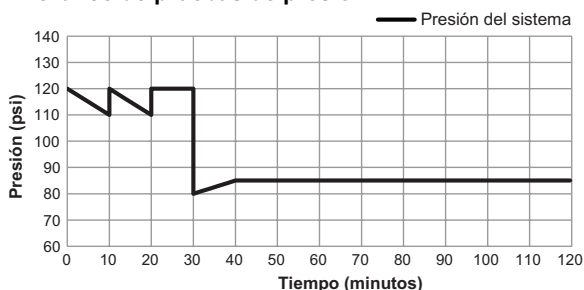


Figura 83: Gráfico de prueba de presión

Purga del sistema

Uponor **recomienda que se purgue** el sistema de plomería y todos los dispositivos de agua potable con agua limpia y potable previo a la posesión. Consulte los códigos locales ya que puede haber requisitos adicionales.

Desinfección del sistema de agua

Cuando se le requiere desinfectar el sistema, el tratamiento puede realizarse mediante métodos de desinfección química.

La desinfección química – Al añadir los químicos a un sistema de plomería, los químicos desinfectantes son fuertes agentes oxidantes y potencialmente podrán reducir la vida útil del sistema de tubería. Véase la **Tabla 18** para concentraciones máximas recomendadas de los químicos que comúnmente se usan para la desinfección, y la duración y temperatura correspondientes.

Nota: Purgue el sistema con agua potable y limpia después de realizar la desinfección.

Los métodos de tratamiento de desinfección química no deben superar la presión de sistema de 80 psi o las directrices máximas indicadas en la **Tabla 18**.

Dióxido de cloro

Uponor **no recomienda** el uso de su tubería PEX y los accesorios ProPEX como parte de un sistema de distribución de agua potable en edificaciones donde se usa el dióxido de cloro como desinfectante secundario o donde se emplea el dióxido de cloro en los sistemas de inyección. Esto se basa en los limitados datos disponibles dentro de la industria sobre los efectos a largo plazo del dióxido de cloro en los sistemas de tubería PEX en los niveles admisibles y controlados.



Notas importantes sobre la desinfección de sistemas

- Uponor NO recomienda los tratamientos con químicos a largo plazo o de dosificación continua.
- No utilice un tratamiento químico de desinfección o un tratamiento de choque mensualmente. Limite la desinfección química a cuatro ciclos durante el tiempo que dure el sistema de tubería.
- No utilice agentes oxidantes particularmente altos, como la ozona, el dióxido de cloro, etc.
- Estas directrices sirven para el tratamiento de desinfección y no reemplazan los parámetros normales de operación.

Estas directrices se establecen únicamente para fines informativos, y sigue siendo la responsabilidad del director de la instalación, el contratista de la gestión del agua y el usuario final mantener la salud del sistema y asegurar la compatibilidad y eficacia del tratamiento de desinfección de la totalidad del sistema de plomería.

Si es la intención usar otros tratamientos o químicos no incluidos en este documento, póngase en contacto con Uponor Technical Services sobre la compatibilidad antes de su exposición al sistema. Si es necesario, pida que el fabricante de los químicos apruebe la idoneidad del desinfectante para todos los componentes del sistema de plomería y la instalación.

Tenga en cuenta que todas estas directrices están sujetas a cambios. Póngase en contacto con Uponor Technical Services al 888.594.7726 para confirmar las directrices más recientes.

Químico	Símbolo	Concentración de cloro libre	Máxima	
			Duración	Temperatura
Hipoclorito de sodio	NaOCl	200 mg / L (ppm)	3 horas	
		50 mg / L (ppm)	24 horas	77 °F (25 °C)
		200 mg / L (ppm)	3 horas	
Cloro (líquido o gas)	Cl2	50 mg / L (ppm)	24 horas	
		4 mg / L (ppm)	72 horas	140 °F (60 °C)
Peróxido de hidrógeno	H2O2	200 mg / L (ppm)	3 horas	
		50 mg / L (ppm)	24 horas	77 °F (25 °C)
		200 mg / L (ppm)	3 horas	
Cloraminas	NH2Cl	50 mg / L (ppm)	24 horas	
		4 mg / L (ppm)	72 horas	140 °F (60 °C)

Tabla 18: Directrices de Uponor sobre la desinfección

Aditivos de agua

La industria constructora utiliza los sistemas basados en PEX de Uponor extensamente en aplicaciones de tubería hidrónica, la mayor parte del tiempo para mover agua entre dispositivos de calefacción / enfriamiento de agua (por ejemplo, calderas y enfriadores) y unidades terminales como ventiloconvectores. La tubería PEX de Uponor ofrece ventajas como su peso ligero, la resistencia a la corrosión, su fácil montaje y su rentabilidad. Además de la tubería PEX de Uponor, estas aplicaciones también emplean varias configuraciones de accesorios ProPEX de Uponor (por ejemplo, conectores en T, accesorios alargados en L, acoplamientos, etc.) fabricados de latón o EP para el propósito de conexión. La mayor parte de los sistemas hidrónicos de tubería incorporan componentes metálicos suministrados por terceros, lo cual requiere la protección contra la corrosión. Hay que tomar en cuenta también factores externos, como la temperatura y tensiones inducidas, además de las condiciones del agua, como el pH, el control sobre las impurezas y la amortiguación. Por ello, típicamente se añaden varios aditivos al agua que mueve por el sistema de tubería hidrónica. Para evitar el daño a la tubería PEX y los accesorios ProPEX de Uponor, todas estas variables deben tomarse en cuenta, y solo deben emplearse los aditivos que son químicamente compatibles con los componentes de Uponor.

Para proporcionar una orientación al seccionar un aditivo que es químicamente compatible con la tubería PEX de Uponor y los accesorios ProPEX, recomendamos que las características del agua tratada se encuentren dentro de los rangos indicados en la **Tabla 19**.

Característica	Baja	Alta
pH	7	9.1
Nitrito	0 ppm	≤ 2000 ppm
Metal soluble — hierro	0 ppm	≤ 2 ppm
Metal soluble — cobre	0 ppm	≤ 1 ppm
Azole — TTA	0 ppm	≤ 100 ppm
Molibdato	0 ppm	≤ 500 ppm

Tabla 19: Características recomendadas de agua tratada

También es importante tomar en cuenta la selección de un agente de limpieza. Es común limpiar el sistema hidráulico en la fase inicial de arranque. Con sistemas basados en la PEX de Uponor, el proceso de limpieza debe:

- No exceder las 72 horas
- Usar productos de limpieza no basados en el petróleo
- No superar un pH de 11
- Tener temperaturas de agua menores a los 140 °F (60 °C)

Antes de limpiar el sistema hidráulico, asegure que el contratista de la gestión del agua esté informado de las directrices arriba.

Tenga en cuenta que todas estas directrices están sujetas a cambios. Póngase en contacto con Uponor Technical Services al 888.594.7726 para confirmar las directrices más recientes.

Estas directrices se establecen únicamente para fines informativos, y sigue siendo la responsabilidad del suministrador de aditivos, el contratista de la gestión del agua y el usuario final asegurar la compatibilidad y eficacia del agua hidrónica tratada con la totalidad del sistema de tubería hidrónica.

Identificación de tubería

Las pruebas de Uponor permiten el uso de cinta de tubería, cintas adhesivas y marcadores para identificar los productos de tubería PEX de Uponor.

Pintar la tubería PEX

Es aceptable usar pintura a base de látex o acrílica con la PEX de Uponor, tal como una pintura exterior para casa a base de látex de 100 % acrílica. Estos productos no dañarán la estructura molecular o la integridad de la tubería PEX o los accesorios ProPEX (EP o de latón).

Parámetros operativos

Capacidad de temperatura y presión excesivas

En caso de un fallo de equipo o del sistema, la PEX de Uponor es capaz de resistir temperaturas hasta los 210 °F a 150 psi (99 °C a 10 bar) durante un máximo de 48 horas hasta que puedan realizarse los reparos.

Nota: Los requisitos de temperatura y presión excesivas solo sirven para demostrar que la tubería PEX puede resistir temporalmente valores elevados intermitentes y no deben usarse para fijar parámetros de diseño del sistema.

Tipo de sistema	Parámetros máximos de operación de la PEX de Uponor		
	Temperatura	Presión	Velocidad
Tubería de servicio de agua	Véase la Tabla 21		10 pies / seg.
Tubería de agua fría sanitaria	Véase la Tabla 21		10 pies / seg.
Tubería de agua caliente sanitaria	140 °F (60 °C)	80 psi (5,5 bar)	8 pies / seg.
Tubería de recirculación de agua caliente sanitaria (dedicada)*	140 °F (60 °C)	80 psi (5,5 bar)	2 pies / seg.
Tubería de agua caliente para la calefacción	Véase la Tabla 21		8 pies / seg.
Tubería de agua refrigerada	Véase la Tabla 21		8 pies / seg.

Tabla 20: Parámetros de diseño máximos recomendados para los sistemas de tubería PEX de Uponor

*El tamaño determinado según los requisitos indicados en el manual ASPE Plumbing Engineering Design Handbook (PEDH), Volumen 2, Plumbing Systems

Nota: Para sistemas que requieren presiones y / o temperaturas superiores a los parámetros recomendados, póngase en contacto con Uponor Technical Services al 888.594.7726.

Especificaciones de temperatura y presión hidrostáticas*	
°F / °C	psi / bar
200.0 / 93.3	80 / 5.5
190.0 / 87.8	90 / 6.2
180.0 / 82.2	100 / 6.9
170.0 / 76.7	106 / 7.3
160.0 / 71.1	111 / 7.7
150.0 / 65.6	117 / 8.0
140.0 / 60.0	123 / 8.5
130.0 / 54.4	128 / 8.8
120.0 / 48.9	134 / 9.2
110.0 / 43.3	139 / 9.6
100.0 / 37.8	145 / 10.0
90.0 / 32.2	151 / 10.4
80.0 / 26.7	156 / 10.8
73.4 / 23.0	160 / 11.0
60.0 / 15.6	168 / 11.6
50.0 / 10.0	173 / 11.9
40.0 / 4.4	179 / 12.3

Tabla 21: Especificaciones de temperatura y presión hidrostáticas interpoladas de la tubería PEX de Uponor para sistemas de servicio de agua, de agua fría sanitaria y sistemas hidráulicos.

*ServicePEX puede satisfacer los requisitos de rendimiento de la sección F.7 del TR-3 del PPI para materiales de polietileno (PE) para reunir los requisitos para un factor de diseño más alto de 0.63 rindiendo una especificación de temperatura y presión de 200 psi a 73.4 °F (13.8 bar a 23 °C).

Funcionamiento de recirculación de agua sanitaria caliente

Para proporcionar claridad sobre sistemas de agua caliente sanitaria y sistemas de recirculación de agua caliente sanitaria, consulte las siguientes definiciones junto con la información de la **Tabla 20**.

Importante: Daños a los sistemas de recirculación de agua caliente sanitaria causados por condiciones inadecuadas de operación **anularán** la **garantía** de Uponor. Si existen diferencias entre las recomendaciones de Uponor y los códigos locales, siempre cumpla con los criterios más restringidos. Por ejemplo, donde las recomendaciones de Uponor son más restrictivas que los códigos locales, cumpla con las recomendaciones de Uponor para asegurar que el producto funciona como se espera y sigue con cobertura de la garantía.

Temperaturas de agua caliente sanitaria y de recirculación de agua caliente sanitaria

Es fundamental controlar la temperatura del agua suministrada en todo sistema de plomería para asegurar una larga vida útil del sistema, la salud de los residentes, la eficiencia energética y la sostenibilidad. A continuación se ofrecen ejemplos del control apropiado de la temperatura de agua caliente sanitaria para asegurar que no supere la máxima temperatura recomendada de 140 °F (60 °C) para la tubería AquaPEX de Uponor.

El control de temperatura

Los calentadores de agua con tanque cuentan con un control para fijar la temperatura del agua en el tanque. Muchos o gran parte de estos controles llegan con señales arbitrarias (por ejemplo, A, B, C, o cálido, caliente, etc.). Confirme la configuración del control mediante un indicador

de temperatura instalado en la salida del calentador (el lado caliente). Utilice un termómetro para medir la temperatura del flujo de agua en el dispositivo más cercano. Deje correr el agua para asegurar que la muestra de agua refleja fielmente la temperatura del tanque.

Control digital

Otros dispositivos, como los tanques de agua indirectos o calentadores de agua sin tanque, utilizan controles incorporados para controlar la temperatura del agua suministrada al sistema de agua caliente sanitaria. Familiarícese con estos controles para fijar una temperatura razonable, efectiva y eficiente, que típicamente es de 115 °F (46 °C) a los 122 °F (50 °C). Confirme en la pantalla de temperatura que la temperatura programada no se exceda durante un ciclo de calentamiento.

Acuastato

Programe el control del acuastato en la configuración deseada basándose en la temperatura típica de suministro o los requisitos del diseño. Confirme la configuración de acuastato (o el tanque) al tomar muestras del agua caliente sanitaria y del dispositivo más cercano.

Válvula de atemperación

En los casos donde los controles locales o incorporados no pueden controlar sistemáticamente la temperatura deseada del suministro de agua, considere la instalación de una válvula de atemperación para asegurar la condición de operación.

Válvula modulante

Debido al tamaño y el volumen necesarios para proporcionar el agua caliente sanitaria en las estructuras comerciales, puede ser necesario instalar una válvula modulante (o varias) para controlar las fluctuaciones y vaivenes de demanda para la temperatura del suministro del agua.

Presión del sistema

Si la presión del sistema no se controla y no se mantiene adecuadamente, una excesiva presión estática o fluctuante puede causar problemas prematuros de rendimiento del sistema de plomería, incluso, entre otros, los calentadores de agua, las máquinas de lavar ropa, el lavaplatos y las válvulas de descarga del inodoro. La lista a continuación proporciona información referente al origen de presiones elevadas del sistema junto con más medidas para prevenir o controlar las oscilaciones de la presión.

- **Equipo de prevención de contraflujo / válvulas anti retorno** – Cuando se calienta el agua, se expande. Esto podrá aumentar la presión del agua del sistema más allá del límite de 80 psi recomendado por los códigos. En los sistemas sin equipo de prevención de contraflujo, la expansión del volumen puede absorberse de vuelta a las redes públicas de agua. Sin embargo, un sistema que cuenta con equipo de prevención de contraflujo experimenta la expansión del volumen dentro del sistema de plomería, lo cual podrá elevar las presiones más allá del límite de los componentes del sistema de plomería. Ya que el equipo de prevención de contraflujo muchas veces se instala dentro de los contadores de agua y es difícil de identificar, es importante instalar un tanque de expansión en estas circunstancias.

- **Tanques de expansión** – De acuerdo con la mayoría de los códigos de plomería más importantes de América del Norte, los sistemas con equipo de prevención de contraflujo o válvulas anti retorno en la línea principal de servicio de agua requerirán un tanque de expansión u otro equipo aprobado para controlar la expansión térmica. Los sistemas que utilizan este equipo tienen más probabilidad de experimentar presiones elevadas que podrán ser más allá del límite máximo recomendado de 80 psi debido a la expansión térmica del agua calentada. Instale los tanques de expansión en la línea de suministro del agua fría al calentador y calcule el tamaño debidamente basado en la capacidad del tanque del calentador de agua. Además, consulte las directrices de instalación del fabricante del calentador de agua para tanques de expansión y otro equipo semejante.
- **Válvulas reductoras de presión** – Últimamente se apunta una tendencia donde los servicios públicos aumentan la presión del suministro de agua superior a 80 psi para poder proveer servicios a más casas. En este caso, Uponor recomienda que se instale una válvula reductora de presión para controlar la presión que entra en el sistema de plomería. La presurización típica del sistema debe registrarse entre 50 y 60 psi.
- **Válvulas reductoras de presión secundarias** – En las situaciones donde otros métodos de controlar la sobre presurización no funcionan o no son una opción, instale una válvula reductora de presión secundaria. Las válvulas de escape que típicamente se incluyen con los calentadores de agua están configuradas para reducir la presión a 125 o 150 psi. Una válvula reductora secundaria programada en 80 psi asegurará que el sistema esté protegido de aumentos repentinos de presión.

- **Golpe de ariete** – El golpe de ariete es una onda de choque de alta presión que se difunde por un sistema de tubería cuando el agua en movimiento se ve forzada a pararse o cambiar de dirección repentinamente. El fenómeno ocurre cuando el sistema de agua sanitaria incluye válvulas de compuerta y válvulas soleinodes de cierre rápido. El golpe de ariete es presente cuando se experimenta un golpeteo en el sistema pero puede ser que no se note siempre, dependiendo de los materiales de tubería instalados. Estos aumentos repentinos pueden dañar el equipo del sistema, incluyendo las bombas, los electrodomésticos, medidores, etc., al mismo tiempo que crean tensión excesiva en la tubería, así causando una reducción en su vida útil. Considere la instalación de válvulas anti retorno silenciosas o de muelle con supresores de golpe de ariete. Otras opciones para abordar el golpe de ariete incluyen la reducción de la presión de operación y / o la velocidad de la tasa de flujo o la instalación de válvulas reductoras de presión en la línea de suministro.
- **Bombas de aumento** – Las bombas de aumento que incrementan la presión y el caudal en casos de baja presión a veces pueden exceder los límites para la tubería de agua sanitaria. Asegure que la operación de la bomba de aumento no permita que el sistema exceda los límites de la tubería.

Válvulas de equilibrado

Las válvulas de equilibrado mantienen las condiciones del flujo para asegurar que las válvulas de control funcionen debidamente. Es importante incluirlas porque los sistemas desequilibrados pueden producir amplias oscilaciones de temperatura, presión y velocidad.

Equilibración de sistemas de recirculación de agua caliente sanitaria

Los sistemas de recirculación de agua caliente sanitaria requieren la equilibración del caudal para mantener temperaturas y flujos satisfactorios en el sistema. Si los sistemas no están equilibrados debidamente, el agua circulada tiene la tendencia de provocar un cortocircuito por el tramo más corto del sistema, así creando altas velocidades en ese tramo y resultando en demoras del agua caliente a los tramos más remotos. Es importante aislar las líneas de recirculación de agua caliente sanitaria, y estas típicamente requieren escaso caudal para mantener temperaturas satisfactorias en el sistema. Uponor limita la velocidad máxima en sistemas de recirculación del agua caliente sanitaria a 2 pies por segundo en la tubería dedicada de retorno del agua caliente que usa la PEX de Uponor (véase la **Tabla 22**). En la equilibración del sistema, utilice equipo calibrado tal como válvulas de equilibrado o limitadores de caudal. Considere las válvulas de equilibrado termostáticas con un motor conmutado electrónicamente o bombas de retorno para la recirculación de agua caliente sanitaria de velocidad variable. Cada válvula de equilibrado requiere una válvula anti retorno, o en la línea o incorporada en el ensamblaje de la válvula de equilibrado, para así prevenir un flujo inverso de la descarga de un dispositivo.

Uponor recomienda que se guarden los informes de la equilibración para el examen posterior de la documentación en caso de que sea necesario.

Tamaño nominal de tubo	Velocidad (pies / segundo)	Tasa de flujo (gpm)	Pérdida por fricción por pie a 120 °F / 48.9 °C
½"	2	1.1	0.0195
¾"	2	2.2	0.0126
1"	2	3.6	0.0092
1¼"	2	5.4	0.0072
1½"	2	7.5	0.0059
2"	2	12.9	0.0042
2½"	2	19.8	0.0033
3"	2	28.1	0.0026

Tabla 22: Tasas de flujo de AquaPEX de Uponor a 2 pies / seg.

Apéndice A: Dimensiones y características físicas de la tubería PEX de Uponor

Dimensiones y características físicas de la tubería PEX SDR9 de Uponor					
Tamaño nominal de tubo	Diámetro exterior de tubería (pulg)	Diámetro interior de tubería (pulg)	Peso solamente de tubería libras / pie (kg / m)	Contenido de tubería galones / pie (l / m)	Peso de tubería y agua libras / pies (kg / m)
¼"	0.375	0.241	0.04 (0.018)	0.0024 (0.009)	0.06 (0.027)
3⁄8"	0.50	0.35	0.05 (0.022)	0.005 (0.018)	0.09 (0.040)
½"	0.625	0.475	0.06 (0.027)	0.0092 (0.034)	0.14 (0.063)
5⁄8"	0.750	0.574	0.08 (0.036)	0.0134 (0.050)	0.19 (0.086)
¾"	0.875	0.671	0.1 (0.045)	0.0184 (0.069)	0.25 (0.113)
1"	1.125	0.862	0.2 (0.090)	0.0303 (0.114)	0.45 (0.204)
1¼"	1.375	1.054	0.34 (0.154)	0.0453 (0.171)	0.72 (0.326)
1½"	1.625	1.244	0.44 (0.199)	0.0632 (0.239)	0.96 (0.435)
2"	2.125	1.629	0.682 (0.309)	0.1083 (0.409)	1.58 (0.716)
2½"	2.625	2.011	0.93 (0.421)	0.1649 (0.624)	2.3 (1.043)
3"	3.125	2.4	1.28 (0.580)	0.2351 (0.889)	3.24 (1.469)

Tabla 23: Dimensiones y características físicas de la tubería PEX SDR9 de Uponor

Apéndice B: Especificaciones de presión y temperatura hidrostáticas

Uponor mantiene especificaciones de grado estándar para la tubería PEX de Uponor. La PEX de Uponor tiene las siguientes especificaciones de temperatura y presión expuestas en la **Tabla 24**.

Nota: Los accesorios EP y de latón LF tienen las mismas especificaciones de temperatura y presión como la tubería PEX de Uponor.

Especificaciones de temperatura y presión de ASTM F876 para PEX SDR9		
Temperatura especificada	Tensión hidrostática de diseño psi	Especificación de presión para agua psi
73.4 °F / 23 °C	630	160 psi (11 bar)
180 °F / 82 °C	400	100 psi (6.9 bar)
200 °F / 93 °C	315	80 psi (5.5 bar)

Tabla 24: Especificaciones de temperatura y presión hidrostáticas para la tubería PEX de Uponor

Nota: ServicePEX puede satisfacer los requisitos de rendimiento de la sección F.7 del TR-3 del PPI para materiales de polietileno (PE) para reunir los requisitos para un factor de diseño más alto de 0.63 en una especificación de temperatura y presión de 200 psi a 73.4 °F (13.8 bar a 23 °C).

Método de interpolación

Las especificaciones de presión en diferentes temperaturas se determinan al usar una relación lineal entre las especificaciones de grado estándar. Véase la **Tabla 25** para las especificaciones de temperatura y presión interpoladas.

Capacidad de temperatura y presión excesivas

De acuerdo con ASTM F876 Especificación estándar para tubería de polietileno reticulado (PEX), la capacidad de temperatura y presión excesivas de la PEX de Uponor es de 210 °F a 150 psi (99 °C a 10 bar).

Esta norma requiere que la tubería PEX de Uponor mantenga su integridad durante un período de 720 horas (30 días) a 210 °F (99 °C) a 150 psi (10 bar). Si se instala como es indicado, la PEX de Uponor resiste estas condiciones.

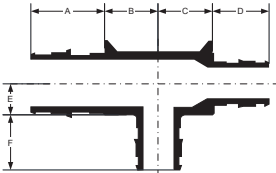
Nota: Los requisitos de temperatura y presión excesivas siempre están sujetos a la aprobación de los códigos locales de construcción (por ejemplo, temperatura y válvulas de alivio de presión).

Especificaciones de temperatura y presión hidrostáticas interpoladas	
°F / °C	PSI / bar
200.0 / 93.3	80 / 5.5
190.0 / 87.8	90 / 6.2
180.0 / 82.2	100 / 6.9
170.0 / 76.7	106 / 7.3
160.0 / 71.1	111 / 7.7
150.0 / 65.6	117 / 8.0
140.0 / 60.0	123 / 8.5
130.0 / 54.4	128 / 8.8
120.0 / 48.9	134 / 9.2
110.0 / 43.3	139 / 9.6
100.0 / 37.8	145 / 10.0
90.0 / 32.2	151 / 10.4
80.0 / 26.7	156 / 10.8
73.4 / 23.0	160 / 11.0
60.0 / 15.6	168 / 11.6
50.0 / 10.0	173 / 11.9
40.0 / 4.4	179 / 12.3

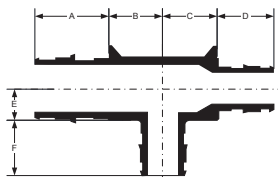
Tabla 25: Especificaciones de temperatura y presión hidrostáticas interpoladas para la tubería PEX de Uponor

Nota: ServicePEX puede satisfacer los requisitos de rendimiento de la sección F.7 del TR-3 del PPI para materiales de polietileno (PE) para reunir los requisitos para un factor de diseño más alto de 0.63 en una especificación de temperatura y presión de 200 psi a 73.4 °F (13.8 bar a 23 °C).

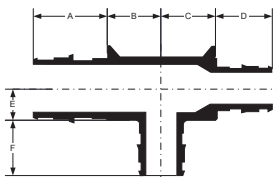
Apéndice C: **Dimensiones** **de accesorios** **ProPEX**



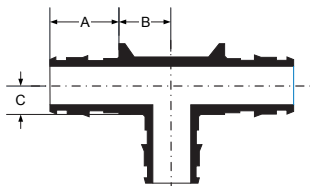
Conectores reductor ProPEX EP en T		A	B	C	D	E	F
Descripción	Número de parte	pulg mm	pulg mm	pulg mm	pulg mm	pulg mm	pulg mm
PEX ½" x PEX ½" x PEX ¾"	Q4755575	¾	11/16	11/16	¾	½	15/16
		19	18	18	19	13	24
PEX ¾" x PEX ½" x PEX ½"	Q4757555	15/16	11/16	11/16	¾	½	¾
		24	18	18	19	13	19
PEX ¾" x PEX ½" x PEX ¾"	Q4757557	15/16	11/16	11/16	¾	½	15/16
		24	18	18	19	13	24
PEX ¾" x PEX ¾" x PEX 5/8"	Q4757563	15/16	11/16	11/16	15/16	9/16	7/8
		24	18	18	24	14	22
PEX ¾" x PEX ¾" x PEX ½"	Q4757550	15/16	11/16	11/16	15/16	9/16	¾
		24	18	18	24	14	19
PEX ¾" x PEX ¾" x PEX 1"	Q4757710	15/16	7/8	7/8	15/16	11/16	15/16
		24	22	22	24	18	30
PEX 1" x PEX ¾" x PEX ¾"	Q4751775	15/16	7/8	7/8	15/16	11/16	15/16
		30	22	22	24	18	24
PEX 1" x PEX ¾" x PEX 1"	Q4751751	15/16	7/8	7/8	15/16	11/16	15/16
		30	22	22	24	18	30
PEX 1" x PEX 1" x PEX ½"	Q4751150	15/16	7/8	7/8	15/16	11/16	¾
		30	22	22	30	18	19
PEX 1" x PEX 1" x PEX ¾"	Q4751175	15/16	7/8	7/8	15/16	11/16	15/16
		30	22	22	30	18	24
PEX 1¼" x PEX 1" x PEX ¾"	Q4751317	15/16	15/16	15/16	17/16	15/16	15/16
		30	25	25	37	24	24
PEX 1¼" x PEX 1" x PEX 1"	Q4751311	17/16	15/16	15/16	15/16	15/16	15/16
		37	25	25	30	24	30
PEX 1¼" x PEX 1¼" x PEX ½"	Q4751350	17/16	¾	¾	17/16	¾	¾
		37	19	19	37	19	19
PEX 1¼" x PEX 1¼" x PEX ¾"	Q4751337	17/16	7/8	7/8	17/16	¾	15/16
		37	23	23	37	19	24
PEX 1¼" x PEX 1¼" x PEX 1"	Q4751331	17/16	15/16	15/16	17/16	15/16	15/16
		37	25	25	37	24	30
PEX 1½" x PEX 1" x PEX ¾"	Q4751517	11/16	15/16	15/16	15/16	11/16	15/16
		43	30	30	30	28	24
PEX 1½" x PEX 1" x PEX 1"	Q4751511	11/16	15/16	15/16	15/16	11/16	15/16
		43	30	30	30	28	30
PEX 1½" x PEX 1" x PEX 1½"	Q4751505	11/16	1¼	1¼	15/16	15/16	11/16
		43	32	32	30	24	43



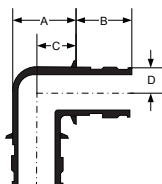
Conectores reductor ProPEX EP en T		A	B	C	D	E	F
Descripción	Número de parte	pulg	pulg	pulg	pulg	pulg	pulg
		mm	mm	mm	mm	mm	mm
PEX 1½" x PEX ¼" x PEX ¾"	Q4751537	1⅞	1⅞	1⅞	1⅞	⅞	1⅝
PEX 1½" x PEX ¼" x PEX 1"	Q4751531	1⅞	1⅞	1⅞	1⅞	⅞	1⅜
PEX 1½" x PEX ¼" x PEX 1¼"	Q4751533	1⅞	1⅞	1⅞	1⅞	⅞	1⅞
PEX 1½" x PEX ½" x PEX ½"	Q4751550	1⅞	¾	¾	1⅞	1⅜	¾
PEX 1½" x PEX ½" x PEX ¾"	Q4751557	1⅞	1⅜	1⅜	1⅞	1⅜	1⅝
PEX 1½" x PEX ½" x PEX 1"	Q4751551	1⅞	1⅜	1⅜	1⅞	1⅞	1⅜
PEX 1½" x PEX ½" x PEX 1¼"	Q4751553	1⅞	1⅜	1⅜	1⅞	1⅞	1⅞
PEX 2" x PEX ½" x PEX ¾"	Q4752575	2⅜	1⅝	1⅝	1⅞	1⅝	1⅝
PEX 2" x PEX ½" x PEX 1"	Q4752051	2⅜	1⅝	1⅝	1⅞	1⅝	1⅜
PEX 2" x PEX ½" x PEX 1¼"	Q4752053	2⅜	1⅜	1⅜	1⅞	1⅝	1⅞
PEX 2" x PEX ½" x PEX 1½"	Q4752055	2⅜	1⅜	1⅜	1⅞	1⅝	1⅞
PEX 2" x PEX ½" x PEX 2"	Q4752152	2⅜	1¾	1¾	1⅞	1⅞	2⅜
PEX 2" x PEX 2" x PEX ½"	Q4752250	2⅜	¾	¾	2⅜	1⅞	¾
PEX 2" x PEX 2" x PEX ¾"	Q4752275	2⅜	1⅝	1⅝	2⅜	1⅝	1⅝
PEX 2" x PEX 2" x PEX 1"	Q4752210	2⅜	1⅝	1⅝	2⅜	1⅝	1⅜
PEX 2" x PEX 2" x PEX 1¼"	Q4752213	2⅜	1⅝	1⅝	2⅜	1⅝	1⅞
PEX 2" x PEX 2" x PEX 1½"	Q4752215	2⅜	1⅝	1⅝	2⅜	1⅝	1⅞



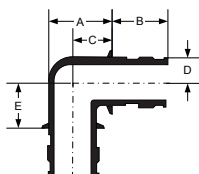
Conectores reductor ProPEX EP en T		A	B	C	D	E	F
Descripción	Número de parte	pulg mm	pulg mm	pulg mm	pulg mm	pulg mm	pulg mm
PEX 2½" x PEX 2" x PEX 1½"	Q4752525	2 ¹³ / ₁₆ 72	1 ⁵ / ₈ 41	1 ⁵ / ₈ 41	2 ³ / ₁₆ 56	1 ⁵ / ₁₆ 33	1 ¹¹ / ₁₆ 43
PEX 2½" x PEX 2" x PEX 2"	Q4752522	2 ¹³ / ₁₆ 72	2 51	2 51	2 ³ / ₁₆ 56	1 ⁵ / ₁₆ 33	2 ³ / ₁₆ 56
PEX 2½" x PEX 2½" x PEX ¾"	Q4752557	2 ¹³ / ₁₆ 72	1 ¹ / ₈ 29	1 ¹ / ₈ 29	2 ¹³ / ₁₆ 72	1 ⁵ / ₁₆ 33	1 ⁵ / ₁₆ 24
PEX 2½" x PEX 2½" x PEX 1"	Q4752510	2 ¹³ / ₁₆ 72	1¼ 32	1¼ 32	2 ¹³ / ₁₆ 72	1 ⁵ / ₁₆ 33	1 ³ / ₁₆ 30
PEX 2½" x PEX 2½" x PEX 1¼"	Q4752513	2 ¹³ / ₁₆ 72	1½ 38	1½ 38	2 ¹³ / ₁₆ 72	1 ⁵ / ₁₆ 33	1 ⁷ / ₁₆ 37
PEX 2½" x PEX 2½" x PEX 1½"	Q4752515	2 ¹³ / ₁₆ 72	1 ⁵ / ₈ 41	1 ⁵ / ₈ 41	2 ¹³ / ₁₆ 72	1 ⁵ / ₁₆ 33	1 ¹¹ / ₁₆ 43
PEX 2½" x PEX 2½" x PEX 2"	Q4752520	2 ¹³ / ₁₆ 72	2 51	2 51	2 ¹³ / ₁₆ 72	1¼ 32	2 ³ / ₁₆ 56
PEX 3" x PEX 2" x PEX 2"	Q4753220	3 ³ / ₈ 86	2 51	2 51	2 ³ / ₁₆ 56	1 ⁹ / ₁₆ 39	2 ³ / ₁₆ 56
PEX 3" x PEX 2½" x PEX 1½"	Q4753215	3 ³ / ₈ 86	1 ⁵ / ₈ 41	1 ⁵ / ₈ 41	2 ¹³ / ₁₆ 72	1 ⁹ / ₁₆ 39	1 ¹¹ / ₁₆ 43
PEX 3" x PEX 2½" x PEX 2"	Q4753252	3 ³ / ₈ 86	2 51	2 51	2 ¹³ / ₁₆ 72	1 ⁹ / ₁₆ 39	2 ³ / ₁₆ 56
PEX 3" x PEX 3" x PEX ¾"	Q4753375	3 ³ / ₈ 86	1 ¹ / ₈ 29	1 ¹ / ₈ 29	3 ³ / ₈ 86	1 ⁹ / ₁₆ 39	1 ⁵ / ₁₆ 24
PEX 3" x PEX 3" x PEX 1"	Q4753310	3 ³ / ₈ 86	1¼ 32	1¼ 32	3 ³ / ₈ 86	1 ⁹ / ₁₆ 39	1 ³ / ₁₆ 30
PEX 3" x PEX 3" x PEX 1¼"	Q4753313	3 ³ / ₈ 86	1½ 38	1½ 38	3 ³ / ₈ 86	1 ⁹ / ₁₆ 39	1 ⁷ / ₁₆ 37
PEX 3" x PEX 3" x PEX 1½"	Q4753315	3 ³ / ₈ 86	1 ⁵ / ₈ 41	1 ⁵ / ₈ 41	3 ³ / ₈ 86	1 ⁹ / ₁₆ 39	1 ¹¹ / ₁₆ 43
PEX 3" x PEX 3" x PEX 2"	Q4753320	3 ³ / ₈ 86	2 51	2 51	3 ³ / ₈ 86	1 ⁹ / ₁₆ 39	2 ¹³ / ₁₆ 72
PEX 3" x PEX 3" x PEX 2½"	Q4753325	3 ³ / ₈ 86	2½ 64	2½ 64	3 ³ / ₈ 86	1 ⁹ / ₁₆ 39	2 ¹³ / ₁₆ 72



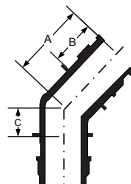
Conectores ProPEX en T		A	B	C
Descripción	Número de parte	pulg	pulg	pulg
		mm	mm	mm
PEX ½" x PEX ½" x PEX ½"	Q4755050	¾	9/16	3/8
		19	15	10
PEX ½" x PEX ½" x PEX ½"	LF4705050	11/16	9/16	5/16
		18	14	8
PEX ¾" x PEX ¾" x PEX ¾"	Q4757575	15/16	11/16	½
		24	18	13
PEX ¾" x PEX ¾" x PEX ¾"	LF4707575	15/16	11/16	3/8
		24	18	10
PEX 1" x PEX 1" x PEX 1"	Q4751010	13/16	7/8	11/16
		30	22	18
PEX 1" x PEX 1" x PEX 1"	LF4701010	13/16	7/8	9/16
		30	22	14
PEX 1¼" x PEX 1¼" x PEX 1¼"	Q4751313	17/16	15/16	15/16
		37	25	24
PEX 1½" x PEX 1½" x PEX 1½"	Q4751515	11/16	13/16	11/8
		43	30	28
PEX 2" x PEX 2" x PEX 2"	Q4752000	23/16	19/16	15/8
		56	40	41
PEX 2½" x PEX 2½" x PEX 2½"	Q4752500	213/16	27/16	15/16
		72	62	34
PEX 3" x PEX 3" x PEX 3"	Q4753000	33/8	2¾	17/16
		86	70	37



Codo EP

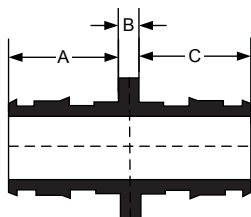


Codo de latón

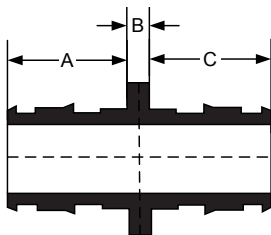


Codo 45 EP

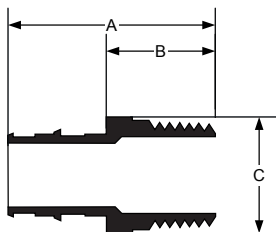
Codos ProPEX		A	B	C	D	E
Descripción	Número de parte	pulg	pulg	pulg	pulg	pulg
		mm	mm	mm	mm	mm
Codo EP PEX ½" x PEX ½"	Q4760500	1 1/16	¾	9/16	¼	
Codo EP PEX ¾" x PEX ¾"	Q4760750	1 1/16	15/16	1 1/16	3/8	
Codo de latón LF PEX ¾" x PEX ¾"	LF4710750	1 1/16	15/16	1 1/16	3/8	3/8
Codo EP PEX 1" x PEX 1"	Q4761000	1 5/8	1 3/16	7/8	13/16	
Codo 45 EP PEX 1" x PEX 1"	Q4761010	1 ¾	1 3/16	9/16		
Codo de latón LF PEX 1" x PEX 1"	LF4711000	1 ¼	1 3/16	7/8	13/16	9/16
Codo EP PEX 1 ¼" x PEX 1 ¼"	Q4761250	1 ¾	1 7/16	1 1/8	5/8	
Codo 45 EP PEX 1 ¼" x PEX 1 ¼"	Q4761313	2 1/16	1 7/16	5/8		
Codo EP PEX 1 ½" x PEX 1 ½"	Q4761500	1 7/8	1 11/16	1 3/16	1 1/16	
Codo 45 EP PEX 1 ½" x PEX 1 ½"	Q4761515	2 5/16	1 11/16	5/8		
Codo EP PEX 2" x PEX 2"	Q4762000	2 9/16	2 3/16	1 5/8	1 5/16	
Codo 45 EP PEX 2" x PEX 2"	Q4762020	2 15/16	2 3/16	¾		
Codo EP PEX 2 ½" x PEX 2 ½"	Q4762500	3 5/16	2 13/16	2 1/8	1 3/16	
Codo 45 EP PEX 2 ½" x PEX 2 ½"	Q4762525	3 13/16	2 13/16	1		
Codo EP PEX 3" x PEX 3"	Q4763000	3 15/16	3 3/8	2 ½	1 7/16	
Codo 45 EP PEX 3" x PEX 3"	Q4763030	4 ½	3 3/8	1 1/8		



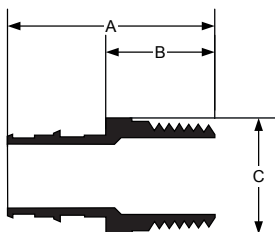
Acoplamientos ProPEX		A	B	C
Descripción	Número de parte	pulg	pulg	pulg
		mm	mm	mm
PEX ½" x PEX ½"	Q4775050	¾ 19	⅛ 3	¾ 19
	LF4545050	⅞ 18	⅛ 3	⅞ 18
PEX ¾" x PEX ¾"	Q4777575	⅞ 24	⅛ 3	⅞ 24
	LF4547575	⅞ 24	⅛ 3	⅞ 24
PEX 1" x PEX 1"	Q4771010	⅞ 30	⅛ 3	⅞ 30
	LF4541010	⅞ 30	⅛ 3	⅞ 30
PEX 1¼" x PEX 1¼"	Q4771313	1⅞ 37	⅛ 3	1⅞ 37
	Q4771515	1⅞ 44	⅛ 3	1⅞ 44
PEX 2" x PEX 2"	Q4772020	2⅞ 56	¼ 6	2⅞ 56
	Q4772525	2⅞ 72	¼ 6	2⅞ 72
PEX 3" x PEX 3"	Q4773030	3⅞ 86	¼ 6	3⅞ 86



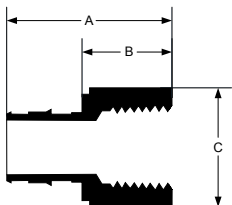
Acoplamiento reductor ProPEX		A	B	C
Descripción	Número de parte	pulg mm	pulg mm	pulg mm
PEX ¾" x PEX ½"	Q4775075	18/16 24	1/8 3	3/4 19
PEX 1" x PEX ¾"	Q4777510	18/16 30	1/8 3	18/16 24
	LF4547510	18/16 30	1/8 3	18/16 24
PEX 1¼" x PEX ¾"	Q4771307	17/16 37	1/8 3	18/16 24
PEX 1¼" x PEX 1"	Q4771310	17/16 37	1/8 3	18/16 30
PEX 1½" x PEX ¾"	Q4771507	11/16 44	1/8 3	18/16 24
PEX 1½" x PEX 1"	Q4771510	11/16 44	1/8 3	18/16 30
PEX 1½" x PEX 1¼"	Q4771513	11/16 44	1/8 3	17/16 37
PEX 2" x PEX 1½"	Q4772015	23/16 56	¼ 6	11/16 44
PEX 2½" x PEX 1¼"	Q4772513	213/16 72	¼ 6	17/16 37
PEX 2½" x PEX 1½"	Q4772515	213/16 72	¼ 6	11/16 44
PEX 2½" x PEX 2"	Q4772520	213/16 72	¼ 6	23/16 56
PEX 3" x PEX 2"	Q4773020	33/8 86	¼ 6	23/16 56
PEX 3" x PEX 2½"	Q4773025	33/8 86	¼ 6	213/16 72



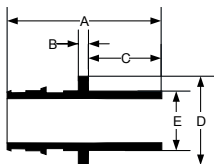
Adaptadores roscados macho ProPEX de latón		A	B	C
Descripción	Número de parte	pulg mm	pulg mm	pulg mm
PEX 3/8" x NPT 1/2"	LF4523850	1 5/8	1	7/8
		41	25	22
PEX 1/2" x NPT 1/2"	Q5525050	1 5/8	7/8	7/8
		41	23	22
	LF4525050	1 11/16	1 5/16	7/8
		42	24	22
PEX 1/2" x NPT 3/4"	LF4525075	1 13/16	1 1/16	1 1/8
		45	27	29
PEX 3/4" x NPT 3/4"	LF4527575	1 7/8	1	1 1/8
		48	25	29
	Q5527575	1 7/8	7/8	1 1/8
		47	23	29
PEX 3/4" x NPT 1"	LF4527510	2 1/4	1 1/4	1 3/8
		56	32	35
	Q5527510	2	1 1/16	1 3/8
		51	27	35
PEX 1" x NPT 3/4"	LF4521075	2 1/4	1 1/16	1 1/4
		57	27	32
	Q5521075	2 1/16	1 1/16	1 1/4
		53	27	32
PEX 1" x NPT 1"	LF4521010	2 5/16	1 1/8	1 3/8
		59	29	35
	Q5521010	2 1/4	1 1/16	1 3/8
		57	27	35
PEX 1 1/4" x NPT 1 1/4"	LF4521313	2 5/8	1 3/16	1 3/4
		66	30	44
	Q5521313	2 1/2	1 1/16	1 3/4
		64	27	44



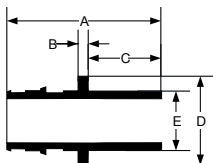
Adaptadores roscados macho ProPEX de latón		A	B	C
Descripción	Número de parte	pulg mm	pulg mm	pulg mm
PEX 1½" x NPT 1½"	LF4521515	3	1¼	2
		76	32	51
	Q5521515	2 ¹⁵ / ₁₆	1¼	2
		74	32	51
PEX 2" x NPT 2"	LF4522020	3 ⁹ / ₁₆	1 ³ / ₈	2 ³ / ₈
		90	35	60
	Q5522020	3 ⁷ / ₁₆	1 ⁵ / ₁₆	2 ³ / ₈
		87	33	60
PEX 2½" x NPT 2½"	LF4522525	4 ¹³ / ₁₆	2	3¼
		123	51	83
PEX 3" x NPT 3"	LF4523030	5½	2 ¹ / ₈	3¼
		140	55	95



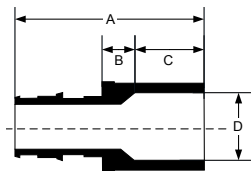
Adaptadores ProPEX roscados hembra de latón		A	B	C
Descripción	Número de parte	pulg mm	pulg mm	pulg mm
PEX ½" x NPT ½"	Q5575050	1 ⁹ / ₁₆	7 ⁷ / ₈	1
		40	22	25
	LF4575050	1 ⁹ / ₁₆	7 ⁷ / ₈	1
		40	22	25
PEX ½" x NPT ¾"	LF4575075	1¾	1 ¹ / ₁₆	1 ³ / ₁₆
		44	26	30
PEX ¾" x NPT ¾"	Q5577575	1 ⁷ / ₈	7 ⁷ / ₈	1 ³ / ₁₆
		47	23	30
	LF4577575	1 ⁷ / ₈	7 ⁷ / ₈	1 ³ / ₁₆
		47	23	30
PEX ¾" x NPT 1"	Q5577510	2 ¹ / ₈	1 ³ / ₁₆	1½
		54	32	38
	LF4577510	2 ³ / ₁₆	1¼	1½
		56	32	38
PEX 1" x NPT 1"	Q5571010	2 ³ / ₈	1 ³ / ₁₆	1½
		60	30	38
	LF4571010	2 ³ / ₈	1 ³ / ₁₆	1½
		60	30	38
PEX 1¼" x NPT 1¼"	Q5571313	2 ⁹ / ₁₆	1 ¹ / ₈	2
		65	28	51
	LF4571313	2 ⁹ / ₁₆	1 ¹ / ₈	2
		65	28	51
PEX 1½" x NPT 1½"	Q5571515	2 ⁷ / ₈	1 ¹ / ₈	2¼
		73	29	57
	LF4571515	2 ⁷ / ₈	1 ¹ / ₈	2¼
		73	29	57
PEX 2" x NPT 2"	Q5572020	3 ⁹ / ₁₆	1 ³ / ₈	3
		90	35	76
	LF4572020	3 ⁹ / ₁₆	1 ³ / ₈	3
		90	35	76



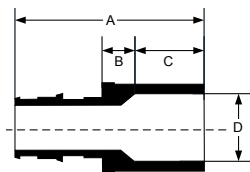
Adaptadores de accesorios ProPEX de latón		A	B	C	D	E
Descripción	Número de parte	pulg mm	pulg mm	pulg mm	pulg mm	pulg mm
PEX ½" x cobre ½"	LF4505050	1⅜ 35	⅛ 3	⅞ 14	¾ 19	⅝ 16
	Q5505050	1⅞ 43	⅛ 3	⅞ 22	¾ 19	⅝ 16
PEX ½" x cobre ¾"	LF4505075	1⅝ 42	⅛ 3	1⅜ 21	1⅝ 23	⅞ 22
	Q4506350	1⅞ 39	⅛ 3	⅞ 14	1⅞ 26	⅝ 16
PEX ⅝" x cobre ¾"	Q4506375	1⅜ 46	⅛ 3	1⅜ 21	1⅝ 24	⅞ 22
PEX ¾" x cobre ½"	LF4507550	1⅝ 41	⅛ 3	⅞ 14	1⅞ 28	⅝ 16
	Q5507550	1⅝ 50	⅛ 3	⅞ 22	1⅞ 28	⅝ 16
PEX ¾" x cobre ¾"	LF4507575	1⅞ 48	⅛ 3	1⅜ 21	1⅞ 28	⅞ 22
	Q5507575	2⅞ 53	⅛ 3	1 25	1⅞ 28	⅞ 22
PEX ¾" x cobre 1"	LF4507510	2⅞ 53	⅛ 3	1 25	1⅜ 30	1⅞ 28
	Q5507510	2⅞ 53	⅛ 3	1 25	1⅞ 29	1⅞ 28
PEX 1" x cobre 1"	LF4501010	2¼ 58	⅛ 3	1 25	1⅜ 35	1⅞ 29
	Q5501010	2⅝ 59	⅛ 3	1 25	1⅜ 35	1⅞ 29
PEX 1¼" x cobre 1¼"	LF4501313	2⅝ 66	⅛ 3	1 25	1⅞ 42	1⅜ 35
	Q5501313	2⅞ 69	⅛ 3	1⅞ 29	1¾ 44	1⅜ 35



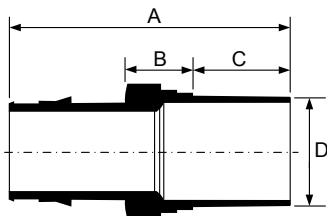
Adaptadores de accesorios ProPEX de latón		A	B	C	D	E
Descripción	Número de parte	pulg mm	pulg mm	pulg mm	pulg mm	pulg mm
PEX 1½" x cobre 1½"	LF4501515	3	1/8	1³/₁₆	17/8	1⁵/₈
		76	3	29	48	41
	Q5501515	3³/₈	1/8	1⁹/₁₆	17/8	1⁵/₈
		86	3	40	48	41
PEX 2" x cobre 2"	LF4502020	3¹³/₁₆	¼	17/₁₆	2⁵/₈	2¹/₈
		97	6	36	66	54
	Q5502020	4¹/₈	¼	1¾	2¹¹/₁₆	2¹/₈
		105	6	44	68	54



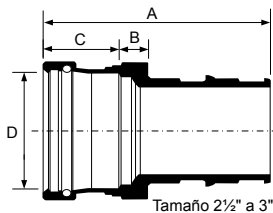
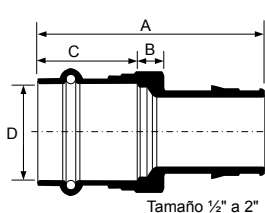
Adaptadores de soldura ProPEX de latón		A	B	C	D
Descripción	Número de parte	pulg	pulg	pulg	pulg
		mm	mm	mm	mm
PEX 3/8" x cobre 1/2"	LF4513850	1 5/16	1/4	1/2	5/8
		34	6	13	16
PEX 1/2" x cobre 1/2"	LF4515050	1 3/8	3/16	1/2	5/8
		35	5	13	16
	Q5515050	1 3/8	3/16	1/2	5/8
		35	5	13	16
PEX 1/2" x cobre 3/4"	LF4515075	1 5/8	3/16	3/4	7/8
		41	5	19	22
PEX 3/4" x cobre 1/2"	LF4517550	1 11/16	1/4	1/2	5/8
		42	6	13	16
	Q5517550	1 11/16	1/4	1/2	5/8
		42	6	13	16
PEX 3/4" x cobre 3/4"	LF4517575	1 7/8	3/16	3/4	7/8
		47	5	19	22
	Q5517575	1 7/8	3/16	3/4	7/8
		47	5	19	22
PEX 3/4" x cobre 1"	LF4517510	2 1/8	1/4	1 5/16	1 1/8
		53	6	23	29
	Q5517510	2 1/8	1/4	1 5/16	1 1/8
		53	6	23	29
PEX 1" x cobre 1"	LF4511010	2 1/4	3/16	1 5/16	1 1/8
		58	5	23	29
	Q5511010	2 1/4	3/16	1 5/16	1 1/8
		58	5	23	29
PEX 1 1/4" x cobre 1 1/4"	LF4511313	2 5/8	3/16	1	1 3/8
		66	5	25	35
	Q5511313	2 5/8	3/16	1	1 3/8
		66	5	25	35



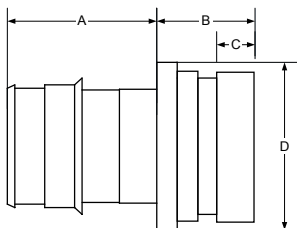
Adaptadores de soldadura ProPEX de latón		A	B	C	D
Descripción	Número de parte	pulg mm	pulg mm	pulg mm	pulg mm
PEX 1½" x cobre 1½"	LF4511515	3 ⁹ / ₁₆	¼	1 ¹ / ₁₆	1 ⁵ / ₈
		78	6	28	41
	Q5511515	3 ⁹ / ₁₆	¼	1 ¹ / ₁₆	1 ⁵ / ₈
		78	6	28	41
PEX 2" x cobre 2"	LF4512020	3¾	¼	1 ⁵ / ₁₆	2 ¹ / ₈
		95	6	34	54
	Q5512020	3¾	¼	1 ⁵ / ₁₆	2 ¹ / ₈
		95	6	34	54
PEX 2½" x cobre 2½"	LF4512525	4 ⁹ / ₁₆	5 ¹ / ₁₆	1 ⁷ / ₁₆	2 ⁵ / ₈
		116	8	37	67
PEX 3" x cobre 3"	LF4513030	5 ⁵ / ₁₆	5 ¹ / ₁₆	1 ¹¹ / ₁₆	3 ¹ / ₈
		135	8	42	80



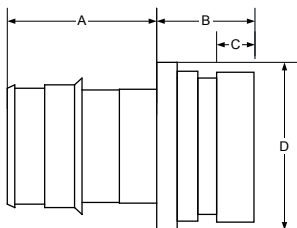
Adaptadores de accesorios ProPEX de latón LF a presión de cobre		A	B	C	D
Descripción	Número de parte	pulg	pulg	pulg	pulg
		mm	mm	mm	mm
PEX ½" x cobre ½"	LFP4505050	2	9/16	¾	5/8
		51	14	19	16
PEX ¾" x cobre ¾"	LFP4507575	2 3/8	5/8	7/8	7/8
		61	15	22	22
PEX 1" x cobre 1"	LFP4501010	2 7/8	1 1/16	1	1 1/8
		73	17	25	29
PEX 1¼" x cobre 1¼"	LFP4501313	3 5/16	¾	1 1/16	1 3/8
		84	19	27	35
PEX 1½" x cobre 1½"	LFP4501515	3 7/8	¾	1 7/16	1 5/8
		99	19	36	41
PEX 2" x cobre 2"	LFP4502020	4 5/8	1 5/16	1 9/16	2 1/8
		118	24	40	54
PEX 2½" x cobre 2½"	LFP4502525	5 7/8	1 3/8	1 3/8	2 5/8
		149	36	41	67
PEX 3" x cobre 3"	LFP4503030	6 11/16	1 ½	1 13/16	3 3/8
		169	38	46	79



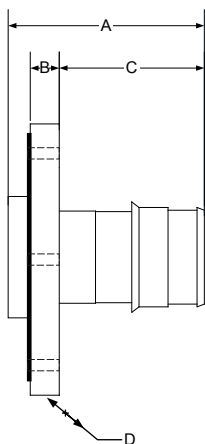
Adaptadores ProPEX de latón LF a presión de cobre		A	B	C	D
Descripción	Número de parte	pulg	pulg	pulg	pulg
		mm	mm	mm	mm
PEX 1/2" x cobre 1/2"	LFP4515050	2 1/16	7/16	7/8	5/8
		53	11	22	16
PEX 3/4" x cobre 3/4"	LFP4517575	2 3/8	9/16	7/8	7/8
		61	14	22	22
PEX 1" x cobre 1"	LFP4511010	2 11/16	5/16	1 3/16	1 1/8
		68	8	30	29
PEX 1 1/4" x cobre 1 1/4"	LFP4511313	3 1/16	9/16	1	1 3/8
		77	14	25	35
PEX 1 1/2" x cobre 1 1/2"	LFP4511515	3 5/8	9/16	1 5/16	1 5/8
		91	14	34	42
PEX 2" x cobre 2"	LFP4512020	4 5/8	1/2	2	2 1/8
		118	12	51	54
PEX 2 1/2" x cobre 2 1/2"	LFP4512525	5 1/4	1 1/16	1 3/4	2 5/8
		133	17	44	67
PEX 3" x cobre 3"	LFP4513030	6 1/8	1 5/16	1 15/16	3 1/8
		156	24	49	80



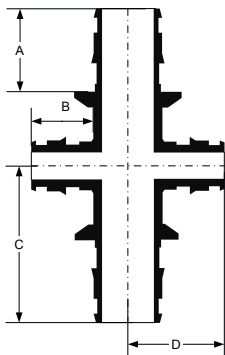
Adaptadores de accesorios ProPEX de latón LF ranurados		A	B	C	D
Descripción	Número de parte	pulg mm	pulg mm	pulg mm	pulg mm
PEX 2" x CTS 2" ranurado	LFV2962020	2 ¹ / ₈	1½	⁵ / ₈	2 ¹¹ / ₁₆
		54	38	15	68
PEX 2" x CTS 2½" ranurado	LFV2962025	2 ¹ / ₈	1½	⁵ / ₈	2 ¹¹ / ₁₆
		54	38	15	68
PEX 2½" x CTS 2½" ranurado	LFV2962525	2 ¹³ / ₁₆	1½	⁵ / ₈	3 ³ / ₈
		72	38	15	86
PEX 3" x CTS 3" ranurado	LFV2963030	3 ³ / ₈	1½	⁵ / ₈	3 ¹³ / ₁₆
		86	38	15	96
PEX 2" x IPS 2" ranurado	LFV2972020	2 ¹ / ₈	1½	⁵ / ₈	2 ¹¹ / ₁₆
		54	38	15	68
PEX 2" x IPS 2½" ranurado	LFV2972025	2 ¹ / ₈	1½	⁵ / ₈	2 ⁷ / ₈
		54	38	15	73
PEX 2½" x IPS 2" ranurado	LFV2972520	2 ¹³ / ₁₆	1½	⁵ / ₈	3 ³ / ₈
		72	38	15	86
PEX 2½" x IPS 2½" ranurado	LFV2972525	2 ¹³ / ₁₆	1½	⁵ / ₈	3 ³ / ₈
		72	38	15	86



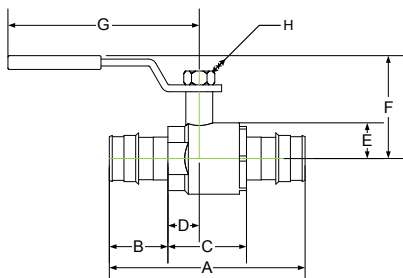
Adaptadores de accesorios ProPEX de latón LF ranurados		A	B	C	D
Descripción	Número de parte	pulg mm	pulg mm	pulg mm	pulg mm
PEX 2½" x IPS 3" ranurado	LFV2972530	2 ¹³ / ₁₆	1½	5/ ₈	3½
		72	38	15	89
PEX 3" x IPS 2½" ranurado	LFV2973025	3 ³ / ₈	1½	5/ ₈	3 ¹³ / ₁₆
		86	38	15	96
PEX 3" x IPS 3" ranurado	LFV2973030	3 ³ / ₈	1½	5/ ₈	3 ¹³ / ₁₆
		86	38	15	96



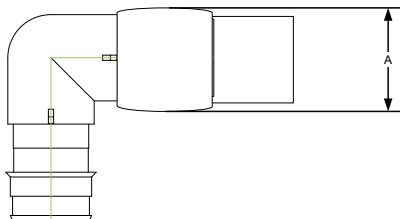
Adaptador de brida ProPEX de latón LF		A	B	C	D
Descripción	Número de parte	pulg	pulg	pulg	pulg
		mm	mm	mm	mm
PEX 2½" x brida	LF2982525	3¾	⅝	2⅜	7
		96	16	72	178
PEX 3" x brida	LF2983030	4⅝	⅝	4⅛	7½
		110	16	104	191



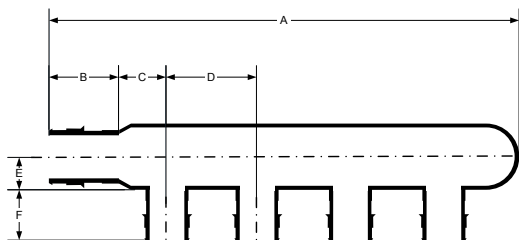
Conectores en T ProPEX EP con puerto opuesto		A	B	C	D
Descripción	Número de parte	pulg	pulg	pulg	pulg
		mm	mm	mm	mm
PEX 1" x PEX 1" x PEX ¾" x PEX ¾"	Q4801075	1 ³ / ₁₆	1 ⁵ / ₁₆	2 ¹ / ₁₆	1 ⁵ / ₈
		30	24	53	41
PEX 1¼" x PEX 1¼" x PEX ¾" x PEX ¾"	Q4801375	1 ⁷ / ₁₆	1 ⁵ / ₁₆	2 ³ / ₈	1¾
		37	24	60	44
PEX 1½" x PEX 1½" x PEX ¾" x PEX ¾"	Q4801575	1 ¹¹ / ₁₆	1 ⁵ / ₁₆	2 ¹¹ / ₁₆	1 ⁵ / ₈
		43	24	69	49
PEX 2" x PEX 2" x PEX ¾" x PEX ¾"	Q4802075	2 ³ / ₁₆	1 ⁵ / ₁₆	3 ³ / ₁₆	2
		56	24	81	51



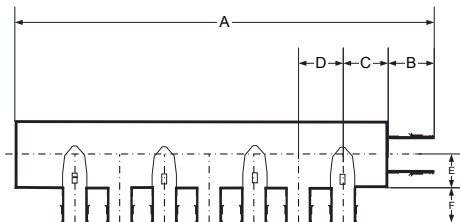
Válvulas de bola ProPEX de latón		A	B	C	D	E	F	G	H
Descripción	Núm. de parte	pulg	pulg	pulg	pulg	pulg	pulg	pulg	pulg
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
PEX ½" x PEX ½"	A3205050	2½	1⅞	1⅞	¾	½	1⅞	3⅞	¾
	LFC4825050	64	18	27	10	12	43	86	10
PEX ¾" x PEX ¾"	A3207575	2½	1⅞	1⅞	¾	½	1⅞	3⅞	¾
	LFC4827575	64	18	27	10	12	43	86	10
PEX 1" x PEX 1"	A3201010	3⅞	1⅞	1½	½	½	1⅞	3⅞	¾
	LFC4821010	86	24	38	12	12	47	86	10
PEX 1¼" x PEX 1¼"	A3201313	3⅞	1⅞	1½	½	½	1⅞	3⅞	¾
	LFC4821313	86	24	38	12	12	47	86	10
PEX 1½" x PEX 1½"	A3201515	4⅞	1⅞	1⅞	¾	1⅞	1⅞	4⅞	½
	LFC4821515	106	30	46	19	20	48	114	12
PEX 2" x PEX 2"	A3202020	4⅞	1⅞	1⅞	¾	1⅞	1⅞	4⅞	½
	LFC4822020	106	30	46	19	20	48	114	12
PEX 2½" x PEX 2½"	A3202525	5⅞	1⅞	2⅞	1⅞	1⅞	2⅞	5⅞	¾
	LFC4822525	145	43	58	23	28	69	142	14
PEX 3" x PEX 3"	A3203030	5⅞	1⅞	2⅞	1⅞	1⅞	2⅞	5⅞	¾
	LFC4823030	145	43	58	23	28	69	142	14
PEX 4" x PEX 4"	A3204040	7⅞	2⅞	2⅞	1⅞	1⅞	3⅞	5⅞	¾
	LFC4824040	181	55	72	28	37	86	142	14
PEX 5" x PEX 5"	A3205050	7⅞	2⅞	2⅞	1⅞	1⅞	3⅞	5⅞	¾
	LFC4825050	181	55	72	28	37	86	142	14



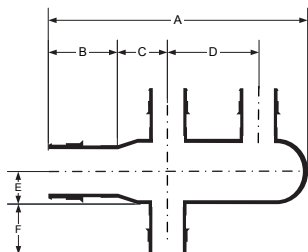
Diámetro instalado del anillo ProPEX		A
Descripción	Número de parte	pulg
		mm
Anillo ProPEX con tope ½"	Q4690512	1 ⁸ / ₁₆
		24
Anillo ProPEX con tope ¾"	Q4690756	1¼
		32
Anillo ProPEX con tope 1"	Q4691000	1 ⁹ / ₁₆
		40
Anillo ProPEX con tope 1¼"	Q4691250	1 ¹³ / ₁₆
		47
Anillo ProPEX con tope 1½"	Q4691500	2 ¹ / ₁₆
		53
Anillo ProPEX con tope 2"	Q4692000	2 ¹⁵ / ₁₆
		74
Anillo ProPEX con tope 2½"	Q4692500	3 ⁹ / ₁₆
		91
Anillo ProPEX con tope 3"	Q4693000	4¼
		108



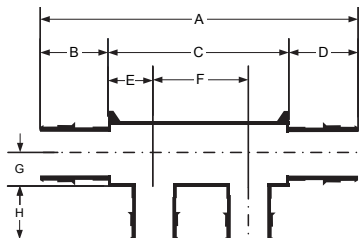
Conectores EP ramal multipuerto en T		A	B	C	D	E	F
Descripción	Número de parte	pulg	pulg	pulg	pulg	pulg	pulg
		mm	mm	mm	mm	mm	mm
Conector EP ramal multipuerto en T de ¾", 3 salidas	Q2237550	5 1/8	1 5/16	5/8	1 1/4	7/16	3/4
		131	24	16	32	12	19
Conector EP ramal multipuerto en T de 1", 3 salidas	Q2231375	6 7/8	1 7/16	7/8	1 3/4	1 1/16	1 5/16
		174	37	23	44	18	24
Conector EP ramal multipuerto en T de ¾", 4 salidas	Q2247550	6 3/8	1 5/16	5/8	1 1/4	7/16	3/4
		163	24	16	32	12	19
Conector EP ramal multipuerto en T de 1", 4 salidas	Q2241050	6 11/16	1 3/16	1 3/16	1 1/4	5/8	3/4
		170	30	21	32	15	19
Conector EP ramal multipuerto en T de ¾", 6 salidas	Q2267550	8 7/8	1 5/16	5/8	1 1/4	7/16	3/4
		226	24	16	32	12	19
Conector EP ramal multipuerto en T de 1", 6 salidas	Q2261050	9 1/4	1 3/16	5/8	1 1/4	9/16	3/4
		235	30	16	32	14	19



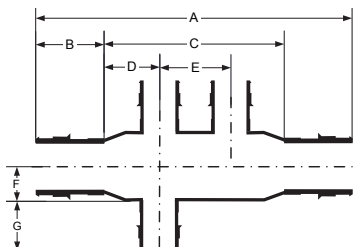
Conectores EP ramal multipuerto en T comerciales		A	B	C	D	E	F
Descripción	Número de parte	pulg	pulg	pulg	pulg	pulg	pulg
		mm	mm	mm	mm	mm	mm
Conector EP ramal multipuerto en T de ¾", 7 salidas	Q2277550	8 ¹¹ / ₁₆	1 ⁵ / ₁₆	1 ¹ / ₈	7 ⁷ / ₈	1 ¹ / ₁₆	¾
		220	24	28	23	18	19
Conector EP ramal multipuerto en T de ¾", 8 salidas	Q2287550	9 ⁹ / ₁₆	1 ⁵ / ₁₆	1 ¹ / ₈	7 ⁷ / ₈	1 ¹ / ₁₆	¾
		243	24	28	23	18	19
Conector EP ramal multipuerto en T de 1", 7 salidas	Q2271051	8 ⁷ / ₈	1 ³ / ₁₆	1 ¹ / ₈	7 ⁷ / ₈	1 ¹ / ₁₆	¾
		226	30	28	23	18	19
Conector EP ramal multipuerto en T de 1", 8 salidas	Q2281051	9 ⁹ / ₁₆	1 ³ / ₁₆	1 ¹ / ₈	7 ⁷ / ₈	1 ¹ / ₁₆	¾
		249	30	28	23	18	19
Conector EP ramal multipuerto en T de 1", 10 salidas	Q2101051	11 ⁹ / ₁₆	1 ³ / ₁₆	1 ¹ / ₈	7 ⁷ / ₈	1 ¹ / ₁₆	¾
		294	30	28	23	18	19
Conector EP ramal multipuerto en T de 1", 12 salidas	Q2121051	13 ³ / ₈	1 ³ / ₁₆	1 ¹ / ₈	7 ⁷ / ₈	1 ¹ / ₁₆	¾
		340	30	28	23	18	19



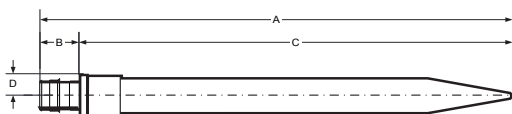
Conectores EP ramal multipuerto en T con puerto opuesto		A	B	C	D	E	F
Descripción	Número de parte	pulg mm	pulg mm	pulg mm	pulg mm	pulg mm	pulg mm
Conector EP ramal multipuerto en T con puerto opuesto de ¾", 3 salidas	Q2337550	3 ⁹ / ₁₆	1 ⁵ / ₁₆	5 ⁵ / ₈	1¼	7 ⁷ / ₁₆	¾
		91	24	16	32	11	19
Conector EP ramal multipuerto en T con puerto opuesto de ¾", 4 salidas	Q2347550	3 ⁹ / ₁₆	1 ⁵ / ₁₆	5 ⁵ / ₈	1¼	7 ⁷ / ₁₆	¾
		91	24	16	32	11	19
Conector EP ramal multipuerto en T con puerto opuesto de ¾", 8 salidas	Q2387550	6 ¹ / ₁₆	1 ⁵ / ₁₆	5 ⁵ / ₈	1¼	7 ⁷ / ₁₆	¾
		154	24	16	32	11	19



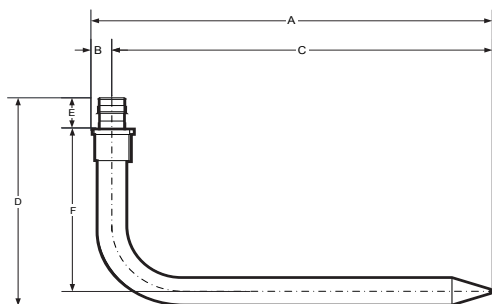
Conectores EP multipuerto en T de flujo continuo		A	B	C	D	E	F	G	H
Descripción	Número de parte	pulg mm	pulg mm	pulg mm	pulg mm	pulg mm	pulg mm	pulg mm	pulg mm
2 salidas, ¾" x ¾"	Q2227557	4 ^{3⁄8}	1 ^{5⁄16}	2½	1 ^{5⁄16}	5⁄8	1¼	7⁄16	¾
		112	24	64	24	16	32	11	19
3 salidas, ¾" x ¾"	Q2237557	5 ^{11⁄16}	1 ^{5⁄16}	3¾	1 ^{5⁄16}	5⁄8	1¼	7⁄16	¾
		143	24	95	24	16	32	11	19
3 salidas, 1" x ¾"	Q2231057	6 ^{3⁄16}	1 ^{3⁄16}	4 ^{1⁄16}	1 ^{5⁄16}	¾	1¼	9⁄16	¾
		157	30	103	24	19	32	14	19
3 salidas, 1¼" x 1¼"	Q2231373	8 ^{3⁄16}	1 ^{7⁄16}	5 ^{5⁄16}	1 ^{7⁄16}	7⁄8	1¾	5⁄8	1
		208	37	135	37	23	44	17	25
3 salidas, 2" x 2"	Q2232102	10 ^{5⁄8}	2 ^{3⁄16}	6¼	2 ^{3⁄16}	1 ^{1⁄8}	2	1 ^{5⁄16}	1 ^{5⁄16}
		269	56	158	56	28	51	24	33
4 salidas, ¾" x ¾"	Q2247557	7 ^{13⁄16}	1 ^{5⁄16}	5 ^{7⁄8}	1 ^{5⁄16}	1 ^{1⁄16}	1½	7⁄16	¾
		198	24	150	24	18	38	11	19
4 salidas, 1" x ¾"	Q2241057	7 ^{7⁄8}	1 ^{3⁄16}	5	1 ^{5⁄16}	5⁄8	1¼	9⁄16	¾
		180	30	127	24	16	32	14	19
4 salidas, 1" x 1"	Q2241051	7 ^{11⁄16}	1 ^{3⁄16}	5 ^{5⁄16}	1 ^{3⁄16}	¾	1¼	9⁄16	¾
		195	30	135	30	19	32	14	19
6 salidas, ¾" x ¾"	Q2267557	9 ^{3⁄8}	1 ^{5⁄16}	7½	1 ^{5⁄16}	5⁄8	1¼	7⁄16	¾
		239	24	191	24	16	32	11	19
6 salidas, 1" x ¾"	Q2261057	9 ^{5⁄8}	1 ^{3⁄16}	7½	1 ^{5⁄16}	5⁄8	1¼	9⁄16	¾
		244	30	191	24	16	32	14	19
6 salidas, 1" x 1"	Q2261051	9 ^{7⁄8}	1 ^{3⁄16}	7½	1 ^{3⁄16}	5⁄8	1¼	9⁄16	¾
		251	30	191	30	16	32	14	19



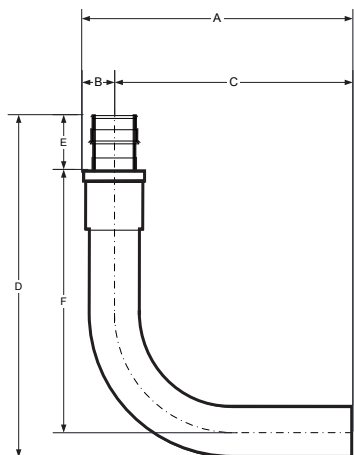
Conectores EP multipuerto en T de flujo continuo con puerto opuesto		A	B	C	D	E	F	G
Descripción	Número de parte	pulg	pulg	pulg	pulg	pulg	pulg	pulg
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
3 salidas, 3/4" x 3/4"	Q2337557	47 ⁷ / ₁₆	1 ⁵ / ₁₆	2 1/2	5/8	1 1/4	1/2	3/4
		112	24	63	16	32	12	19
4 salidas, 3/4" x 3/4"	Q2347557	47 ⁷ / ₁₆	1 ⁵ / ₁₆	2 1/2	5/8	1 1/4	1/2	3/4
		112	24	63	16	32	12	19
6 salidas, 3/4" x 3/4"	Q2367557	51 ¹ / ₁₆	1 ⁵ / ₁₆	3 3/4	5/8	1 1/4	1/2	3/4
		144	24	95	16	32	12	19



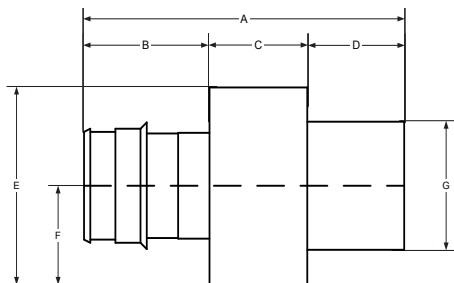
Accesorios ProPEX de latón LF alargados con extremo cerrado de cobre		A	B	C	D
Descripción	Número de parte	pulg	pulg	pulg	pulg
		mm	mm	mm	mm
PEX latón LF 1/2" x cobre 1/2", 8"	LF2935050	8 ⁵ / ₁₆	11 ¹ / ₁₆	7 ⁹ / ₁₆	3/8
		211	18	193	10
PEX latón LF 1/2" x cobre 1/2", 15"	LF2945050	14 1/2	11 ¹ / ₁₆	13 ¹³ / ₁₆	3/8
		368	18	350	10



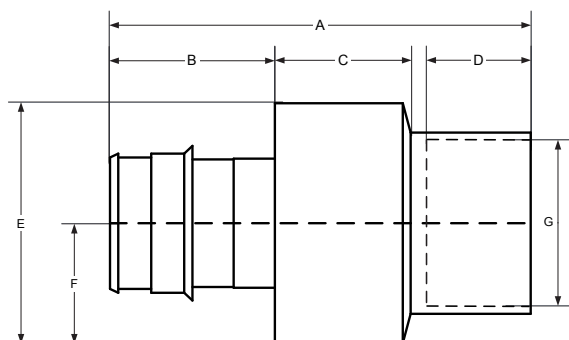
Accesorios ProPEX de latón LF en L con extremo cerrado de cobre		A	B	C	D	E	F
Descripción	Número de parte	pulg	pulg	pulg	pulg	pulg	pulg
		mm	mm	mm	mm	mm	mm
PEX latón LF ½" x cobre ½, 3½" x 8"	LF2865050	8 ³ / ₈	3/ ₈	8	4¾	1 ¹ / ₁₆	3¾
		213	10	203	121	18	95
PEX latón LF ½" x cobre ½", 13" x 8"	LF2855050	8 ³ / ₈	3/ ₈	8	13 ⁵ / ₁₆	1 ¹ / ₁₆	12 ⁵ / ₁₆
		213	10	203	338	18	312
PEX latón LF ½" x cobre ½", 8" x 13"	LF2895050	13 ³ / ₈	3/ ₈	13	13 ⁵ / ₁₆	1 ¹ / ₁₆	7 ⁵ / ₁₆
		340	10	330	338	18	185
PEX latón LF ¾" x cobre ¾", 4" x 8"	LF2897575	8 ⁹ / ₁₆	9/ ₁₆	8	5 ⁷ / ₁₆	1 ⁵ / ₁₆	4 ¹ / ₁₆
		217	14	203	138	24	103
PEX latón LF 1" x cobre 1", 12" x 12"	LF2891010	13 ¹¹ / ₁₆	1 ¹ / ₁₆	13	16	1 ³ / ₁₆	14¾
		347	17	330	406	30	362



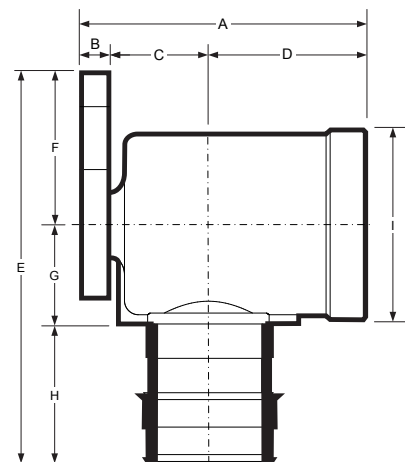
Accesorios ProPEX de latón LF alargados en L de cobre para la bañera		A	B	C	D	E	F
Descripción	Número de parte	pulg	pulg	pulg	pulg	pulg	pulg
		mm	mm	mm	mm	mm	mm
PEX latón LF ½" x cobre ½", 3" x 6"	LF2875050	3 ³ / ₈	3 ³ / ₈	3	6 ⁵ / ₁₆	1 ¹ / ₁₆	5¼
		86	10	76	160	18	134
PEX latón LF ½" x cobre ½", 3" x 4"	LF2885050	3 ³ / ₈	3 ³ / ₈	3	4 ⁵ / ₁₆	1 ¹ / ₁₆	3¼
		86	10	76	109	18	83



Adaptadores de espiga ProPEX de latón LF para CPVC		A	B	C	D	E	F	G
Descripción	Número de parte	pulg	pulg	pulg	pulg	pulg	pulg	pulg
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
PEX 1¼" x CPVC (CTS) 1¼"	CP4501313	3 ¹¹ / ₁₆	1 ⁷ / ₁₆	1 ¹ / ₈	1 ¹ / ₈	2 ¹ / ₈	1 ¹ / ₁₆	*
		94	37	29	29	54	27	35
PEX 1½" x CPVC (CTS) 1½"	CP4501515	4 ³ / ₁₆	1 ¹¹ / ₁₆	1 ³ / ₁₆	1 ⁵ / ₁₆	2 ³ / ₈	1 ³ / ₁₆	1 ⁵ / ₈
		107	43	30	34	61	30	41
PEX 2" x CPVC (CTS) 2"	CP4502020	5 ³ / ₁₆	2 ³ / ₁₆	1 ⁷ / ₁₆	1¾	3	1½	2 ¹ / ₈
		134	56	36	44	76	38	54



Adaptadores de encaje ProPEX de latón LF CPVC		A	B	C	D	E	F	G
Descripción	Núm. de parte	pulg	pulg	pulg	pulg	pulg	pulg	pulg
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
PEX 1¼" x CPVC (CTS) 1¼"	CP4511313	3 ¹¹ / ₁₆	1 ⁷ / ₁₆	1¼	1	2 ¹ / ₈	1 ¹ / ₁₆	1 ³ / ₈
		94	37	32	26	54	27	35
PEX 1½" x CPVC (CTS) 1½"	CP4511515	4 ³ / ₁₆	1 ¹¹ / ₁₆	1¼	1 ⁵ / ₁₆	2 ³ / ₈	1 ³ / ₁₆	1 ⁵ / ₈
		106	43	32	33	61	30	42
PEX 2" x CPVC (CTS) 2"	CP4512020	5 ³ / ₁₆	2 ³ / ₁₆	1 ³ / ₈	2	3	1½	2 ¹ / ₈
		133	56	35	43	76	38	54



Codo ProPEX con oreja de latón LF		A	B	C	D	E	F	G	H	I
Descripción	Número de parte	pulg	pulg	pulg	pulg	pulg	pulg	pulg	pulg	pulg
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
PEX ½" x FIP ½"	LF4235050	1 11/16	¼	7/16	1	2 3/16	1	9/16	1 1/16	1 1/16
		43	6	11	26	56	26	14	18	26
PEX ¾" x FIP ¾"	LF4237575	1 15/16	¼	¾	1	2 3/16	1 3/16	1 1/16	1 5/16	1 3/8
		49	6	19	26	56	29	17	24	35
PEX 1" x FIP ¾"	LF4231010	2 7/16	¼	7/8	1 ¼	3 5/16	1 5/16	7/8	1 3/16	1 5/8
		62	6	22	32	84	33	22	30	42

[illegible]

Apéndice D: Preguntas de prueba sobre la instalación de sistemas de tubería de Uponor

Por favor marque con un círculo la respuesta correcta abajo.

Instalaciones generales

1. Al realizar una conexión ProPEX...

- a. Coloque el anillo ProPEX en la tubería hasta alcanzar el borde de tope
- b. Asegúrese que el cabezal esté instalada y que gire debidamente
- c. No fuerce la tubería sobre el cabezal durante la expansión
- d. Introduzca completamente el accesorio para que la tubería / el anillo alcancen el hombro del accesorio
- e. Todo lo anterior

2. Mantenga una distancia mínima entre accesorios ProPEX...

- a. Para prevenir daños a los accesorios
- b. Para prevenir daños a los cabezales de expansión
- c. Todo lo anterior

3. Al almacenar la tubería PEX de Uponor...

- a. Manténgala en el embalaje original
- b. Manténgala fuera de la luz UV directa
- c. Todo lo anterior

4. Al realizar transiciones de ProPEX a cobre...

- a. Mantenga una distancia mínima de 18" entre conexiones soldadas / de soldadura y ProPEX
- b. Realice las conexiones soldadas / de soldadura antes de realizar las conexiones ProPEX
- c. Utilice los adaptadores ProPEX de presión de cobre para una transición sin llamas
- d. Todo lo anterior

5. La garantía total de 25 años de Uponor requiere que se use la tubería PEX de Uponor con los anillos y accesorios ProPEX de Uponor.

- a. Verdadero
- b. Falso

Instalaciones residenciales y en suite

6. Según los códigos IPC y UPC, apoye la tubería PEX desnuda de Uponor...

- a. Cada 32" (0.8m) horizontalmente para tubería de 1" y menor
- b. Cada 48" (1.2m) para tubería de 1¼" y mayor
- c. Cada 5 pies (1.5m) verticalmente para tubería de todos tamaños
- d. Todo lo anterior

7. Al instalar los sistemas PEX de Uponor, asegúrese de...

- a. Mantener una separación mínima de 12" (0.3m) de instalaciones de luz empotrada (a menos que la tubería esté aislada con un material aislante adecuado)
- b. Mantener una separación mínima de 5 pies (1.5m) de luces fluorescentes (a menos que la tubería esté aislada con un material aislante adecuado)
- c. No utilice la tubería PEX entre la válvula de la bañera / ducha y el tubo de salida de la bañera
- d. Todo lo anterior

8. Al instalar los sistemas de tubería PEX de Uponor bajo el nivel del suelo...

- a. Utilice los accesorios de polímero procesado (EP) aprobados para el entierro directo
- b. Cubra los accesorios de latón con una funda de polietileno (polywrap) de un mínimo de 0.006"
- c. Utilice fundas para penetraciones de concreto / mampostería
- d. Todo lo anterior

9. Al realizar una prueba de presión en sistemas de tubería PEX de Uponor...

- a. Presurice el sistema hasta 25 psi por encima de la presión de trabajo o hasta 100 psi
- b. Utilice una mezcla de aire y agua
- c. Utilice aire cuando los códigos locales lo permitan
- d. Todo lo anterior

Instalaciones comerciales

10. La tubería PEX tiene que ser protegida al pasar por armazón de acero

- a. Verdadero
- b. Falso

11. ¿Cuáles son los requisitos para soportes horizontales al usar el Soporte de tubería PEX-a?

- a. La separación máxima de soportes es 8 pies (2.4m) para todos los tamaños de tubería
- b. Apoye los accesorios de 1½" y menores a menos de 12 pulgadas (0.3m)
- c. Sujete la tubería a un máximo de 32 pies (9.7m)
- d. Todo lo anterior

12. Al instalar el Soporte de tubería PEX-a...

- a. Minimice el número de cortes al usar longitudes enteras donde sea posible
- b. Quite los bordes afilados si se requieren cortes
- c. Sujete con un fleje según las recomendaciones en la Guía de instalación de sistemas con tubería PEX de Uponor
- d. Todo lo anterior

13. Para minimizar la expansión y contracción en sistemas con una ΔT mayor a los 40 °F (22.2 °C)...

- a. Apoye la PEX con el Soporte de tubería PEX-a y los flejes incluidos
- b. Sujete la tubería a un máximo de 32 pies (9.7m) de centro a centro
- c. Utilice puntos fijos según la longitud del tramo y el tamaño de tubería
- d. Todo lo anterior

14. Al instalar la tubería PEX de Uponor para aplicaciones de tubos de subida verticales...

- a. Apoye en la base de cada planta con una abrazadera de tubo de subida CTS
- b. Apoye cada 5 pies (1.5m)
- c. Sujete con un fleje en la parte superior de las plantas según el tipo de sistema (por ejemplo, agua caliente sanitaria, agua caliente de calefacción, etc.)
- d. Todo lo anterior

15. Al realizar una prueba de presión en sistemas comerciales de tubería PEX de gran volumen...

- a. Llene el sistema con agua potable, aire o una combinación de ambos
- b. Acondicione la tubería a 1.5 veces la presión de prueba o 120 psi (8.2 bar) por 30 minutos
- c. Después de 30 minutos, libere el exceso de presión hasta alcanzar la presión de prueba deseada [se recomienda 80 psi (5.5 bar)]
- d. Observe el sistema para fugas durante el plazo de tiempo requerido
- e. Todo lo anterior

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

[illegible]

Moving > Water

Uponor

Uponor Inc.

5925 148th Street West
Apple Valley, MN 55124
EE. UU.

T 800.321.4739

F 952.891.2008

uponor.com

Uponor Ltd.

6510 Kennedy Road
Mississauga, ON L5T 2X4
CANADÁ

T 888.994.7726

F 800.638.9517

PEX_Piping_InstallGuide_0925_ES

Copyright © 2025 Uponor. Impresa en los Estados Unidos.