CHARLOTTE
PIPE AND FOUNDRY COMPANY®

El Sistema Invencible.

Plásticos

MANUAL TECNICO Y DE INSTALACION

ABS DWV
PVC DWV
Tuberías de PVC para Drenaje y Presión
PVC Cédulas 40 y 80
CPVC CTS FlowGuard Gold® EcoTec
CPVC CTS FlowGuard Gold®
CPVC CTS ReUze®
CPVC Cédula 80 Corzan®

(Actualización Octubre 31, 2016)

© 2003-2016 Charlotte Pipe and Foundry Co.

INTRODUCCION

Monroe, Carolina del Norte

Muncy, Pennsylvania

Cameron, Texas

Wildwood, Florida

En Charlotte Pipe® hemos sido implacables con nuestro compromiso de mantener la calidad y el servicio por mas de un siglo. A través de los años, hemos ampliado y mejorado nuestras líneas de productos para mejorar nuestro servicio a clientes. Como fabricante líder de una línea completa de tuberías y conexiones de PVC, CPVC y ABS para sistemas a presión y drenaje, aceptamos la oportunidad de ser su único proveedor de sistemas termoplásticos de conducción. Todos nuestros productos son orgullosamente fabricados en U.S.A. y cumplen con todos los requerimientos de ASTM.

El Sistema Invencible.

Huntsville, Alabama

Cedar City, Utah

CHARLOTTE
PIPE AND FOUNDRY COMPANY®

Instalaciones

- Monroe, North Carolina
- Muncy, Pennsylvania
- Cameron, Texas
- Wildwood, Florida
- Huntsville, Alabama
- Cedar City, Utah

Descarga nuestra Aplicación de Herramienta Tecnológica para obtener información dimensional, calculadoras tecnológicas y más en tu dispositivo móvil.

NSF

MIEMBRO DE ASTM

ReUze, Charlotte Pipe, y Charlotte son marcas registradas de Charlotte Pipe and Foundry Company.

TABLA DE CONTENIDOS

CHARLOTTE PIPE AND FOUNDRY COMPANY®

INFORMACION GENERAL ..... **Página**

Introducción 2
Entendiendo los Mensajes de Seguridad y Alerta 5
Mayores Ventajas de las Tuberías ABS, PVC y CPVC 6
Manejo y Almacenamiento de Tuberías ABS, PVC y CPVC 7
Propiedades Físicas de los Materiales ABS y PVC 8
Normas para Sistemas ABS y PVC 8
Propiedades Físicas de los Materiales FlowGuard Gold®, ReUze® y Corzan® de CPVC 9
Normas para Sistemas de CPVC 9
Fichas Técnicas 10-20
Sistema de Tubería ABS Núcleo Celular (Núcleo de Espuma) y Conexiones ABS DWV 10
Sistema de Tubería de PVC Cédula 40 de Pared Sólida y Conexiones de PVC DWV 11
Sistema de Tubería de PVC Núcleo Celular (Núcleo de Espuma) y Conexiones de PVC DWV 12
Sistema a Presión de Tubería y Conexiones de PVC Cédula 40 13
Sistema a Presión de Tubería y Conexiones de PVC RD 14
Sistema a Presión de Tubería y Conexiones de PVC Cédula 80 15
Sistema de Tubería y Conexiones de CPVC CTS FlowGuard Gold EcoTec 16
Sistema de Tubería y Conexiones de CPVC CTS FlowGuard Gold 17
Sistema de Tubería y Conexiones de CPVC CTS ReUze® 18
Tubería de PVC RD 35 para Drenaje por Gravedad 19
Certificación de Producto 20

DATOS DE PRODUCTO

Guía de Referencia para Tubería 21
Datos de Producto (Dimensiones, Peso y Rangos de Presión) 22-45
Dimensiones del Casquillo para Tubería Extremo Campana 41

DATOS DE DISEÑO E INGENIERIA

Relación Presión / Temperatura 46-47
Temperaturas Máximas de Operación para Diferentes Sistemas de Conducción 46
Coeficiente de Pérdida por Temperatura para PVC y CPVC 46
Temperaturas Máximas de Operación para Sistemas de Conducción de CPVC CTS RD 11 47
Coeficiente de Presión de Conexiones, Bridas y Tuercas Unión 48-51
Coeficiente de Presión PVC Cédula 40 y PVC Cédula 80 48
Coeficiente de Presión de Bridas a Temperaturas Elevadas 48
Coeficiente de Presión para Tuercas Unión de PVC Cédula 80 48
Uniones Roscadas y Roscado de Tubería de PVC y CPVC 49
Coeficiente de Presión PVC Cédula 40 50
Coeficiente de Presión PVC Cédula 80 51
Propiedades de Flujo de Fluidos 52-65
Flujo por Gravedad 52
Gasto del Flujo de Fluidos 52
Flujo a Presión 53
Velocidades del Agua 53
Pérdida por Fricción a través de Conexiones 53
Golpe de Ariete 54-55
Aire Retenido 56
Acción Ambiental / Exposición UV 56
Tablas de Pérdida por Fricción y Velocidad de Flujo 57-64
Distancia entre Soportes para Tuberías ABS, PVC y CPVC 65-67
Suspensores, Abrazaderas y Soportes Típicos para Tuberías 68
Expansión y Contracción de Tuberías ABS, PVC y CPVC en Medidas IPS 68-70
Expansión Térmica en Sistemas DWV 69
Expansión Térmica en Sistemas Subterráneos 70
Expansión y Contracción de CPVC CTS 70
Desviaciones Permitidas por Flexión para la Tubería FlowGuard Gold® 71-72
Clasificación del Índice de Propagación de Llama (FSI) e Índice de Desarrollo de Humo (SDI) para ABS, PVC y CPVC 73
Tablas de Resistencia Química de ABS, PVC y CPVC 74-94

Corzan y FlowGuard Gold son marcas registradas de Lubrizol Corp.

TABLA DE CONTENIDOS

INSTALACION

Procedimientos de Instalación para Sistemas de Conducción ABS, PVC y CPVC 95-105
Corte, Preparación de la Unión y Cemento Solvente 95
Procedimientos para la Instalación de Sistemas de Tubería y Conexiones de CPVC CTS FlowGuard Gold y ReUze 96-97
Procedimientos para la Instalación de ABS, PVC y CPVC de ½" a 4" en medidas de Tubería de Hierro 98-100
Procedimientos para la Instalación de ABS, PVC y CPVC de 6" y Mayores en medidas de Tubería de Hierro 101-104
Cemento Solvente 105
Tipos de Aplicador 105
Curado de Uniones 106
Bridas y Uniones 107
Tuercas Unión 108
Procedimientos para el Maquinado de Roscas en Tuberia Cédula 80 109
Installatión de Conexiones Roscados 109
Información Importante acerca de las Conexiones Roscadas 110-111
Dimensiones para Roscas Cónicas 112
Unión Ranurada de Tubería 113
Instalación del Cople de Reparación 113-114
Instalación Subterránea de Tuberías de Plástico 114-115
Suelo Inestable 115
Instalación de CPVC CTS Debajo de Losas 115
Instalaciones Dentro de Losas 115
Instalaciones de ABS y PVC Debajo de Losas 115
Pruebas e Inspección 116
Pruebas de Sistemas DWV 116
Métodos de Prueba Alternativos 116
Pruebas de Sistemas a Presión 117

CONSIDERACIONES ADICIONAL

Soluciones Anti-congelantes para ABS DWV y Sistemas a Presión de PVC y CPVC 118
Sistemas Domésticos de Agua FlowGuard Gold® 118
Desinfección 119
Ventajas de un Sistema de CPVC FlowGuard Gold 119
Compatibilidad Química con los Productos de CPVC 119
Recomendación a Bajas Temperaturas 120

INFORMACION COMPLEMENTARIA

Sistemas de Circuito Cerrado 121
Conectando el CPVC CTS a Accesorios u Otros Materiales 121
Lo que Debe Hacerse y No Debe Hacerse con los Sistemas Domésticos de Distribución de Agua FlowGuard Gold® y Corzan® 121-122
Válvula de Alivio de Desagüe T/P 123
Líneas de Drenado de Condensados en Sistemas de Calefacción y Aire Acondicionado 124
Expansión Térmica 124
Valores-R y Conductividad Térmica 125
Supresores de Golpe de Ariete 126
Aplicaciones de Calentamiento Hidrónico, Agua para Enfriamiento o Aplicaciones Geotérmicas 126-127
Utilización de Plásticos en Construcciones Multiniveles 128
Utilización de Plásticos para Ventilación de Gases de Combustión 128
Reparaciones o Modificaciones en Sistemas Existentes ABS, PVC o CPVC 128
Tubería de PVC Cédula 80 para Aplicaciones DWV 129
Selección de Materiales, Diseño de Sistemas Especiales y Consideraciones de Ingeniería 130
Selección de Materiales para Drenaje Sanitario y de Tormenta 130
Aplicaciones de Ingeniería 130

GARANTIA LIMITADA 131
GARANTIA LIMITADA CPVC CTS FLOWGUARD GOLD 132
REFERENCIAS ÚTILES
Normas de Referencia para Plásticos 133-136
Tablas de Conversión 137-138

Corzan y FlowGuard Gold son marcas registradas de Lubrizol Corp.

Entendiendo los Mensajes de Seguridad y Alerta

Es importante leer y entender este manual. Contiene información que le ayudará a proteger su seguridad y evitar problemas.

Este es el símbolo de seguridad de alerta. Se usa para alertarlo de riesgos potenciales de lesiones personales. Obedezca todos los mensajes de seguridad que aparezcan después de este símbolo para evitar lesiones personales o muerte.

⚠ ADVERTENCIA

"**ADVERTENCIA**" indica una situación de riesgo que, si no se evita, puede ocasionar lesiones severas o muerte.

⚠ PRECAUCION

"**PRECAUCION**" indica una situación de riesgo que, si no se evita, puede ocasionar lesiones menores o moderadas.

AVISO

"**AVISO**" indica una situación de riesgo que, si no se evita, puede ocasionar fallas en el sistema y daños en los bienes.

Nota importante: Para el uso de la información sobre la instalación y ventas dentro de los Estados Unidos, refiérase únicamente a la literatura de los productos de Charlotte Pipe en idioma inglés. La literatura de los productos de Charlotte Pipe en idioma extranjero no está destinada para ser utilizada dentro de los Estados Unidos, ya que pudiera no incluir la información técnica específica que es esencial dentro de los Estados Unidos o pudiera referirse a números de parte específicos que no están disponibles dentro los Estados Unidos.

Important Note: For sales and installation information used within the United States, refer only to Charlotte Pipe's English language product literature. Charlotte Pipe's foreign language product literature is not intended for use within the United States as it may not include specific technical data that is essential within the United States or it may refer to specific part numbers that are not available within the United States.

Mayores Ventajas de las Tuberías ABS, PVC y CPVC

⚠ ADVERTENCIA

Para reducir el riesgo de muerte o lesiones severas a consecuencia de una explosión, derrumbe o el riesgo por un proyectil y para reducir el riesgo de daños a los bienes por una falla en el sistema:

- Siempre siga las advertencias y los procedimientos previstos en este manual.
- Utilice sólo tuberías y conexiones de PVC/ABS/CPVC para la conducción de fluidos como se define en las normas ASTM aplicables.
- Nunca use tuberías y conexiones de PVC/ABS/CPVC para la conducción de gases.
- Nunca use tubería o conexiones de PVC/ABS/CPVC en aplicaciones estructurales o en cualquier aplicación de carga.
- Nunca golpee las tuberías o conexiones o conducirlos dentro de la tierra o en cualquier otra sustancia dura.

- Aunque el ABS, PVC y CPVC son materiales muy diferentes, comparten las numerosas ventajas comunes de los sistemas plásticos de tuberías. Ventajas que incluyen su facilidad de instalación, resistencia a la corrosión, baja pérdida por fricción, costo inicial y longevidad.

Fácil Instalación

- Los sistemas ABS, PVC y CPVC son ligeros en peso (aproximadamente la mitad del peso del aluminio y una sexta parte del peso del acero) reduciendo los costos de transportación, manejo e instalación. Tienen paredes interiores suaves y sin costuras. No se requieren herramientas especiales para cortarlas. Estos materiales se pueden instalar usando la técnica de unión de cemento solvente.

Resistencia

- Los productos ABS, PVC y CPVC son altamente elásticos, duros y durables con una alta resistencia a la tensión y al impacto.

Libres de Toxicidad, Olores, Sabores

- Los sistemas de conducción de PVC y CPVC diseñados para aplicaciones domésticas de agua han sido listados de conformidad a la Norma Internacional 61 de la NSF (National Sanitation Foundation, por sus siglas en inglés). Esta norma de Efectos en la Salud garantiza la seguridad de los productos que entran en contacto con el agua para beber.

Libres de Corrosión Externa e Interna

- Con muchos otros materiales de conducción, se puede presentar una ligera corrosión. Las partículas corroídas pueden contaminar el fluido conducido en las tuberías, complicando los procesos posteriores o provocando malos sabores, olores o decoloración. Esto es particularmente indeseable cuando el fluido conducido es para consumo doméstico. Con el PVC y CPVC, no hay subproductos por la corrosión y, por lo tanto, no hay contaminación del fluido.

Inmunes al Ataque Galvánico o Electrolítico

- El ABS, PVC y CPVC son intrínsecamente inmunes a la acción galvánica o electrolítica. Pueden ser usados bajo tierra, bajo agua, en la presencia de metales y pueden ser conectados a metales.

Baja Pérdida por Fricción

- La suave superficie interior del ABS, PVC y CPVC asegura una baja pérdida por fricción y un alto índice de flujo. Adicionalmente, puesto que las tuberías ABS, PVC y CPVC no producen herrumbre, no se pican, no se escaman, o no se corroen, el alto índice de fluidez se mantendrá tanto como la vida útil del sistema.

Baja Conductividad Térmica

- Las tuberías de PVC y CPVC tienen un factor de conductividad térmica mucho menor que los sistemas metálicos. Por lo tanto, en la conducción de fluidos mantienen la temperatura de forma más constante. En muchos casos, no se requiere el uso de aislamiento en las tuberías.

Costo Eficiente

- Los productos ABS, PVC y CPVC son extremadamente ligeros, de manejo adecuado, relativamente flexibles y de fácil instalación. Estas características proporcionan un costo de instalación más bajo que otros sistemas de conducción.

Virtualmente Libres de Mantenimiento

- Una vez que ha seleccionado, diseñado e instalado adecuadamente un sistema ABS, PVC o CPVC, queda virtualmente libre de mantenimiento. Por lo tanto, cuando use sistemas de tuberías ABS, PVC y CPVC de Charlotte Pipe and Foundry podrá esperar años de servicio sin problemas.

A nuestro parecer la información contenida en esta publicación es exacta. Sin embargo, Charlotte Pipe and Foundry no asume la responsabilidad de cualquier clase por la exactitud o parcialidad de tal información. La decisión final por la conveniencia de cualquier tipo de información o producto contemplado para ser utilizado es responsabilidad única del usuario. La manera de uso y sí se está violando patentes es también responsabilidad única del usuario.

⚠ ADVERTENCIA

El hacer pruebas o usar aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC puede ocasionar fallas explosivas y causar lesiones severas o muerte.

- NUNCA haga pruebas o transporte / almacene aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC.
- NUNCA haga pruebas con aire o gases comprimidos o aire con elevadores de presión de agua en tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC.
- SOLO use tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC para agua o productos químicos aprobados.
- Consulte las advertencias en el sitio web de PPFA (Asociación de Fabricantes de Tuberías y Conexiones de Plástico) y ASTM D 1785.

Manejo y Almacenamiento de Tuberías ABS, PVC y CPVC

Recibiendo la Tubería

En el momento que se recibe la tubería, siempre deberá ser inspeccionada a fondo, antes de descargarla. La persona que recibe la tubería debe observar cualquier daño durante el transporte causado por correas sobre-apretadas, tratamiento impropio, o un cambio en la carga.

La tubería recibida en un remolque cerrado debe ser registrada desde el momento en que el remolque se abra. Tome el tiempo suficiente para asegurarse que la tubería no ha sido dañada por otros materiales que pudieran haberse apilado encima, por cambios de carga o malos tratos.

Examine visualmente los extremos de la tubería buscando grietas, hendiduras, muescas u otras formas de daño. Adicionalmente, la tubería se deberá inspeccionar por cualquier deformación severa que más tarde pudiera asociarse con problemas al ensamblarse. El interior de las tuberías de medidas mayores (100mm o 4" y mayores) deberá ser revisado en caso de hendiduras internas o grietas que pudieran ocasionarse durante la carga o transporte. El uso de una linterna es necesario para realizar esta inspección.

Cualquier daño debe ser observado por todas las partes involucradas, incluyendo al conductor, y deberá ser claramente anotado en el conocimiento de embarque y/o el documento de entrega. El encargado de recibir el material deberá conservar una copia de este documento. Además, el fabricante y la compañía transportista deberán ser notificados, dentro de las 24 horas siguientes, de cualquier daño, faltantes o de los productos mal enviados.

Manejo de la Tubería

La tubería deberá ser manipulada con un cuidado razonable. Porque la tubería termoplástica es mucho más ligera que la tubería metálica, algunas veces existe la tendencia a tirarlas en cualquier lugar. Esto deberá evitarse.

La tubería nunca deberá ser arrastrada o empujada de la plataforma del camión. El retiro y maniobra de las tarimas de tubería deberá hacerse con un montacargas. El manejo de los tramos sueltos de tubería requiere de una manipulación especial para evitar daños. Dentro de los cuidados a seguir durante la descarga y manejo de piezas sueltas, se incluye el golpeteo entre tramos o dejarlos caer, incluso de bajas alturas, en superficies duras o accidentadas.

En todos los casos, el contacto severo con cualquier objeto afilado (rocas, hierros angulosos, las uñas del montacargas, etc.) deberá evitarse. También, las tuberías nunca deberán levantarse o moverse, insertando las uñas del montacargas por los extremos de las tuberías.

Maniobrar tuberías de PVC y particularmente de CPVC en diámetros mayores a los 100mm (4 pulg.) requiere de mayor cuidado por el mayor peso de la misma tubería, que pudiera causar agrietamientos con relativamente menores impactos. También, la tubería plástica se pone más quebradiza cuando la temperatura disminuye. Se reduce la resistencia al impacto y la flexibilidad de PVC y especialmente la tubería del CPVC. Por lo tanto, tenga mayor cuidado al manejar atados o tramos sueltos cuando la temperatura descienda por debajo de los 10°C (50°F).

Almacenamiento de la Tubería

Si es posible, las tuberías deberán almacenarse en interiores. Cuando esto no sea posible, la tubería deberá almacenarse a nivel de piso, en un lugar seco y libre de objetos afilados. Si se van a apilar tuberías de cédulas diferentes, las de espesores mayores deberán quedar en la parte inferior.

Si la tubería está en tarimas, éstas deberán apilarse con los bordes de las tarimas haciendo contacto, en lugar de que los bordes de las tarimas se coloquen sobre la tubería. Esto evitará daños o que se arqueé la tubería.

Si el tubo se almacena en anaqueles, debe apoyarse de manera constante en toda su longitud. Si esto no es posible, la distancia entre soportes se debe determinar en función del diámetro de la tubería. En general, deben ser aceptables los soportes y el espaciamiento que proporcionen no más de 1/2" de deflexión del tubo.

Las tuberías deberán estar protegidas del sol y en un lugar con la ventilación adecuada. Esto disminuirá los efectos de los rayos ultravioleta y ayudará a prevenir la concentración de calor.

Propiedades Físicas de los Materiales* ABS y PVC de Charlotte Pipe®

PROPIEDAD	UNIDAD	ABS	ASTM No.		PVC	ASTM No.
Gravedad Específica	g/cc	1.05	D 792		1.40	D 792
Resistencia Tensíl (a 73°F) Mínimo (a 23°C) Mínimo	Psi Kg/cm²	4,500 316	D 638		7,000 492	D 638
Modulo de Elasticidad en Tensión (a 73°F) Mínimo (a 23°C) Mínimo	Psi Kg/cm²	240,000 16,874	D 638		400,000 28,123	D 638
Resistencia a la Flexión (a 73°F) (a 23°C)	Psi Kg/cm²	10,585 744	D 790		14,000 984	D 790
Impacto Izod, graduado (a 73°F o 23°C) Mínimo	pies libra/ pulg. de muesca	6.00	D 256		0.65	D 256
Dureza (Durometro D)		70	D 2240		80 ±3	D 2240
Dureza (Rockwell R)		100	D 785		110-120	D 785
Resistencia a la Compresión (a 73°F) (a 23°C)	Psi Kg/cm²	7,000 492	D 695		9,600 675	D 695
Tensión Hidrostática de Diseño	Psi Kg/cm²	N/A N/A			2,000 141	D 1598
Coeficiente de Expansión Lineal	pulg./ pulg./°F	$5.5x10^{-5}$	D 696		$3.0x10^{-5}$	D 696
Temperatura de Distorsión de Calor a 264 psi Mínimo a 18.56 Kg/cm² Mínimo	grados F grados C	180 82.2	D 648		158 70.0	D 648
Coeficiente de Conductividad Térmica	BTU/ hr/ pie²/°F/pulg.	1.1	C 177		1.2	C 177
Calor Específico	BTU/ °F/ libras	0.35	D 2766		0.25	D 2766
Absorción de Agua (24 hrs. a 73°F o 23°C)	% peso ganado	0.40	D 570		0.05	D 570
Celda de la Materia Prima - Tubería		42222	D 3965		12454	D 1784
Celda de la Materia Prima - Conexiones		32222	D 3965		12454	D 1784
Coeficiente de Combustión					Auto Ext.	D 635

*Los datos arriba mencionados están basados en la información proveída por los fabricantes de los materiales. Deberá ser utilizada únicamente como recomendación y no como garantía de su desempeño.

Normas para Sistemas ABS y PVC

TIPO DE TUBERIA / CONEXIÓN	ESPECIFICACIONES DE LA NORMA	
	MATERIAL	DIMENSIONES
ABS DWV		
Tubería Núcleo de Espuma Cédula 40 DWV	ASTM D 3965	ASTM F 628
Conexiones Cédula 40 DWV	ASTM D 3965	ASTM D 2661
PVC DWV		
Tubería Cédula 40 DWV	ASTM D 1784	ASTM D 2665 & ASTM D 1785
Tubería Núcleo de Espuma Cédula 40 DWV	ASTM D 4396	ASTM F 891
Conexiones Cédula 40 DWV	ASTM D 1784	ASTM D 2665
Conexiones Fabricadas Cédula 40 DWV	ASTM D 1784	ASTM F 1866
PVC a Presión		
Tubería Cédula 40 Extremos Lisos	ASTM D 1784	ASTM D 1785
Tubería Cédula 40 con Un Extremo Campana	ASTM D 1784	ASTM D 1785
Ademe de Pozo Cédula 40 con Un Extremo Campana	ASTM D 1784	ASTM D 1785 y ASTM F 480
Tubería RD 21 (PR 200) con Un Extremo Campana	ASTM D 1784	ASTM D 2241
Tubería RD 26 (PR 160) con Un Extremo Campana	ASTM D 1784	ASTM D 2241
Conexiones Cédula 40	ASTM D 1784	ASTM D 2246
Tubería Cédula 80 Extremos Lisos	ASTM D 1784	ASTM D 1785
Conexiones Cédula 80	ASTM D 1784	ASTM D 2464 y ASTM D 2467

Propiedades Físicas de los Materiales* FlowGuard Gold®, ReUze® y Corzan® de CPVC

PROPIEDAD	CPVC 4120	UNIDADES	ASTM No.
Gravedad Específica	1.55	g/cc	D 792
Resistencia Tensíl (a 73°F) Mínimo (a 23°C) Mínimo	7,000 492	psi Kg/cm²	D 638
Modulo de Elasticidad en Tensión (a 73°F) (a 23°C) Mínimo	360,000 25,311	psi Kg/cm²	D 638
Resistencia a la Flexión (a 73°F) (a 23°C)	15,100 1,062	psi Kg/cm²	D 790
Impacto Izod, Clase Celular 23447 graduado (a 23°C o 73°F) Mínimo	1.5	pie lb/ pulg. de graduación	D 256
Impacto Izod, Clase Celular 24448 graduado (a 23°C o 73°F) Mínimo	5.0	pie lb/ pulg. de graduación	D 256
Dureza (Durometro D)	–		D 2240
Dureza (Rockwell R)	119		D 785
Resistencia a la Compresión (a 73°F) (a 23°C)	10,100 710	psi Kg/cm²	D 695
Tensión Hidrostática de Diseño	2,000 141	psi Kg/cm²	
Coeficiente de Expansión Lineal	3 .4 x 10^{-5}	pulg./pulg./°F	D 696
Temperatura de Distorsión de Calor a 264 psi Mínimo a 18.56 Kg/cm² Mínimo	212 (Clase Celular 23447) 100.0	grados F grados C	D 648
Temperatura de Distorsión de Calor a 264 psi Mínimo a 18.56 Kg/cm² Mínimo	230 (Clase Celular 24448) 110.0	grados F grados C	D 648
Coeficiente de Conductividad Térmica	.95	BTU/ hr/ pie²/°F/pulg.	C 177
Calor Específico	.34	BTU/ °F/ libras	D 2766
Absorción de Agua (24 hrs. a 23°C o 73°F)	.03	% de peso ganado	D 570
Clasificación Celular	23447 - 24448		D 1784
Coeficiente de Combustión	Auto Extinguible		D 635

*Los datos arriba mencionados están basados en la información proveída por los fabricantes de los materiales. Deberá ser utilizada únicamente como recomendación y no como garantía de su desempeño.

Normas para Sistemas de CPVC

TIPO DE TUBERIA / CONEXIÓN	ESPECIFICACIONES DE LA NORMA	
	MATERIAL	DIMENSIONES
CPVC a Presión		
Tubería de CPVC Cédula 80 Extremos Lisos (Corzan)	ASTM D 1784	ASTM F 441
Conexiones de CPVC Cédula 80 (Corzan)	ASTM D 1784	ASTM F 437 y ASTM F 439
Tubería y Conexiones de CPVC CTS (FlowGuard Gold, ReUze®)	ASTM D 1784	ASTM D 2846

Corzan y FlowGuard Gold son marcas registradas de Lubrizol Corp.

FICHA TÉCNICA PARA PRODUCTOS CHARLOTTE PIPE®
SISTEMA DE TUBERÍA ABS NÚCLEO CELULAR (NÚCLEO DE ESPUMA) Y CONEXIONES ABS DWV

Fecha: _____

Nombre de la Obra: _____ Ubicación: _____

Ingeniero: _____ Contratista: _____

Sistema:
Esta especificación cubre las tuberías ABS Núcleo Celular (Núcleo de Espuma) y las conexiones ABS DWV usadas en aplicaciones de drenajes sanitarios, desperdicios y ventilación (DWV, por sus siglas en inglés), desagüe y drenaje pluvial. Este sistema es para utilizarse en aplicaciones no presurizadas donde la temperatura de operación no excederá de 60°C (140°F).

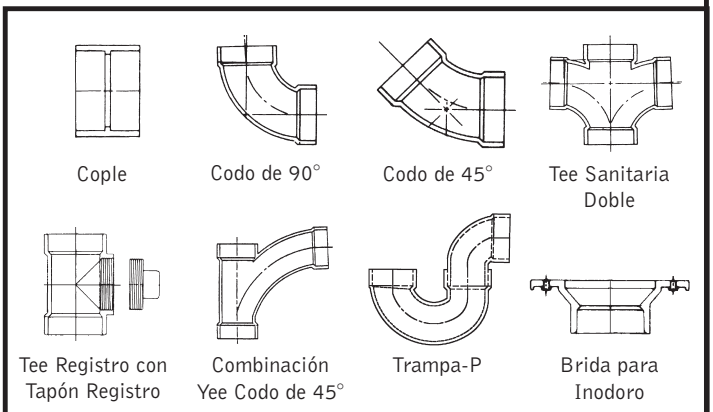
Especificación:
La tubería será fabricada a partir de compuestos vírgenes rígidos de ABS (acrilonitrilo-butadieno-estireno, por sus siglas en inglés), con Celda de la materia prima 42222 como la identifica la Norma ASTM D 3965. Las conexiones serán fabricadas a partir de compuestos vírgenes rígidos de ABS, con Clase Celular 32222 como la identifica la Norma ASTM D 3965.

Las tuberías ABS Núcleo Celular deberán ser IPS (en medidas de hierro, por sus siglas en inglés) en conformidad con la Norma ASTM F 628. Las conexiones ABS DWV estarán en conformidad con la Norma ASTM D 2661. Todos los sistemas deberán utilizar sistemas separados de desperdicios y ventilación. Las tuberías y conexiones deberán conformarse de acuerdo a la Norma 14 de la National Sanitation Foundation (NSF, por sus siglas en inglés).

Instalación:
La instalación deberá cumplir con las más recientes instrucciones para instalaciones publicadas por Charlotte Pipe and Foundry y deben estar en conformidad con los códigos locales requeridos para plomería, protección contra incendio y construcción. Las tuberías enterradas deberán instalarse de conformidad a la Normas ASTM D 2321 y ASTM F 1668. Las uniones cementadas deberán hacerse de conformidad a la Norma ASTM D 2235. El sistema deberá estar protegido de agentes químicos, materiales bloqueadores de fuego, sellantes de roscas u otros agentes químicos agresivos no compatibles con los compuestos ABS. Los sistemas deberán ser probados hidrostáticamente después de ser instalados. **¡ADVERTENCIA!** Nunca haga pruebas o transporte / almacene aire o gases comprimidos en tuberías o conexiones ABS.

Normas de Referencia:

ASTM D 3965	Compuestos Rígidos ABS
ASTM F 628	Tubería Co-extruída ABS con Núcleo Celular
ASTM D 2661	Conexiones ABS para Drenaje, Desperdicios y Ventilación (DWV) (DWV, por sus siglas en inglés)
ASTM D 2235	Cemento Solvente para Tuberías y Conexiones ABS
ASTM D 2321	Instalaciones Subterráneas de Tuberías Termoplásticas (aplicaciones no presurizadas)
ASTM F 1668	Procedimientos para Tuberías Plásticas Enterradas
Norma NSF 14	Componentes para Tuberías Plásticas y Materiales Relacionados



No se muestran los patrones de todas las conexiones

Tubería ABS Núcleo Celular DWV

Tubería ABS Cédula 40 DWV
(Para aplicaciones no presurizadas)

ABS CEDULA 40 NUCLEO CELULAR (NEGRO)		EXTREMOS LISOS		ASTM F 628
PARTE NO.	MEDIDA NOMINAL	UPC # 611942-	DIA. EXTERIOR PROM. (PULG-MM)	PARED MIN. (PULG-MM)
ABS 3112	1½" x 10'	03132	1.900	0.145
	38mm x 3.05mt		48.260	3.683
ABS 3112	1½" x 20'	03133	1.900	0.145
	38mm x 6.10mt		48.260	3.683
ABS 3200	2" x 10'	03134	2.375	0.154
	50mm x 3.05mt		60.330	3.912
ABS 3200	2" x 20'	03135	2.375	0.154
	50mm x 6.10mt		60.330	3.912
ABS 3300	3" x 10'	03136	3.500	0.216
	75mm x 3.05mt		88.900	5.486
ABS 3300	3" x 20'	03137	3.500	0.216
	75mm x 6.10mt		88.900	5.486
ABS 3400	4" x 10'	03138	4.500	0.237
	100mm x 3.05mt		114.300	6.020
ABS 3400	4" x 20'	03139	4.500	0.237
	100mm x 6.10mt		114.300	6.020
ABS 3600	6" x 20'	03141	6.625	0.280
	150mm x 6.10mt		168.280	7.112

Charlotte Pipe y Charlotte Pipe and Foundry Company son marcas registradas de Charlotte Pipe and Foundry Company.

FICHA TÉCNICA PARA PRODUCTOS CHARLOTTE PIPE®
SISTEMA DE TUBERÍA DE PVC CÉDULA 40 DE PARED SÓLIDA Y CONEXIONES DE PVC DWV

Fecha: _____

Nombre de la Obra:_____ Ubicación: _____

Ingeniero:_____ Contratista: _____

Sistema:
Esta especificación cubre las tuberías de Pared Sólida de PVC Cédula 40 y las conexiones de PVC DWV usadas en aplicaciones de drenajes sanitarios, de desperdicios y ventilación (DWV, por sus siglas en inglés), desagüe y drenaje pluvial. Este sistema es para utilizarse en aplicaciones no presurizadas donde la temperatura de operación no excederá de 60°C (140°F).

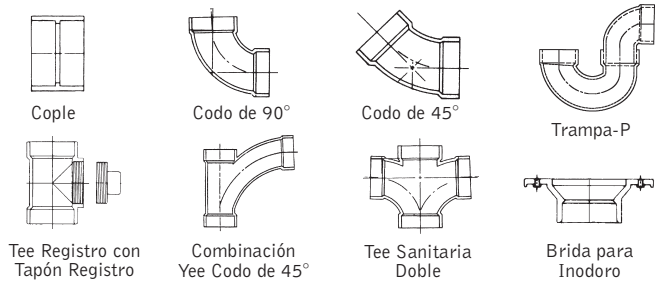
Especificación:
La tubería será fabricada a partir de compuestos vírgenes rígidos de PVC (cloruro de polivinilo), con Celda de la materia prima 12454 como la identifica la Norma ASTM D 1784. Las tuberías de PVC Cédula 40 deberán ser IPS (en medidas de hierro, por sus siglas en inglés) en conformidad con las Normas ASTM D 1785 y ASTM D 2665. Las conexiones de PVC DWV Moldeadas por Inyección deberán estar en conformidad con la Norma ASTM D 2665. Las conexiones Fabricadas de PVC DWV deberán estar en conformidad con la Norma ASTM F 1866. Todos los sistemas deberán utilizar sistemas separados de desperdicios y ventilación. Las tuberías y conexiones deberán conformarse de acuerdo a la Norma 14 de la National Sanitation Foundation (NSF, por sus siglas en inglés).

Instalación:
La instalación deberá cumplir con las más recientes instrucciones para instalaciones publicadas por Charlotte Pipe and Foundry y deben estar en conformidad con los códigos locales requeridos para plomería, construcción y protección contra incendio. Las tuberías enterradas deberán instalarse de conformidad a la Normas ASTM D 2321 y ASTM F 1668. Las uniones cementadas deberán hacerse en un proceso de dos pasos, con una base (primer) de conformidad a la Norma ASTM F 656 y un cemento solvente de conformidad a la Norma ASTM D 2564. El sistema deberá estar protegido de agentes químicos, materiales bloqueadores de fuego, sellantes de roscas, productos plasticidas del vinilo u otros agentes químicos agresivos no compatibles con los compuestos de PVC. Los sistemas deberán ser probados hidrostáticamente después de ser instalados. No se recomienda probar con aire o gas comprimido. **¡ADVERTENCIA!** Nunca haga pruebas o transporte / almacene aire o gases comprimidos en tuberías o conexiones de PVC.

Normas de Referencia:

ASTM D 1784	Compuestos Rígidos de Vinilo
ASTM D 1785	Tuberías Plásticas de PVC, Cédula 40
ASTM D 2665	Tuberías y Conexiones de PVC para Drenaje, Desperdicios y Ventilación (DWV)
ASTM D 2564	Cemento Solvente para Tuberías y Conexiones de PVC
ASTM D 2321	Instalaciones Subterráneas de Tuberías Termoplásticas (aplicaciones no presurizadas)
ASTM D 656	Bases (Primers) para Tuberías y Conexiones de PVC
ASTM F 1668	Procedimientos para Tuberías Plásticas Enterradas
ASTM F 1866	Conexiones Fabricadas de PVC DWV
Norma NSF 14	Componentes para Tuberías Plásticas y Materiales Relacionados

MADE IN USA



No se muestran los patrones de todas las conexiones

Tubería de PVC Cédula 40 DWV

Tubería de PVC Cédula 40 DWV

NSF

PVC CEDULA 40 (BLANCO) EXTREMOS LISOS PVC 1120 ASTM D 2665					
PARTE NO.	MEDIDA NOMINAL	UPC # 611942-	DIAMETRO EXT. PROM. (PULG - MM)	PARED MIN. (PULG - MM)	PESO POR 100 PIES (30.48 MTS) LIBRES (KGS)
PVC 7100*	1¼" x 10'	03945	1.660	0.140	42.4
	32mm x 3.05mt		42.160	3.560	19.2
PVC 7100*	1¼" x 20'	03946	1.660	0.140	42.4
	32mm x 6.10mt		42.160	3.560	19.2
PVC 7112*	1½" x 10'	03947	1.900	0.145	51.8
	38mm x 3.05mt		48.260	3.680	23.5
PVC 7112*	1½" x 20'	03948	1.900	0.145	51.8
	38mm x 6.10mt		48.260	3.680	23.5
PVC 7200*	2" x 10'	03949	2.375	0.154	69.5
	50mm x 3.05mt		60.330	3.910	31.5
PVC 7200*	2" x 20'	03950	2.375	0.154	69.5
	50mm x 6.10mt		60.330	3.910	31.5
PVC 7300*	3" x 10'	03951	3.500	0.216	144.2
	75mm x 3.05mt		88.900	5.490	65.4
PVC 7300*	3" x 20'	03952	3.500	0.216	144.2
	75mm x 6.10mt		88.900	5.490	65.4
PVC 7400†	4" x 10'	03953	4.500	0.237	205.5
	100mm x 3.05mt		114.300	6.020	93.2
PVC 7400†	4" x 20'	03954	4.500	0.237	205.5
	100mm x 6.10mt		114.300	6.020	93.2
PVC 7500†	5" x 20'	04837	5.563	0.258	272.5
	125mm x 6.10mt		141.300	6.550	123.6
PVC 7600†	6" x 10'	03955	6.625	0.280	361.2
	150mm x 3.05mt		168.280	7.110	163.8
PVC 7600†	6" x 20'	03956	6.625	0.280	361.2
	150mm x 6.10mt		168.280	7.110	163.8
PVC 7800†	8" x 10'	13087	8.625	0.322	543.6
	200mm x 3.05mt		219.080	8.180	246.6
PVC 7800†	8" x 20'	03958	8.625	0.322	543.6
	200mm x 6.10mt		219.080	8.180	246.6
PVC 7910†	10" x 20'	03959	10.750	0.365	770.7
	250mm x 6.10mt		273.050	9.270	349.6
PVC 7912†	12" x 20'	03961	12.750	0.406	1019.0
	300mm x 6.10mt		323.850	10.310	462.2
PVC 7914†	14" x 20'	04862	14.000	0.437	1205.0
	350mm x 6.10mt		355.600	11.100	546.6
PVC 7916†	16" x 20'	04918	16.000	0.500	1575.7
	400mm x 6.10mt		406.400	12.700	714.7

*** Doble Marcación ASTM D 1785 y ASTM D 2665.**
† Triple Marcación ASTM D 1785 y ASTM D 2665 y ASTM F 480.

Charlotte Pipe y Charlotte Pipe and Foundry Company son marcas registradas de Charlotte Pipe and Foundry Company.

FICHA TÉCNICA PARA PRODUCTOS CHARLOTTE PIPE®
SISTEMA DE TUBERÍA DE PVC NÚCLEO CELULAR (NÚCLEO DE ESPUMA) Y CONEXIONES DE PVC DWV

Fecha: _____

Nombre de la Obra: _____ Ubicación: _____

Ingeniero: _____ Contratista: _____

Sistema:
Esta especificación cubre las tuberías PVC Núcleo Celular (Núcleo de Espuma) y las conexiones de PVC DWV usadas en aplicaciones de drenajes sanitarios, de desperdicios y ventilación (DWV, por sus siglas en inglés), desagüe y drenaje pluvial. Este sistema es para utilizarse en aplicaciones no presurizadas donde la temperatura de operación no excederá de 60°C (140°F).

Especificación:
La tubería será fabricada a partir de compuestos vírgenes rígidos de PVC (cloruro de polivinilo), con Celda de la materia prima 11432 como la identifica la Norma ASTM D 4396. Las conexiones serán fabricadas a partir de compuestos vírgenes rígidos de PVC (cloruro de polivinilo), con Clase Celular 12454 como la identifica la Norma ASTM D 1784.

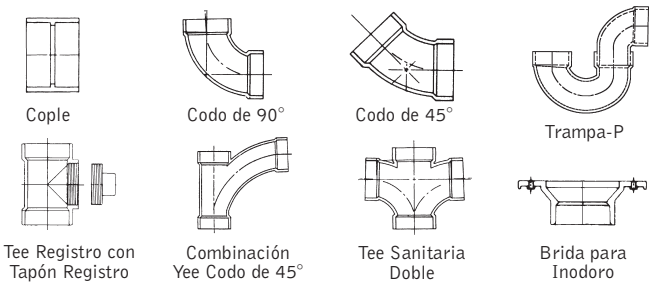
Las tuberías de PVC Núcleo Celular deberán ser IPS (en medidas de hierro, por sus siglas en inglés) en conformidad con la Norma ASTM F 891. Las conexiones de PVC DWV Moldeadas por Inyección deberán estar en conformidad con la Norma ASTM D 2665. Las conexiones Fabricadas de PVC DWV deberán estar en conformidad con la Norma ASTM F 1866. Todos los sistemas deberán utilizar sistemas separados de desperdicios y ventilación. Las tuberías y conexiones deberán conformarse de acuerdo a la Norma 14 de la National Sanitation Foundation (NSF, por sus siglas en inglés).

Instalación:
La instalación deberá cumplir con las más recientes instrucciones para instalaciones publicadas por Charlotte Pipe and Foundry y deben estar en conformidad con los códigos locales requeridos para plomería, protección contra incendio y construcción. Las tuberías subterráneas deberán instalarse de conformidad a la Normas ASTM D 2321 y ASTM F 1668. Las uniones cementadas deberán hacerse en un proceso de dos pasos, con una base (primer) de conformidad a la Norma ASTM F 656 y un cemento solvente de conformidad a la norma ASTM D 2564. El sistema deberá estar protegido de agentes químicos, materiales bloqueadores de fuego, sellantes de roscas, productos plasticidas del vinilo u otros agentes químicos agresivos no compatibles con los compuestos de PVC. Los sistemas deberá n ser probados hidrostáticamente después de ser instalados. No se recomienda probar con aire o gas comprimido. **¡ADVERTENCIA!** Nunca haga pruebas o transporte / almacene aire o gases comprimidos en tuberías o conexiones de PVC.

Normas de Referencia:

ASTM D 4396	Compuestos para Tuberías Núcleo Celular
ASTM F 891	Tubería de PVC Co-extruída con Núcleo Celular
ASTM D 2665	Tuberías y Conexiones de PVC para Drenaje, Desperdicios y Ventilación (DWV)
ASTM D 2564	Cemento Solvente para Tuberías y Conexiones de PVC
ASTM D 2321	Instalaciones Subterráneas de Tuberías Termoplásticas (aplicaciones no presurizadas)
ASTM F 1668	Procedimientos para Tuberías Plásticas Enterradas
ASTM F 1866	Conexiones Fabricadas de PVC DWV
Norma NSF 14	Componentes para Tuberías Plásticas y Materiales Relacionados

MADE IN USA



No se muestran los patrones de todas las conexiones

Tubería de PVC Núcleo Celular DWV

Tubería de PVC Cédula 40 DWV
(Para aplicaciones no presurizadas)

NSF

PVC CEDULA 40 NUCLEO CELULAR (BLANCO)			EXTREMOS LISOS		ASTM F 891
PARTE NO.	MEDIDA NOMINAL	UPC # 611942-	DIAMETRO EXT. PROM. (PULG - MM)	PARED MIN. (PULG - MM)	PESO POR 100 PIES (30.48 MTS) LIBRES (KGS)
PVC 4112	1½" x 10'	04178	1.900	0.145	32.3
	38mm x 3.05mt		48.260	3.680	14.7
PVC 4112	1½" x 20'	04177	1.900	0.145	32.3
	38mm x 6.10mt		48.260	3.680	14.7
PVC 4200	2" x 10'	04174	2.375	0.154	43.9
	50mm x 3.05mt		60.330	3.910	19.9
PVC 4200	2" x 20'	04173	2.375	0.154	43.9
	50mm x 6.10mt		60.330	3.910	19.9
PVC 4300	3" x 10'	03934	3.500	0.216	89.7
	75mm x 3.05mt		88.900	5.490	40.7
PVC 4300	3" x 20'	03935	3.500	0.216	89.7
	75mm x 6.10mt		88.900	5.490	40.7
PVC 4400	4" x 10'	03936	4.500	0.237	123.8
	100mm x 3.05mt		114.300	6.020	56.2
PVC 4400	4" x 20'	03937	4.500	0.237	123.8
	100mm x 6.10mt		114.300	6.020	56.2
PVC 4600	6" x 10'	03938	6.625	0.280	235.0
	150mm x 3.05mt		168.280	7.110	106.6
PVC 4600	6" x 20'	03939	6.625	0.280	235.0
	150mm x 6.10mt		168.280	7.110	106.6
PVC 4800	8" x 20'	03941	8.625	0.322	371.0
	200mm x 6.10mt		219.080	8.180	168.3
PVC 4910	10" x 20'	03942	10.750	0.365	566.3
	250mm x 6.10mt		273.050	9.270	256.9
PVC 4912	12" x 20'	03943	12.750	0.406	700.0
	300mm x 6.10mt		323.850	10.310	317.5

Charlotte Pipe y Charlotte Pipe and Foundry Company son marcas registradas de Charlotte Pipe and Foundry Company.

FICHA TÉCNICA PARA PRODUCTOS CHARLOTTE PIPE®
SISTEMA A PRESIÓN DE TUBERÍA Y CONEXIONES DE PVC CÉDULA 40

Fecha: _____

Nombre de la Obra:_____ Ubicación: _____

Ingeniero:_____ Contratista: _____

Sistema:
Esta especificación cubre las aplicaciones a presión de los sistemas de tubería y conexiones de PVC Cédula 40. Este sistema es para utilizarse en aplicaciones presurizadas donde la temperatura de operación no excederá de 60°C (140°F).

Especificación:
La tubería y conexiones serán fabricadas a partir de compuestos vírgenes rígidos de PVC (cloruro de polivinilo), con Celda de la materia prima 12454 como la identifica la Norma ASTM D 1784.

Las tuberías de PVC Cédula 40 deberán ser IPS (en medidas de hierro, por sus siglas en inglés) en conformidad con la Norma ASTM D 1785. Las conexiones de PVC Cédula 40 en conformidad con la Norma ASTM D 2466. Las tuberías y conexiones deberán fabricarse como un sistema y deberán manufacturarse por un solo fabricante. Las tuberías y conexiones deberán conformarse de acuerdo a la Norma 14 o a la porción de los efectos en la salud de la Norma 61 de la National Sanitation Foundation (NSF, por sus siglas en inglés).

Instalación:
La instalación deberá cumplir con las más recientes instrucciones para instalaciones publicadas por Charlotte Pipe and Foundry y deben estar en conformidad con los códigos locales requeridos para plomería, construcción y protección contra incendio. Las tuberías subterráneas deberán instalarse de conformidad a la Norma ASTM F 1668. Las uniones cementadas deberán hacerse en un proceso de dos pasos, con una base (primer) de conformidad a la Norma ASTM F 656 y un cemento solvente de conformidad a la Norma ASTM D 2564. El sistema deberá estar protegido de agentes químicos, materiales bloqueadores de fuego, sellantes de roscas, productos plasticidas del vinilo u otros agentes químicos agresivos no compatibles con los compuestos de PVC. Los sistemas deberán ser probados hidrostáticamente después de ser instalados. **¡ADVERTENCIA!** Nunca haga pruebas o transporte / almacene aire o gases comprimidos en tuberías o conexiones de PVC.

Normas de Referencia:

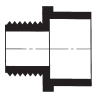
ASTM D 1784	Compuestos Rígidos de Vinilo
ASTM D 1785	Tubería Plástica de PVC, Cédula 40
ASTM D 2466	Conexiones Plásticas de PVC, Cédula 40
ASTM D 2564	Cemento Solvente para Tubería y Conexiones de PVC
ASTM F 1668	Procedimientos para Tuberías Plásticas Enterradas
Norma NSF 14	Componentes para Tuberías Plásticas y Materiales Relacionados
Norma NSF 61	Para Componentes de Sistemas de Agua para Beber – Efectos Sobre la Salud

Codo de 90°

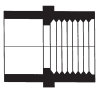
Codo de 45°

Cruz

Codo de 90° Espiga

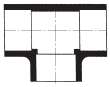

Adaptador Macho

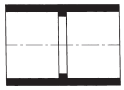
Bushing


Adaptador Hembra

Tapa

Tapón

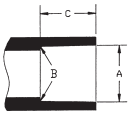

Tee


Cople

No se muestran los patrones de todas las conexiones

Dimensiones Para Conexiones Roscadas Cédula 40

PVC CÉDULA 40 - ASTM D 2466



Medida Nominal (Pulg - MM)		Diámetro de Casquillo Cédula 80 y Cédula 40 Entrada A (Pulg - MM)		Base B (Pulg - MM)		Tolerancia (Pulg - MM)		Longitud del Casquillo Cédula 80 C (Mínimo) (Pulg - MM)		Longitud del Casquillo Cédula 40 C (Mínimo) (Pulg - MM)	
½	13	0.848	21.539	0.836	21.234	±0.004	±0.102	0.875	22.225	0.688	17.475
¾	19	1.058	26.873	1.046	26.568	±0.004	±0.102	1.000	25.400	0.719	18.263
1	25	1.325	33.655	1.310	33.274	±0.005	±0.127	1.125	28.575	0.875	22.225
1¼	32	1.670	42.418	1.655	42.037	±0.005	±0.127	1.250	31.750	0.938	23.825
1½	38	1.912	48.565	1.894	48.108	±0.006	±0.152	1.375	34.925	1.094	27.788
2	50	2.387	60.630	2.369	60.173	±0.006	±0.152	1.500	38.100	1.156	29.362
2½	64	2.889	73.381	2.868	72.847	±0.007	±0.178	1.750	44.450	1.750	44.450
3	75	3.516	89.306	3.492	88.697	±0.008	±0.203	1.875	47.625	1.875	47.625
4	100	4.518	114.757	4.491	114.071	±0.009	±0.229	2.250	57.150	2.000	50.800
6	150	6.647	168.834	6.614	167.996	±0.011	±0.279	3.000	76.200	3.000	76.200
8	200	8.655	219.837	8.610	218.694	±0.015	±0.381	4.000	101.600	4.000	101.600
10	250	10.780	273.812	10.735	272.669	±0.015	±0.381	5.000	127.000	5.000	127.000
12	300	12.780	324.612	12.735	323.469	±0.015	±0.381	6.000	152.400	6.000	152.400

GUÍA DE REFERENCIA PARA TUBERÍA

Producto	Medidas Disponibles (Pulg - MM)															
	½	¾	1	1¼	1½	2	2½	3	4	5	6	8	10	12	14	16
	13	19	25	32	38	50	64	75	100	125	150	200	250	300	350	400
PVC Cédula 40	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

Charlotte Pipe y Charlotte Pipe and Foundry Company son marcas registradas de Charlotte Pipe and Foundry Company.

FICHA TÉCNICA PARA PRODUCTOS CHARLOTTE PIPE®
SISTEMA A PRESIÓN DE TUBERÍA Y CONEXIONES DE PVC RD

Fecha: _____

Nombre de la Obra:_____ Ubicación: _____

Ingeniero:_____ Contratista: _____

Sistema:
Esta especificación cubre las aplicaciones a presión de los sistemas de tubería y conexiones de PVC RD (Dimensiones de Radio Estándar -SDR-, por sus siglas en inglés). Este sistema es para utilizarse en aplicaciones presurizadas donde la temperatura de operación no excederá de 60°C (140°F).

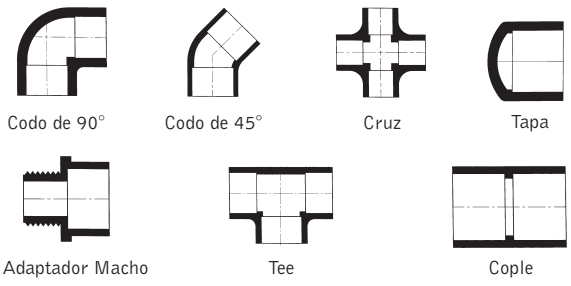
Especificación:
La tubería y conexiones serán fabricadas a partir de compuestos vírgenes rígidos de PVC (cloruro de polivinilo), con Celda de la materia prima 12454 como la identifica la norma ASTM D 1784.

Las tuberías con extremos lisos de PVC RD deberán ser IPS (en medidas de hierro, por sus siglas en inglés) en conformidad con la Norma ASTM D 2241, y con un extremo campana la Norma ASTM D 2672. Las conexiones de PVC Cédula 40 (IPS) en conformidad con la Norma ASTM D 2466. Las tuberías y conexiones deberán fabricarse como un sistema y deberán manufacturarse por un solo fabricante. Las tuberías y conexiones deberán conformarse de acuerdo a la Norma 14 o a la porción de los efectos en la salud de la Norma 61 de la National Sanitation Foundation (NSF, por sus siglas en inglés).

Instalación:
La instalación deberá cumplir con las más recientes instrucciones para instalaciones publicadas por Charlotte Pipe and Foundry y deben estar en conformidad con los códigos locales requeridos para plomería, construcción y protección contra incendio. Las tuberías enterradas deberán instalarse de conformidad a la Norma ASTM F 1668 y ASTM D 2774. Las uniones cementadas deberán hacerse en un proceso de dos pasos, con una base (primer) de conformidad a la Norma ASTM F 656 y un cemento solvente de conformidad a la Norma ASTM D 2564. El sistema deberá estar protegido de agentes químicos, materiales bloqueadores de fuego, sellantes de roscas, productos plasticidas del vinilo u otros agentes químicos agresivos no compatibles con los compuestos de PVC. Los sistemas deberán ser probados hidrostáticamente después de ser instalados. **¡ADVERTENCIA!** Nunca haga pruebas o transporte / almacene aire o gases comprimidos en tuberías o conexiones de PVC.

Normas de Referencia:

ASTM D 1784	Compuestos Rígidos de Vinilo
ASTM D 2241	Tuberías de PVC a Presión (Series RD)
ASTM D 2672	Uniones para Tubería de PVC IPS Utilizando Cemento Solvente
ASTM D 2466	Conexiones Plásticas de PVC, Cédula 40
ASTM D 2564	Cemento Solvente para Tubería y Conexiones de PVC
ASTM D 2774	Instalación Subterránea de Sistemas de Conducción Termoplásticos
ASTM D 656	Bases (Primers) para Tuberías y Conexiones de PVC
ASTM F 1668	Procedimientos para Tuberías Plásticas Enterradas
Norma NSF 14	Componentes para Tuberías Plásticas y Materiales Relacionados
Norma NSF 61	Para Componentes de Sistemas de Agua para Beber – Efectos Sobre la Salud



No se muestran los patrones de todas las conexiones

GUÍA DE REFERENCIA PARA TUBERÍA

Producto	Medidas Disponibles (Pulg - MM)									
	¼	⅜	½	¾	1	1¼	1½	2	2½	3
	6	9	13	19	25	32	38	50	64	75
PVC RD 13.5 (PR315)		•								
PVC RD 21 (PR200)				•	•	•	•	•		
PVC RD 26 (PR160)						•	•	•		•

Charlotte Pipe and Foundry Company • P.O. Box 35430 Charlotte, Carolina del Norte 28235 • (800) 438-6091 • www.charlottepipe.com

Charlotte Pipe y Charlotte Pipe and Foundry Company son marcas registradas de Charlotte Pipe and Foundry Company.

FICHA TÉCNICA PARA PRODUCTOS CHARLOTTE PIPE®
SISTEMA A PRESIÓN DE TUBERÍA Y CONEXIONES DE PVC CÉDULA 80

Fecha: _____

Nombre de la Obra: _____ Ubicación: _____

Ingeniero: _____ Contratista: _____

Sistema:
Esta especificación cubre las aplicaciones a presión de los sistemas de tubería y conexiones de PVC Cédula 80. Este sistema es para utilizarse en aplicaciones presurizadas donde la temperatura de operación no excederá de 60°C (140°F).

Especificación:
La tubería y conexiones serán fabricadas a partir de compuestos vírgenes rígidos de PVC (cloruro de polivinilo), con Celda de la materia prima 12454 como la identifica la Norma ASTM D 1784.

Las tuberías de PVC Cédula 80 deberán ser IPS (en medidas de hierro, por sus siglas en inglés) en conformidad con la Norma ASTM D 1785. Las conexiones de PVC Cédula 80 en conformidad con la Norma ASTM D 2467. Las conexiones de PVC Cédula 80 roscadas en conformidad con la Norma ASTM D 2464. Las tuberías y conexiones deberán fabricarse como un sistema y deberán manufacturarse por un solo fabricante. Las tuberías y conexiones deberán conformarse de acuerdo a la Norma 14 o a la porción de los efectos en la salud de la Norma 61 de la National Sanitation Foundation (NSF, por sus siglas en inglés).

Instalación:
La instalación deberá cumplir con las más recientes instrucciones para instalaciones publicadas por Charlotte Pipe and Foundry y deben estar en conformidad con los códigos locales requeridos para plomería, construcción y protección contra incendio. Las tuberías subterráneas deberán instalarse de conformidad a la Norma ASTM F 1668 y ASTM D 2774. Las uniones de cemento solvente se harán en un proceso de dos pasos con una base o primer de conformidad a la norma ASTM F 656 y un cemento solvente de consistencia media o espesa conforme a la norma ASTM D 2564. El sistema deberá estar protegido de agentes químicos, materiales bloqueadores de fuego, sellantes de roscas, productos plasticidas del vinilo u otros agentes químicos agresivos no compatibles con los compuestos de PVC. Los sistemas deberán ser probados hidrostáticamente después de ser instalados. **¡ADVERTENCIA!** Nunca haga pruebas o transporte / almacene aire o gases comprimidos en tuberías o conexiones de PVC.

Normas de Referencia:

ASTM D 1784	Compuestos Rígidos de Vinilo
ASTM D 1785	Tubería Plástica de PVC, Cédula 80
ASTM D 2464 o D 2467	Conexiones Roscadas de PVC, Cédula 80
ASTM D 2467	Conexiones Plásticas Cementar de PVC, Cédula 80
ASTM D 2564	Cemento Solvente para Tubería y Conexiones de PVC
ASTM D 2774	Instalación Subterránea de Sistemas de Conducción Termoplásticos
ASTM F 1668	Procedimientos para Tuberías Plásticas Enterradas
Norma NSF 14	Componentes para Tuberías Plásticas y Materiales Relacionados
Norma NSF 61	Para Componentes de Sistemas de Agua para Beber – Efectos Sobre la Salud

Codo de 90°

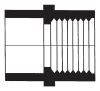
Codo de 45°

Cruz

Codo de 90° Espiga

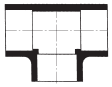
Adaptador Macho

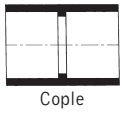
Bushing


Adaptador Hembra

Tapa

Brida Movible Van Stone


Tee

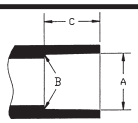

Cople

Tapón

No se muestran los patrones de todas las conexiones

Dimensiones Para Conexiones Roscadas Cédula 80

PVC CÉDULA 80 - ASTM D 2467



Medida Nominal (Pulg - MM)		Diámetro de Casquillo Cédula 80 y Cédula 40 Entrada A (Pulg - MM)		Base B (Pulg - MM)		Tolerancia (Pulg - MM)		Longitud del Casquillo Cédula 80 C (Mínimo) (Pulg - MM)		Longitud del Casquillo Cédula 40 C (Mínimo) (Pulg - MM)	
½	13	0.848	21.539	0.836	21.234	±0.004	±0.102	0.875	22.225	0.688	17.475
¾	19	1.058	26.873	1.046	26.568	±0.004	±0.102	1.000	25.400	0.719	18.263
1	25	1.325	33.655	1.310	33.274	±0.005	±0.127	1.125	28.575	0.875	22.225
1¼	32	1.670	42.418	1.655	42.037	±0.005	±0.127	1.250	31.750	0.938	23.825
1½	38	1.912	48.565	1.894	48.108	±0.006	±0.152	1.375	34.925	1.094	27.788
2	50	2.387	60.630	2.369	60.173	±0.006	±0.152	1.500	38.100	1.156	29.362
2½	64	2.889	73.381	2.868	72.847	±0.007	±0.178	1.750	44.450	1.750	44.450
3	75	3.516	89.306	3.492	88.697	±0.008	±0.203	1.875	47.625	1.875	47.625
4	100	4.518	114.757	4.491	114.071	±0.009	±0.229	2.250	57.150	2.000	50.800
6	150	6.647	168.834	6.614	167.996	±0.011	±0.279	3.000	76.200	3.000	76.200
8	200	8.655	219.837	8.610	218.694	±0.015	±0.381	4.000	101.600	4.000	101.600
10	250	10.780	273.812	10.735	272.669	±0.015	±0.381	5.000	127.000	5.000	127.000
12	300	12.780	324.612	12.735	323.469	±0.015	±0.381	6.000	152.400	6.000	152.400

GUÍA DE REFERENCIA PARA TUBERÍA

Producto	Medidas Disponibles (Pulg - MM)																
	¼	⅜	½	¾	1	1¼	1½	2	2½	3	4	6	8	10	12	14	16
	6	9	13	19	25	32	38	50	64	75	100	150	200	250	300	350	400
PVC Cédula 80	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

Charlotte Pipe y Charlotte Pipe and Foundry Company son marcas registradas de Charlotte Pipe and Foundry Company.

FICHA TÉCNICA PARA PRODUCTOS CHARLOTTE PIPE®
SISTEMA DE TUBERÍA Y CONEXIONES DE CPVC FLOWGUARD GOLD® ECOTEC EN MEDIDAS DE COBRE (CTS)

Fecha: _____

Nombre de la Obra: _____ Ubicación: _____

Ingeniero: _____ Contratista: _____

Sistema:
Esta especificación cubre la fabricación de CPVC CTS (en medidas de tubería de cobre, por sus siglas en inglés) RD 13.5 (en dimensiones de Radio Estándar -SDR-, por sus siglas en inglés) para sistemas domésticos de distribución de agua caliente y fría. Este sistema es para utilizarse en aplicaciones donde la temperatura de operación no excederá de 82°C a 7 Kg/cm² (180°F a 100 psi).

Especificación:
La tubería y conexiones serán fabricadas a partir de compuestos vírgenes rígidos de vinilo de CPVC (cloruro de polivinilo clorado), con Celda de la materia prima 24448 como la identifica la Norma ASTM D 1784.

Las tuberías y conexiones FlowGuard Gold EcoTec de CPVC CTS en conformidad con las Normas ASTM D 2846 y NSF SE 8225. Las tuberías y conexiones deberán fabricarse como un sistema y deberán manufacturarse por un solo fabricante. Las tuberías y conexiones deberán conformarse de acuerdo a las Normas Internacionales 14 y 61 de la National Sanitation Foundation (NSF, por sus siglas en inglés).

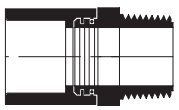
Instalación:
La instalación deberá cumplir con las más recientes instrucciones para instalaciones publicadas por Charlotte Pipe and Foundry y deben estar en conformidad con los códigos locales requeridos para plomería, construcción y protección contra incendio. Las tuberías enterradas deberán instalarse de conformidad a la Norma ASTM F 1668 y ASTM D 2774. Las uniones de cemento solvente deberán hacerse utilizando un cemento de CPVC de conformidad a la Norma ASTM F 493. Se puede utilizar un cemento Amarillo de Un-Solo Paso sin aplicación de base (primer). Si por los códigos locales de plomería y construcción se requiere el uso de base (primer), entonces la base (primer) a utilizarse deberá estar en conformidad a la Norma ASTM F 656. El sistema deberá estar protegido de agentes químicos, materiales bloqueadores de fuego, sellantes de roscas, productos plasticidas del vinilo u otros agentes químicos agresivos no compatibles con los compuestos de CPVC. Los sistemas deberán ser probados hidrostáticamente después de ser instalados. **¡ADVERTENCIA!** Nunca haga pruebas o transporte/almacene aire o gases comprimidos en tuberías o conexiones de CPVC.

Normas de Referencia:

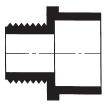
ASTM D 1784	Compuestos Rígidos de Vinilo
ASTM D 2774	Instalación Subterránea de Sistemas de Conducción Termoplásticos
ASTM D 2846	Sistema Plástico de Distribución de Agua Caliente y Fría de CPVC
ASTM F 493	Cemento Solvente para Tubería y Conexiones de CPVC
ASTM F 1668	Procedimientos para Tuberías Plásticas Enterradas
NSF SE 8225	Tubería de CPVC fabricada en Medidas de Cobre (CTS, por sus siglas en inglés)
Norma NSF 14	Componentes para Tuberías Plásticas y Materiales Relacionados
Norma NSF 61	Para Componentes de Sistemas de Agua para Beber – Efectos Sobre la Salud

Codo de 90°

Codo de 45°

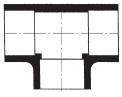

Adaptador Macho con Inserto de Bronce

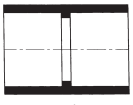
Codo de 90° Espiga


Adaptador Macho

Bushing

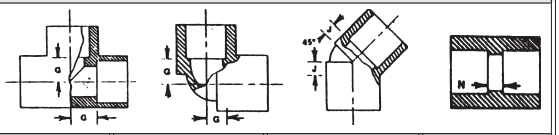
Tapa


Tee


Cople

No se muestran los patrones de todas las conexiones

DIMENSIONES MINIMAS DE CENTRO A EXTREMO DEL CASQUILLO (LONGITUD NETA) PARA CONEXIONES DE CPVC 41, RD 11



DIÁMETRO NOM. (IN. - MM)		"G" MINIMO (IN. - MM)		"J" MINIMO (IN. - MM)		"N" MINIMO (IN. - MM)	
½	13	0.382	9.70	0.183	4.65	0.102	2.59
¾	19	0.507	12.88	0.235	5.97	0.102	2.59
1	25	0.633	16.08	0.287	7.29	0.102	2.59
1¼	32	0.758	19.25	0.339	8.61	0.102	2.59
1½	38	0.884	22.45	0.391	9.93	0.102	2.59
2	50	1.134	28.83	0.495	12.57	0.102	2.59

GUÍA DE REFERENCIA PARA TUBERÍA

Producto	Medidas Disponibles (Pulg - MM)					
	½	¾	1	1¼	1½	2
	13	19	25	32	38	50
FlowGuard Gold® EcoTec CPVC CTS RD 13.5	•	•	•	•	•	•

Charlotte Pipe and Foundry Company • P.O. Box 35430 Charlotte, Carolina del Norte 28235 • (800) 438-6091 • www.charlottepipe.com

Charlotte Pipe y Charlotte Pipe and Foundry Company son marcas registradas de Charlotte Pipe and Foundry Company. FlowGuard Gold es una marca registrada de Lubrizol Corporation.

FICHA TECNICA PARA PRODUCTOS CHARLOTTE PIPE® PARA EL SISTEMA DE TUBERÍA Y CONEXIONES DE CPVC FLOWGUARD GOLD® PARA DISTRIBUCIÓN DE AGUA CALIENTE Y FRÍA EN MEDIDAS DE COBRE (CTS)

Fecha: _____

Nombre de la Obra:_____ Ubicación: _____

Ingeniero:_____ Contratista: _____

Sistema:
Esta especificación cubre la fabricación de CPVC CTS (en medidas de tubería de cobre, por sus siglas en inglés) RD 11 (en dimensiones de Radio Estándar -SDR-, por sus siglas en inglés) para sistemas domésticos de distribución de agua caliente y fría. Este sistema es para utilizarse en aplicaciones donde la temperatura de operación no excederá de 82°C a 7 Kg/cm² (180°F a 100 psi).

Especificación:
La tubería y conexiones serán fabricadas a partir de compuestos vírgenes rígidos de vinilo de CPVC (cloruro de polivinilo clorado), con Celda de la materia prima 24448 como la identifica la Norma ASTM D 1784.

Las tuberías y conexiones FlowGuard Gold de CPVC CTS en conformidad con la Norma ASTM D 2846. Las tuberías y conexiones deberán fabricarse como un sistema y deberán manufacturarse por un solo fabricante. Las tuberías y conexiones deberán conformarse de acuerdo a las Normas Internacionales 14 y 61 de la National Sanitation Foundation (NSF, por sus siglas en inglés).

Instalación:
La instalación deberá cumplir con las más recientes instrucciones para instalaciones publicadas por Charlotte Pipe and Foundry y deben estar en conformidad con los códigos locales requeridos para plomería, construcción y protección contra incendio. Las tuberías enterradas deberán instalarse de conformidad a la Norma ASTM F 1668. Las uniones de cemento solvente deberán hacerse utilizando un cemento de CPVC de conformidad a la Norma ASTM F 493.Si por los códigos locales de plomería y construcción se requiere el uso de base (primer), entonces la base (primer) a utilizarse deberá estar en conformidad a la Norma ASTM F 656. El sistema deberá estar protegido de agentes químicos, materiales bloqueadores de fuego, sellantes de roscas, productos plasticidas del vinilo u otros agentes químicos agresivos no compatibles con los compuestos de CPVC. Los sistemas deberán ser probados hidrostáticamente después de ser instalados. **¡ADVERTENCIA!** Nunca haga pruebas o transporte / almacene aire o gases comprimidos en tuberías o conexiones de CPVC.

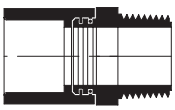
Normas de Referencia:

ASTM D 1784	Compuestos Rígidos de Vinilo
ASTM D 2846	Sistema Plástico de Distribución de Agua Caliente y Fría de CPVC
ASTM F 493	Cemento Solvente para Tubería y Conexiones de CPVC
ASTM F 1668	Procedimientos para Tuberías Plásticas Enterradas
Norma NSF 14	Componentes para Tuberías Plásticas y Materiales Relacionados
Norma NSF 61	Para Componentes de Sistemas de Agua para Beber – Efectos Sobre la Salud

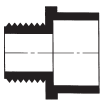
MADE IN U.S.A.

Codo de 90°

Codo de 45°

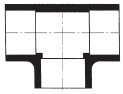

Adaptador Macho con Inserto de Bronce

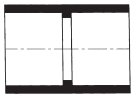
Codo de 90° Espiga


Adaptador Macho

Bushing

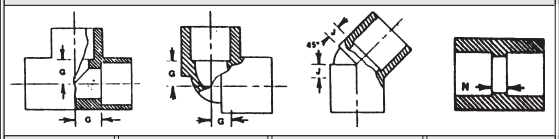
Tapa


Tee


Cople

No se muestran los patrones de todas las conexiones

DIMENSIONES MINIMAS DE CENTRO A EXTREMO DEL CASQUILLO (LONGITUD NETA) PARA CONEXIONES DE CPVC 41, RD 11



DIÁMETRO NOM. (IN. - MM)		"G" MINIMO (IN. - MM)		"J" MINIMO (IN. - MM)		"N" MINIMO (IN. - MM)	
½	13	0.382	9.70	0.183	4.65	0.102	2.59
¾	19	0.507	12.88	0.235	5.97	0.102	2.59
1	25	0.633	16.08	0.287	7.29	0.102	2.59
1¼	32	0.758	19.25	0.339	8.61	0.102	2.59
1½	38	0.884	22.45	0.391	9.93	0.102	2.59
2	50	1.134	28.83	0.495	12.57	0.102	2.59

GUÍA DE REFERENCIA PARA TUBERÍA

Producto	Medidas Disponibles (Pulg - MM)					
	½	¾	1	1¼	1½	2
	13	19	25	32	38	50
FlowGuard Gold® CPVC CTS RD 11	•	•	•	•	•	•

Charlotte Pipe y Charlotte Pipe and Foundry Company son marcas registradas de Charlotte Pipe and Foundry Company. FlowGuard Gold es una marca registrada de Lubrizol Corporation.

FICHA TÉCNICA PARA PRODUCTOS CHARLOTTE PIPE®
SISTEMA PARA LA DISTRIBUCIÓN DE AGUA NO-POTABLE REUZE® DE CPVC EN MEDIDAS DE COBRE (CTS)

Fecha: _____

Nombre de la Obra: _____ Ubicación: _____

Ingeniero: _____ Contratista: _____

Sistema:
Esta especificación cubre la fabricación de CPVC (CTS, en medidas de tubería de cobre, por sus siglas en inglés) en dimensiones de Radio Estándar RD 11 (SDR, por sus siglas en inglés) para sistemas de distribución de agua nopotable. Este sistema es para utilizarse en aplicaciones donde la temperatura de operación no excederá de 82°C a 7 Kg/cm² (180°F a 100 psi).

Especificación:
La tubería y conexiones serán fabricadas a partir de compuestos vírgenes rígidos Poli Clorinados (Cloruro de Vinilo) (CPVC), con Celda de la materia prima 24448 como la identifica la Norma ASTM D 1784.

Las tuberías y conexiones ReUze de CPVC CTS en conformidad con la Norma ASTM D 2846. Las tuberías y conexiones deberán fabricarse como un sistema y deberán manufacturarse por un solo fabricante. Todas las tuberías y conexiones deberán fabricarse en los Estados Unidos. Las tuberías y conexiones deberán conformarse de acuerdo a la Norma Internacional 14 de la National Sanitation Foundation (NSF, por sus siglas en ingles), estar listadas por NSF Internacional para la recuperación de agua y llevar inscrita la marca “NSF-rw”.

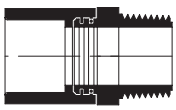
Instalación:
La instalación deberá cumplir con las mas recientes instrucciones para instalaciones publicadas por Charlotte Pipe and Foundry y deben estar en conformidad con todos los códigos locales requeridos para plomería, construcción y protección contra incendio. Las tuberías enterradas deberán instalarse de conformidad a la Norma ASTM F 1668 y ASTM D 2774. Las uniones de cemento solvente deberán hacerse utilizando un cemento de CPVC de conformidad a la Norma ASTM F 493. Si por los códigos locales de plomería y construcción se requiere el uso de base (primer), entonces la base (primer) a utilizarse deberá estar en conformidad a la Norma ASTM F 656. El sistema deberá estar protegido de agentes químicos, materiales bloqueadores de fuego, sellantes de roscas, productos plasticidas del vinilo u otros agentes químicos agresivos no compatibles con los compuestos de CPVC. Los sistemas deberán ser probados hidrostáticamente después de ser instalados. **¡ADVERTENCIA!** Nunca haga pruebas o transporte / almacene aire o gases comprimidos en tuberías o conexiones de CPVC.

Normas de Referencia:

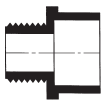
ASTM D 1784	Compuestos Rígidos de Vinilo
ASTM D 2774	Instalación Subterránea de Sistemas de Conducción Termoplásticos
ASTM D 2846	Sistema Plástico de Distribución de Agua Caliente y Fría de CPVC
ASTM F 493	Cemento Solvente para Tubería y Conexiones de CPVC
ASTM F 1668	Procedimientos para Tuberías Plásticas Enterradas
Norma NSF 14	Componentes para Tuberías Plásticas y Materiales Relacionados

Codo de 90°

Codo de 45°

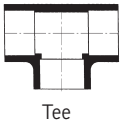

Adaptador Macho con Inserto de Bronce

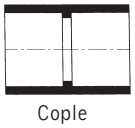
Codo de 90° Espiga


Adaptador Macho

Bushing

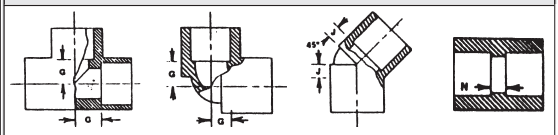
Tapa


Tee


Cople

No se muestran los patrones de todas las conexiones

DIMENSIONES MINIMAS DE CENTRO A EXTREMO DEL CASQUILLO (LONGITUD NETA) PARA CONEXIONES DE CPVC 41, RD 11



DIÁMETRO NOM. (IN. - MM)		"G" MINIMO (IN. - MM)		"J" MINIMO (IN. - MM)		"N" MINIMO (IN. - MM)	
½	13	0.382	9.70	0.183	4.65	0.102	2.59
¾	19	0.507	12.88	0.235	5.97	0.102	2.59
1	25	0.633	16.08	0.287	7.29	0.102	2.59
1¼	32	0.758	19.25	0.339	8.61	0.102	2.59
1½	38	0.884	22.45	0.391	9.93	0.102	2.59
2	50	1.134	28.83	0.495	12.57	0.102	2.59

GUÍA DE REFERENCIA PARA TUBERÍA

Producto	Medidas Disponibles (Pulg - MM)					
	½	¾	1	1¼	1½	2
	13	19	25	32	38	50
ReUze® CPVC CTS RD 11	•	•	•		•	•

Charlotte Pipe, ReUze and Charlotte Pipe and Foundry Company are registered trademarks of Charlotte Pipe and Foundry Company.

FICHA TÉCNICA PARA PRODUCTOS CHARLOTTE PIPE®
TUBERÍA DE PVC RD 35 PARA DRENAJE POR GRAVEDAD

Fecha: _____

Nombre de la Obra: _____ Ubicación: _____

Ingeniero: _____ Contratista: _____

Sistema:
Esta especificación cubre las aplicaciones de los sistemas de tubería de PVC RD 35 PSM (Dimensiones de Radio Estándar -SDR-, por sus siglas en inglés) para drenaje por gravedad y aplicaciones de agua superficial con una rigidez de 46. Este sistema es para utilizarse en aplicaciones por gravedad donde la temperatura de operación no excederá de 60°C (140°F).

Especificación:
Las tuberías serán fabricadas a partir de compuestos vírgenes rígidos de PVC (cloruro de polivinilo), con una clase celular de la materia prima 12364 como la identifica la Norma ASTM D 1784. Los requerimientos de ésta especificación son para proveer tuberías apropiadas para sistemas no presurizados de drenaje y agua superficial. Las tuberías de PVC RD 35 PSM deberán estar de conformidad a la Norma ASTM D 3034 para uniones de tubería con empaque o cementadas con una rigidez mínima de 46. Los empaques deberán estar en conformidad a la Norma ASTM F 477. El término “PSM” no es un acrónimo, pero sí una designación arbitraria para un producto que tenga ciertas dimensiones.

Instalación:
La instalación deberá cumplir con las más recientes instrucciones para instalaciones publicadas por Charlotte Pipe and Foundry y deben estar en conformidad con los códigos locales requeridos para plomería, construcción y protección contra incendio. Las tuberías enterradas deberán instalarse de conformidad a las Normas ASTM D 2321 y ASTM F 1668. Las uniones cementadas deberán hacerse en un proceso de dos pasos, con una base (primer) de conformidad a la Norma ASTM F 656 y un cemento solvente de conformidad a la norma ASTM D 2564. El sistema deberá estar protegido de agentes químicos, materiales bloqueadores de fuego, sellantes de roscas, productos plasticidas del vinilo u otros agentes químicos agresivos no compatibles con los compuestos de PVC. Los sistemas deberán ser probados hidrostáticamente después de ser instalados. **¡ADVERTENCIA!** Nunca haga pruebas o transporte / almacene aire o gases comprimidos en tuberías o conexiones de PVC.

Normas de Referencia:

ASTM D 1784	Compuestos Rígidos de Vinilo
ASTM D 3034	Tubería de PVC de Drenaje por Gravedad (RD) 35 PS 46
ASTM D 2855	Uniones para Tubería para Drenaje Utilizando Cemento Solvente
ASTM D 2564	Cemento Solvente para Tubería para Drenaje de PVC
ASTM D 2321	Instalación Subterránea de Tubería Termoplástica (aplicaciones no presurizadas)
ASTM F 477	Sellos Elastoméricos (Empaques) para Uniones Plásticas de Tuberías
ASTM D 656	Bases (Primers) para Tuberías y Conexiones de PVC
ASTM F 1668	Procedimientos para Tuberías Plásticas Enterradas

Tubería de PVC para Drenaje

Tubería de PVC RD 35 PSM — ASTM D 3034 y ASTM F 477

RD-35	EMPAQUE - PS 46						
PARTE NO.	MEDIDA NOMINAL FT X IN (MM X MT)	UPC # 611942-	CANTIDAD POR ATADO (FT - MT)	LONGITUD TRAMO INSTALADO (FT - MT)	PESO POR 100 PIES (30.48 MTS) LIBRAS (KGS)	DIAMETRO EXTERIOR PROM. (PULG - MM)	PARED MIN. (PULG - MM)
S/M 6004G	4 x 14	11920	840	14.0	110.4	4.215	.120
	100 x 4.27		256.03	4.27	50.08	107.061	3.048
S/M 6004G	4 x 20	04012	1200	20.0	109.7	4.215	.120
	100 x 6.10		365.8	6.10	49.76	107.061	3.048
S/M 6006G	6 x 14	11921	392	14.0	249.6	6.275	.180
	150 x 4.27		119.48	4.27	113.22	159.385	4.572
S/M 6006G	6 x 20	04016	560	20.0	247.0	6.275	.180
	150 x 6.10		170.7	6.10	112.04	159.385	4.572
S/M 6008G	8 x 14	11922	140	14.0	451.0	8.400	.240
	100 x 4.27		42.67	4.27	204.57	213.360	6.096

Tubería de PVC RD 35 PSM — ASTM D 3034 y ASTM F 477

RD-35	CEMENTAR - PS 46						
PARTE NO.	MEDIDA NOMINAL FT X IN (MM X MT)	UPC # 611942-	CANTIDAD POR ATADO (FT - MT)	LONGITUD TRAMO INSTALADO (FT - MT)	PESO POR 100 PIES (30.48 MTS) LIBRAS (KGS)	DIAMETRO EXTERIOR PROM. (PULG - MM)	PARED MIN. (PULG - MM)
S/M 6004	4 x 10	04008	600	10.0	108.3	4.215	.120
	100 x 3.05		182.9	3.05	49.1	107.061	3.048
S/M 6004	4 x 20	04009	1,200	20.0	108.3	4.215	.120
	100 x 6.10		365.8	6.10	49.1	107.061	3.048
S/M 6006	6 x 10	04013	280	10.0	241.7	6.275	.180
	150 x 3.05		85.35	3.05	109.6	159.385	4.572
S/M 6006	6 x 20	04014	560	20.0	241.7	6.275	.180
	150 x 6.10		170.7	6.10	109.6	159.385	4.572

El peso es aproximado y únicamente para propósitos de embarque.
Satisface todos los requerimientos de la Norma ASTM D 3034.
Los empaques RD 35 satisfacen o exceden la Norma ASTM F 477. Las juntas con empaque satisfacen la Norma ASTM D 3212.

MADE IN USA

Charlotte Pipe and Foundry Company • P.O. Box 35430 Charlotte, Carolina del Norte 28235 • (800) 438-6091 • www.charlottepipe.com

Charlotte Pipe y Charlotte Pipe and Foundry Company son marcas registradas de Charlotte Pipe and Foundry Company.

Certificación de Producto

El presente certifica que todas las tuberías y conexiones plásticas son manufacturadas por Charlotte Pipe and Foundry Company y son fabricadas en los Estados Unidos, de conformidad con las siguientes normas:

TUBERIA DE PVC CEDULA 40 DE PARED SOLIDA
ASTM D 1784, ASTM D 1785, ASTM D 2665
FHA UM 79a
ESPECIFICACION FEDERAL L-P-320a
NORMAS NSF NO. 14 Y 61

TUBERIA DE PVC NUCLEO CELULAR DWV CEDULA 40
ASTM D 4396, ASTM F 891
NORMA NSF NO. 14

CONEXIONES DE PVC DWV CEDULA 40
ASTM D 1784, ASTM D 2665, ASTM D 3311, ASTM F 1866
FHA UM 79a
ESPECIFICACION FEDERAL L-P-320a
NORMA NSF NO. 14

TUBERIAS A PRESION DE PVC RD-21 Y RD-26
ASTM D 1784, ASTM D 2241
NORMAS NSF NO. 14 Y 61

CONEXIONES A PRESION DE PVC CEDULA 40
ASTM D 1784, ASTM D 2466
NORMAS NSF 14 Y 61

TUBERIA DE PVC PARA ADEME
ASTM D 1784, ASTM F 480
NORMAS NSF 14 Y 61

TUBERIA DE PVC CEDULA 80
ASTM D 1784, ASTM D 1785
NORMAS NSF NO. 14 Y 61

CONEXIONES DE PVC CEDULA 80
ASTM D 1784, ASTM D 2467
ASTM D 2464 ASTM F 1970
NORMAS NSF NO. 14 Y 61

TUBERIA DE PVC DRENAJE PRINCIPAL
ASTM D 1784, ASTM D 3034, SDR 35
ASTM D 3212, ASTM F 477

TUBERIA Y CONEXIONES DE PVC PARED DELGADA
ASTM D 1784, ASTM D 2949
NORMA NSF NO. 14

TUBERIA Y CONEXIONES DE CPVC CTS FLOWGUARD GOLD®
ASTM D 1784, ASTM D 2846
FHA UM-61a
NORMAS NSF NO. 14 Y 61
LISTADO CSA EN ARTICULOS ESPECIFICADOS

TUBERIA DE CONEXIONES DE CPVC CTS ReUze®
ASTM D 1784, ASTM D 2846
NORMAS NSF NO.14

TUBERIA DE CPVC CEDULA 80 CORZAN®
ASTM D 1784, ASTM F 441
NORMAS NSF NO. 14 Y 61

TUBERIA Y CONEXIONES DE CPVC CHEMDRAIN® CEDULA 40
ASTM D 1784, ASTM F 2618
NORMA NSF NO. 14

TUBERIA ABS NUCLEO CELULAR DWV CEDULA 40
ASTM D 3965, ASTM F 628
NORMA NSF NO.14

CONEXIONES ABS DWV CEDULA 40
ASTM D 3965, ASTM D 2661, ASTM D 3311
FHA UM 79a
ESPECIFICACION FEDERAL L-P-322b
NORMA NSF NO. 14

CHARLOTTE PIPE AND FOUNDRY COMPANY

Corzan y FlowGuard Gold son marcas registradas de Lubrizol Corp.
ReUze y ChemDrain son marcas registradas de Charlotte Pipe and Foundry Company.

Guía de Referencia para Tubería

Producto	Medidas Disponibles (pulg / mm)																	
	¼	⅜	½	¾	1	1¼	1½	2	2½	3	4	5	6	8	10	12	14	15	16
	6	9	13	19	25	32	38	50	64	75	100	125	150	200	250	300	350	380	400
ChemDrain® CPVC Cédula 40 ★							●	●		●	●		●	●					
FlowGuard Gold® CPVC CTS RD 11			●	●	●	●	●	●											
FlowGuard Gold® EcoTec CPVC CTS RD 13.5			●	●	●	●	●	●											
ReUze® CPVC CTS RD 11			●	●	●		●	●											
Corzan® CPVC Cédula 80			●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●					
PVC Cédula 80	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●		●
PVC Cédula 40			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●
PVC DWV Cédula 40 ★						●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●		●
PVC Cédula 30 ★										●									
PVC DWV Núcleo de Espuma ★							●	●		●	●		●	●	●	●			
PVC ADEME								●	●	●	●		●	●					
PVC RD 13.5 (PR315)			●																
PVC RD 21 (PR200)				●	●	●	●	●											
PVC RD 26 (PR160)						●	●	●		●									
PVC RD 35 para Drenaje Principal, Un Extremo Campana † ★											●		●						
PVC RD 35 para Drenaje Principal, Empaque † ★											●		●	●					
ABS DWV Núcleo de Espuma ★							●	●		●	●		●						

★ No Presurizados † No Listados por NSF

El Sistema Invencible.

Notas:

1. Las alternativas de los extremos son Lisos y Campana. Consulte con la planta para disponibilidad.
2. Longitudes en 3.05 y 6.10 metros (10 y 20 pies) (en 3.96 y 6.10 metros -13 y 20 pies- para drenaje principal con empaque, a menos que se indique lo contrario). Consulte con la planta para disponibilidad y longitudes no estándar.
3. Las tuberías de PVC Cédula 40 con Un Extremo Campana y PVC para ADEME de Pozo en largos para dimensiones de 100mm (4"), 150mm (6") y 200mm (8") son de 6.10 metros (20 pies) mas la campana (6.10 metros -20 pies- por tramo instalado). La longitud de la tubería de PVC Ced40 Con Un Extremo Campana y Ademe para Pozos en todos los demás tamaños es de 20 pies, incluyendo la campana.
4. Las tuberías de PVC RD 35 para Drenaje Principal en longitudes de 4.27 metros (14 pies) son de 4.27 metros (14 pies) mas la campana (4.27 metros -14 pies- por tramo instalado).

RePVC y ChemDrain son marcas registradas de Charlotte Pipe and Foundry Company.
Corzan y FlowGuard Gold son marcas registradas de Lubrizol Corp.

Tubería ABS Núcleo Celular DWV

>> Tubería ABS Cédula 40 DWV

ABS CEDULA 40 NUCLEO CELULAR (NEGRO) EXTREMOS LISOS PARA APLICACIONES NO PRESURIZADAS ASTM F 628					
PARTE NO.	MEDIDA NOMINAL	UPC # 611942-	DIAMETRO EXTERIOR PROM. (PULG.-MM)	PARED MIN. (PULG.-MM)	PESO POR 100 PIES (30.48 MTS) - LIBRAS (KGS)
ABS 3112	1½" x 10' 38mm x 3.05mt	03132	1.900 48.260	0.145 3.683	27.1 12.3
ABS 3112	1½" x 20' 38mm x 6.10mt	03133	1.900 48.260	0.145 3.683	27.1 12.3
ABS 3200	2" x 10' 50mm x 3.05mt	03134	2.375 60.330	0.154 3.912	37.7 17.1
ABS 3200	2" x 20' 50mm x 6.10mt	03135	2.375 60.330	0.154 3.912	37.7 17.1
ABS 3300	3" x 10' 75mm x 3.05mt	03136	3.500 88.900	0.216 5.486	74.5 33.8
ABS 3300	3" x 20' 75mm x 6.10mt	03137	3.500 88.900	0.216 5.486	74.5 33.8
ABS 3400	4" x 10' 100mm x 3.05mt	03138	4.500 114.300	0.237 6.020	107.1 48.6
ABS 3400	4" x 20' 100mm x 6.10mt	03139	4.500 114.300	0.237 6.020	107.1 48.6
ABS 3600	6" x 20' 150mm x 6.10mt	03141	6.625 168.280	0.280 7.112	187.8 85.2

Listado NSF. Satisface Todos los Requerimientos de la Norma ASTM F 628
Aprobado cNSF® us-dwv

AVISO

NO PARA PRESION

No use las tuberías de PVC / ABS / ABS Plus® Núcleo Celular (Núcleo de Espuma) para aplicaciones presurizadas. El uso de tuberías de Núcleo Celular en aplicaciones presurizadas puede ocasionar fallas en el sistema y daños en los bienes.

ADVERTENCIA

El hacer pruebas o usar aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC puede ocasionar fallas explosivas y causar lesiones severas o muerte.

- NUNCA haga pruebas o transporte / almacene aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC.
- NUNCA haga pruebas con aire o gases comprimidos o aire con elevadores de presión de agua en tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC.
- SOLO use tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC para agua o productos químicos aprobados.
- Consulte las advertencias en el sitio web de PPFA (Asociación de Fabricantes de Tuberías y Conexiones de Plástico) y ASTM D 1785.

Tubería de PVC Núcleo Celular DWV

>> Tubería de PVC Cédula 40 DWV

PVC CEDULA 40 NUCLEO CELULAR (BLANCO) EXTREMOS LISOS PARA APLICACIONES NO PRESURIZADAS ASTM F 891					
PARTE NO.	MEDIDA NOMINAL	UPC # 611942-	DIAMETRO EXTERIOR PROM. (PULG.-MM)	PARED MIN. (PULG.-MM)	PESO POR 100 PIES (30.48 MTS) - LIBRAS (KGS)
PVC 4112	1 1/2" x 10'	04178	1.900	0.145	32.3
	38mm x 3.05mt		48.260	3.680	14.7
PVC 4112	1 1/2" x 20'	04177	1.900	0.145	32.3
	38mm x 6.10mt		48.260	3.680	14.7
PVC 4200	2" x 10'	04174	2.375	0.154	43.9
	50mm x 3.05mt		60.330	3.910	19.9
PVC 4200	2" x 20'	04173	2.375	0.154	43.9
	50mm x 6.10mt		60.330	3.910	19.9
PVC 4300	3" x 10'	03934	3.500	0.216	89.7
	75mm x 3.05mt		88.900	5.490	40.7
PVC 4300	3" x 20'	03935	3.500	0.216	89.7
	75mm x 6.10mt		88.900	5.490	40.7
PVC 4400	4" x 10'	03936	4.500	0.237	123.8
	100mm x 3.05mt		114.300	6.020	56.2
PVC 4400	4" x 20'	03937	4.500	0.237	123.8
	100mm x 6.10mt		114.300	6.020	56.2
PVC 4600	6" x 10'	03938	6.625	0.280	235.0
	150mm x 3.05mt		168.280	7.110	106.6
PVC 4600	6" x 20'	03939	6.625	0.280	235.0
	150mm x 6.10mt		168.280	7.110	106.6
PVC 4800	8" x 20'	03941	8.625	0.322	371.0
	200mm x 6.10mt		219.080	8.180	168.3
PVC 4910	10" x 20'	03942	10.750	0.365	566.3
	250mm x 6.10mt		273.050	9.270	256.9
PVC 4912	12" x 20'	03943	12.750	0.406	700.0
	300mm x 6.10mt		323.850	10.310	317.5

Continúa en la página siguiente

DATOS DE PRODUCTO

PVC CEDULA 40	NUCLEO CELULAR (BLANCO)		EXTREMO CAMPANA	PARA APLICACIONES NO PRESURIZADAS	
PARTE NO.	MEDIDA NOMINAL	UPC # 611942-	DIAMETRO EXTERIOR PROM. (PULG.-MM)	PARED MIN. (PULG.-MM)	PESO POR 100 PIES (30.48 MTS) - LIBRAS (KGS)
PVC 4300B	3" x 20'	04782	3.500	0.216	89.7
	75mm x 6.10mt		88.900	5.490	40.7
PVC 4400B	4" x 10'	04783	4.500	0.237	123.8
	100mm x 3.05mt		114.300	6.020	56.2
PVC 4400B	4" x 20'	04784	4.500	0.237	123.8
	100mm x 6.10mt		114.300	6.020	56.2
PVC 4600B	6" x 10'	09904	6.625	0.280	235.0
	150mm x 3.05mt		168.280	7.110	106.6
PVC 4600B	6" x 20'	04786	6.625	0.280	235.0
	150mm x 6.10mt		168.280	7.110	106.6

NOTA: Al ordenar, favor de especificar extremos lisos o campana.
Listado NSF. Satisface Todos los Requerimientos de la Norma F 891.

AVISO

NO PARA PRESION

No use las tuberías de PVC / ABS / ABS Plus® Núcleo Celular (Núcleo de Espuma) para aplicaciones presurizadas. El uso de tuberías de Núcleo Celular en aplicaciones presurizadas puede ocasionar fallas en el sistema y daños en los bienes.

⚠ ADVERTENCIA

El hacer pruebas o usar aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC puede ocasionar fallas explosivas y causar lesiones severas o muerte.

- NUNCA haga pruebas o transporte / almacene aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC.
- NUNCA haga pruebas con aire o gases comprimidos o aire con elevadores de presión de agua en tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC.
- SOLO use tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC para agua o productos químicos aprobados.
- Consulte las advertencias en el sitio web de PPFA (Asociación de Fabricantes de Tuberías y Conexiones de Plástico) y ASTM D 1785.

Tubería de PVC Cédula 40 DWV

>> Tubería de PVC Cédula 40 DWV, Tipo 1, Grado 1

PVC CEDULA 40 (BLANCO)		EXTREMOS LISOS		PVC 1120	ASTM D2665
PARTE NO.	MEDIDA NOMINAL	UPC # 611942-	DIAMETRO EXTERIOR PROM. (PULG.-MM)	PARED MIN. (PULG.-MM)	PESO POR 100 PIES (30.48 MTS) - LIBRAS (KGS)
PVC 7100*	1¼″ x 10′	03945	1.660	0.140	42.4
	32mm x 3.05mt		42.160	3.560	19.2
PVC 7100*	1¼″ x 20′	03946	1.660	0.140	42.4
	32mm x 6.10mt		42.160	3.560	19.2
PVC 7112*	1½″ x 10′	03947	1.900	0.145	51.8
	38mm x 3.05mt		48.260	3.680	23.5
PVC 7112*	1½″ x 20′	03948	1.900	0.145	51.8
	38mm x 6.10mt		48.260	3.680	23.5
PVC 7200*	2″ x 10′	03949	2.375	0.154	69.5
	50mm x 3.05mt		60.330	3.910	31.5
PVC 7200*	2″ x 20′	03950	2.375	0.154	69.5
	50mm x 6.10mt		60.330	3.910	31.5
PVC 7300*	3″ x 10′	03951	3.500	0.216	144.2
	75mm x 3.05mt		88.900	5.490	65.4
PVC 7300*	3″ x 20′	03952	3.500	0.216	144.2
	75mm x 6.10mt		88.900	5.490	65.4
PVC 7400†	4″ x 10′	03953	4.500	0.237	205.5
	100mm x 3.05mt		114.300	6.020	93.2
PVC 7400†	4″ x 20′	03954	4.500	0.237	205.5
	100mm x 6.10mt		114.300	6.020	93.2
PVC 7500†	5″ x 20′	04837	5.563	0.258	272.5
	125mm x 6.10mt		141.300	6.550	123.6
PVC 7600†	6″ x 10′	03955	6.625	0.280	361.2
	150mm x 3.05mt		168.280	7.110	163.8
PVC 7600†	6″ x 20′	03956	6.625	0.280	361.2
	150mm x 6.10mt		168.280	7.110	163.8
PVC 7800†	8″ x 10′	13087	8.625	0.322	543.6
	200mm x 3.05mt		219.080	8.180	246.6
PVC 7800†	8″ x 20′	03958	8.625	0.322	543.6
	200mm x 6.10mt		219.080	8.180	246.6

Continúa en la página siguiente

DATOS DE PRODUCTO

PVC CEDULA 40 (BLANCO)		EXTREMOS LISOS	PVC 1120		ASTM D2665
PARTE NO.	MEDIDA NOMINAL	UPC # 611942-	DIAMETRO EXTERIOR PROM. (PULG.-MM)	PARED MIN. (PULG.-MM)	PESO POR 100 PIES (30.48 MTS) - LIBRAS (KGS)
PVC 7910†	10″ x 20′	03959	10.750	0.365	770.7
	250mm x 6.10mt		273.050	9.270	349.6
PVC 7912†	12″ x 20′	03961	12.750	0.406	1019.0
	300mm x 6.10mt		323.850	10.310	462.2
PVC 7914†	14″ x 20′	04862	14.000	0.437	1205.0
	350mm x 6.10mt		355.600	11.100	546.6
PVC 7916†	16″ x 20′	04918	16.000	0.500	1575.7
	400mm x 6.10mt		406.400	12.700	714.7

*** Doble Marcación ASTM D 1785 y ASTM D 2665.**

† Triple Marcación ASTM D 1785 y ASTM D 2665 y ASTM F 480.

Listado NSF. Satisface Todos los Requerimientos de las Normas ASTM D 1784, ASTM D 1785 y ASTM D 2665.

⚠ ADVERTENCIA

El hacer pruebas o usar aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC puede ocasionar fallas explosivas y causar lesiones severas o muerte.

- NUNCA haga pruebas o transporte / almacene aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC.
- NUNCA haga pruebas con aire o gases comprimidos o aire con elevadores de presión de agua en tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC.
- SOLO use tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC para agua o productos químicos aprobados.
- Consulte las advertencias en el sitio web de PPFA (Asociación de Fabricantes de Tuberías y Conexiones de Plástico) y ASTM D 1785.

Tubería de PVC: Cédula 40

>> Tubería de PVC Cédula 40 - Extremos Lisos, Tipo 1, Grado 1

PVC CEDULA 40 (BLANCO)		EXTREMOS LISOS		PVC 1120	ASTM D 1785	
PARTE NO.	MEDIDA NOMINAL	UPC # 611942-	DIAMETRO EXTERIOR PROM. (PULG.-MM)	PARED MIN. (PULG.-MM)	PRESIÓN MAX. DE TRABAJO A 73°F-23°C	PESO POR 100 PIES (30.48 MTS) - LIBRAS (KGS)
PVC 4005	1/2" x 10'	06658	0.840	0.109	600 PSI	15.9
	13mm x 3.05mt		21.340	2.770	42 Kg/cm²	7.2
PVC 4005	1/2" x 20'	03922	0.840	0.109	600 PSI	15.9
	13mm x 6.10mt		21.340	2.770	42 Kg/cm²	7.2
PVC 4007	3/4" x 10'	06661	1.050	0.113	480 PSI	21.1
	19mm x 3.05mt		26.670	2.870	34 Kg/cm²	9.6
PVC 4007	3/4" x 20'	03925	1.050	0.113	480 PSI	21.1
	19mm x 6.10mt		26.670	2.870	34 Kg/cm²	9.6
PVC 4010	1" x 10'	06664	1.315	0.133	450 PSI	31.3
	25mm x 3.05mt		33.400	3.380	32 Kg/cm²	14.2
PVC 4010	1" x 20'	03928	1.315	0.133	450 PSI	31.3
	25mm x 6.10mt		33.400	3.380	32 Kg/cm²	14.2
PVC 7100*	1 1/4" x 10'	03945	1.660	0.140	370 PSI	42.4
	32mm x 3.05mt		42.160	3.560	26 Kg/cm²	19.2
PVC 7100*	1 1/4" x 20'	03946	1.660	0.140	370 PSI	42.4
	32mm x 6.10mt		42.160	3.560	26 Kg/cm²	19.2
PVC 7112*	1 1/2" x 10'	03947	1.900	0.145	330 PSI	51.8
	38mm x 3.05mt		48.260	3.680	23 Kg/cm²	23.5
PVC 7112*	1 1/2" x 20'	03948	1.900	0.145	330 PSI	51.8
	38mm x 6.10mt		48.260	3.680	23 Kg/cm²	23.5
PVC 7200*	2" x 10'	03949	2.375	0.154	280 PSI	69.5
	50mm x 3.05mt		60.330	3.910	20 Kg/cm²	31.5
PVC 7200*	2" x 20'	03950	2.375	0.154	280 PSI	69.5
	50mm x 6.10mt		60.330	3.910	20 Kg/cm²	31.5
PVC 4025‡	2 1/2" x 20'	04205	2.875	0.203	300 PSI	110.0
	64mm x 6.10mt		73.030	5.160	21 Kg/cm²	49.9
PVC 7300*	3" x 10'	03951	3.500	0.216	260 PSI	144.2
	75mm x 3.05mt		88.900	5.490	18 Kg/cm²	65.4

Continúa en la página siguiente

DATOS DE PRODUCTO

PVC CEDULA 40 (BLANCO)		EXTREMOS LISOS		PVC 1120	ASTM D 1785	
PARTE NO.	MEDIDA NOMINAL	UPC # 611942-	DIAMETRO EXTERIOR PROM. (PULG.-MM)	PARED MIN. (PULG.-MM)	PRESIÓN MAX. DE TRABAJO A 73°F-23°C	PESO POR 100 PIES (30.48 MTS) - LIBRAS (KGS)
PVC 7300*	3″ x 20′	03952	3.500	0.216	260 PSI	144.2
	75mm x 6.10mt		88.900	5.490	18 Kg/cm²	65.4
PVC 7400†	4″ x 10′	03953	4.500	0.237	220 PSI	205.5
	100mm x 3.05mt		114.300	6.020	15 Kg/cm²	93.2
PVC 7400†	4″ x 20′	03954	4.500	0.237	220 PSI	205.5
	100mm x 6.10mt		114.300	6.020	15 Kg/cm²	93.2
PVC 7500†	5″ x 20′	04837	5.563	0.258	190 PSI	272.5
	125mm x 6.10mt		141.300	6.550	13 Kg/cm²	123.6
PVC 7600†	6″ x 10′	03955	6.625	0.280	180 PSI	361.2
	150mm x 3.05mt		168.280	7.110	13 Kg/cm²	163.8
PVC 7600†	6″ x 20′	03956	6.625	0.280	180 PSI	361.2
	150mm x 6.10mt		168.280	7.110	13 Kg/cm²	163.8
PVC 7800†	8″ x 10′	13087	8.625	0.322	160 PSI	543.6
	200mm x 3.05mt		219.080	8.180	11 Kg/cm²	246.6
PVC 7800†	8″ x 20′	03958	8.625	0.322	160 PSI	543.6
	200mm x 6.10mt		219.080	8.180	11 Kg/cm²	246.6
PVC 7910†	10″ x 20′	03959	10.750	0.365	140 PSI	770.7
	250mm x 6.10mt		273.050	9.270	10 Kg/cm²	349.6
PVC 7912†	12″ x 20′	03961	12.750	0.406	130 PSI	1019.0
	300mm x 6.10mt		323.850	10.310	9 Kg/cm²	462.2
PVC 7914†	14″ x 20′	04862	14.000	0.437	130 PSI	1205.0
	350mm x 6.10mt		355.600	11.100	9 Kg/cm²	546.6
PVC 7916†	16″ x 20′	04918	16.000	0.500	130 PSI	1575.7
	400mm x 6.10mt		406.400	12.700	9 Kg/cm²	714.7

*** Doble Marcación ASTM D 1785 y ASTM D 2665.**

† Triple Marcación ASTM D 1785 y ASTM D 2665 y ASTM F 480.

‡ Doble Marcación ASTM D 1785 y ASTM F 480.

NOTA: Al ordenar, favor de especificar extremos lisos o campana.

Listado NSF. Satisface Todos las Requerimientos de la Normas ASTM D 1784 y ASTM D 1785.

⚠ ADVERTENCIA

El hacer pruebas o usar aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC puede ocasionar fallas explosivas y causar lesiones severas o muerte.

- NUNCA haga pruebas o transporte / almacene aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC.
- NUNCA haga pruebas con aire o gases comprimidos o aire con elevadores de presión de agua en tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC.
- SOLO use tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC para agua o productos químicos aprobados.
- Consulte las advertencias en el sitio web de PPFA (Asociación de Fabricantes de Tuberías y Conexiones de Plástico) y ASTM D 1785.

>> Tubería de PVC Cédula 40 - con Un Extremo Campana,* Tipo 1, Grado 1

PVC CEDULA 40 (BLANCO)		EXTREMO CAMPANA			PVC 1120	ASTM D 1785	
PARTE NO.	MEDIDA NOMINAL	UPC # 611942-	DIAMETRO EXTERIOR PROM. (PULG.-MM)	PARED MIN. (PULG.-MM)	PRESIÓN MAX. DE TRABAJO A 73°F-23°C	PROF. CAMPANA (PULG.-MM)	PESO POR 100 PIES (30.48 MTS) - LIBRAS (KGS)
PVC 4005B **	1/2" x 10'	04986	0.840	0.109	600 PSI	2.00	15.9
	13mm x 3.05mt		21.340	2.770	42 Kg/cm²	50.800	7.2
PVC 4005B **	1/2" x 20'	03923	0.840	0.109	600 PSI	2.00	15.9
	13mm x 6.10mt		21.340	2.770	42 Kg/cm²	50.800	7.2
PVC 4007B **	3/4" x 10'	04987	1.050	0.113	480 PSI	2.25	21.1
	19mm x 3.05mt		26.670	2.870	34 Kg/cm²	57.150	9.6
PVC 4007B **	3/4" x 20'	03926	1.050	0.113	480 PSI	2.25	21.1
	19mm x 6.10mt		26.670	2.870	34 Kg/cm²	57.150	9.6
PVC 4010B **	1" x 10'	04988	1.315	0.133	450 PSI	2.50	31.3
	25mm x 3.05mt		33.400	3.380	32 Kg/cm²	63.500	14.2
PVC 4010B **	1" x 20'	03929	1.315	0.133	450 PSI	2.50	31.3
	25mm x 6.10mt		33.400	3.380	32 Kg/cm²	63.500	14.2
PVC 4012B §	1 1/4" x 10'	04989	1.660	0.140	370 PSI	2.75	42.4
	32mm x 3.05mt		42.160	3.560	26 Kg/cm²	69.850	19.2
PVC 4012B §	1 1/4" x 20'	03930	1.660	0.140	370 PSI	2.75	42.4
	32mm x 6.10mt		42.160	3.560	26 Kg/cm²	69.850	19.2
PVC 4015B §	1 1/2" x 10'	04990	1.900	0.145	330 PSI	3.00	51.8
	38mm x 3.05mt		48.260	3.680	23 Kg/cm²	76.200	23.5
PVC 4015B §	1 1/2" x 20'	03931	1.900	0.145	330 PSI	3.00	51.8
	38mm x 6.10mt		48.260	3.680	23 Kg/cm²	76.200	23.5
PVC 4020B †	2" x 10'	04991	2.375	0.154	280 PSI	4.00	69.5
	50mm x 3.05mt		60.330	3.910	20 Kg/cm²	101.600	31.5
PVC 4020B †	2" x 20'	03932	2.375	0.154	280 PSI	4.00	69.5
	50mm x 6.10mt		60.330	3.910	20 Kg/cm²	101.600	31.5
PVC 4025B ‡	2 1/2" x 20'	04206	2.875	0.203	300 PSI	4.00	110.0
	64mm x 6.10mt		73.030	5.160	21 Kg/cm²	101.600	49.9
PVC 7300B §	3" x 10'	04853	3.500	0.216	260 PSI	4.00	147.6
	75mm x 3.05mt		88.900	5.490	18 Kg/cm²	101.600	67.0
PVC 4030B †	3" x2 0'	03933	3.500	0.216	260 PSI	4.00	144.2
	75mm x 6.10mt		88.900	5.490	18 Kg/cm²	101.600	65.4
PVC 7400B §	4" x 10'	04835	4.500	0.237	220 PSI	4.00	212.3
	100mm x 3.05mt		114.300	6.020	15 Kg/cm²	101.600	96.3

Continúa en la página siguiente

DATOS DE PRODUCTO

PVC CEDULA 40 (BLANCO)		EXTREMO CAMPANA			PVC 1120		ASTM D 1785
PARTE NO.	MEDIDA NOMINAL	UPC # 611942-	DIAMETRO EXTERIOR PROM. (PULG.-MM)	PARED MIN. (PULG.-MM)	PRESIÓN MAX. DE TRABAJO A 73°F-23°C	PROF. CAMPANA (PULG.-MM)	PESO POR 100 PIES (30.48 MTS) - LIBRAS (KGS)
PVC 9400B †	4″ x 20′	03964	4.500	0.237	220 PSI	5.00	210.6
	100mm x 6.10mt		114.300	6.020	15 Kg/cm²	127.000	95.5
PVC 7600B §	6″ x 10′	04850	6.625	0.280	180 PSI	6.50	379.3
	150mm x 3.05mt		168.280	7.110	13 Kg/cm²	165.100	172.0
PVC 9600B †	6″ x 20′	03965	6.625	0.280	180 PSI	6.50	373.2
	150mm x 6.10mt		168.280	7.110	13 Kg/cm²	165.100	169.3
PVC 7800B †	8″ x 10′	09903	8.625	0.322	160 PSI	7.00	556.9
	200mm x 3.05mt		219.080	8.180	11 Kg/cm²	177.800	252.6
PVC 9800B †	8″ x 20′	03967	8.625	0.322	160 PSI	7.00	564.0
	200mm x 6.10mt		219.080	8.180	11 Kg/cm²	177.800	255.8
PVC 7910B †	10″ x 20′	03960	10.750	0.365	140 PSI	9.00	781.4
	250mm x 6.10mt		273.050	9.270	10 Kg/cm²	228.600	354.4
PVC 7912B †	12″ x 20′	03962	12.750	0.406	130 PSI	10.00	1033.2
	300mm x 6.10mt		323.850	10.310	9 Kg/cm²	254.000	468.7
PVC 7914B **	14″ x 20′	04863	14.000	0.437	130 PSI	10.00	1221.8
	350mm x 6.10mt		355.600	11.100	9 Kg/cm²	254.000	554.2
PVC 7916B **	16″ x 20′	04929	16.000	0.500	130 PSI	10.00	1594.5
	400mm x 6.10mt		406.400	12.700	9 Kg/cm²	254.000	723.3

***Las dimensiones de la Campana satisfacen cualquiera de las Normas ASTM D 2672 o ASTM F 480, dependiendo del diámetro de la tubería.**
**** ASTM D 1785**

§ Doble Marcación ASTM D 1785 y ASTM D 2665
† Triple Marcación ASTM D 1785 y ASTM D 2665 y ASTM F 480
‡ Doble Marcación ASTM D 1785 y ASTM F 480

⚠ ADVERTENCIA

El hacer pruebas o usar aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC puede ocasionar fallas explosivas y causar lesiones severas o muerte.

- NUNCA haga pruebas o transporte / almacene aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC.
- NUNCA haga pruebas con aire o gases comprimidos o aire con elevadores de presión de agua en tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC.
- SOLO use tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC para agua o productos químicos aprobados.
- Consulte las advertencias en el sitio web de PPFA (Asociación de Fabricantes de Tuberías y Conexiones de Plástico) y ASTM D 1785.

>> Tubería de PVC para ADEME, Tipo 1, Grado 1

PVC CEDULA 40 (BLANCO)	ADEME EXTREMO CAMPANA		PVC 1120			ASTM F 480
PARTE NO.	MEDIDA NOMINAL	UPC # 611942-	DIAMETRO EXTERIOR PROM. (PULG.-MM)	PARED MIN. (PULG.-MM)	PROF. CAMPANA (PULG.-MM)	PESO POR 100 PIES (30.48 MTS) - LIBRAS (KGS)
PVC 4020B	2″ x 20′	03932	2.375	.154	4.00	69.5
	50mm x 6.10mt		60.330	3.910	101.600	31.5
PVC 4025B	2½″ x 20′	04206	2.875	.203	4.00	110.0
	64mm x 6.10mt		73.030	5.160	101.600	49.9
PVC 4030B	3″ x 20′	03933	3.500	.216	4.00	144.2
	75mm x 6.10mt		88.900	5.490	101.600	65.4
PVC 9400B	4″ x 20′	03964	4.500	.237	5.00	210.6
	100mm x 6.10mt		114.300	6.020	127.000	95.5
PVC 9600B	6″ x 20′	03965	6.625	.280	6.50	373.2
	150mm x 6.10mt		168.280	7.110	165.100	169.3
PVC 9800B	8″ x 20′	03967	8.625	.322	7.00	564.0
	200mm x 6.10mt		219.080	8.180	177.800	255.8
PVC 7910B	10″ x 20′	03960	10.750	.365	9.00	781.4
	250mm x 6.10mt		273.050	9.270	228.600	354.4
PVC 7912B	12″ x 20′	03962	12.750	.406	10.00	1033.2
	300mm x 6.10mt		323.850	10.310	254.000	468.7
PVC 7914B	14″ x 20′	04863	14.000	.437	10.00	1221.8
	350mm x 6.10mt		355.600	11.100	254.000	554.2
PVC 7916B	16″ x 20′	04929	16.000	.500	10.00	1594.5
	400mm x 6.10mt		406.400	12.700	254.000	723.3

>> Tubería de PVC RD

PR 200	PVC 1120		EXTREMO CAMPANA		ASTM D 2241		RD 21
PARTE NO.	MEDIDA NOMINAL	UPC # 611942-	DIAMETRO EXTERIOR PROM. (PULG.-MM)	PARED MIN. (PULG.-MM)	PRESIÓN MAX. DE TRABAJO A 73°F-23°C	PROF. CAMPANA (PULG.-MM)	PESO POR 100 PIES (30.48 MTS) - LIBRAS (KGS)
PVC 23155B	*½″ x 20′	03991	0.840	0.062	315 PSI	2.00	10.0
	*13mm x 6.10mt		21.340	1.570	22 Kg/cm²	50.800	4.5
PVC 20007B	¾″ x 10′	10742	1.050	0.060	200 PSI	2.25	11.8
	19mm x 3.05mt		26.670	1.520	14 Kg/cm²	57.150	5.4
PVC 20007B	¾″ x 20′	03984	1.050	0.060	200 PSI	2.25	11.8
	19mm x 6.10mt		26.670	1.520	14 Kg/cm²	57.150	5.4
PVC 20010B	1″ x 20′	03986	1.315	0.063	200 PSI	2.50	15.7
	25mm x 6.10mt		33.400	1.600	14 Kg/cm²	63.500	7.1
PVC 20012B	1¼″ x 20′	03987	1.660	0.079	200 PSI	2.75	25.5
	32mm x 6.10mt		42.160	2.010	14 Kg/cm²	69.850	11.6
PVC 20015B	1½″ x 20′	03988	1.900	0.090	200 PSI	3.00	32.4
	38mm x 6.10mt		48.260	2.290	14 Kg/cm²	76.200	14.7
PVC 20020B	2″ x 20′	03989	2.375	0.113	200 PSI	4.00	50.8
	50mm x 6.10mt		60.330	2.870	14 Kg/cm²	101.600	23.0

***PR 315 / RD 13.5**

Continúa en la página siguiente

DATOS DE PRODUCTO

PR 160	PVC 1120		EXTREMO CAMPANA		ASTM D 2241		RD 26
PARTE NO.	MEDIDA NOMINAL	UPC # 611942-	DIAMETRO EXTERIOR PROM. (PULG.-MM)	PARED MIN. (PULG.-MM)	PRESIÓN MAX. DE TRABAJO A 73°F-23°C	PROF. CAMPANA (PULG.-MM)	PESO POR 100 PIES (30.48 MTS) - LIBRAS (KGS)
PVC 16012B	1 1/4" x 20'	04211	1.660	0.064	160 PSI	2.75	21.5
	32mm x 6.10mt		42.160	1.630	11 Kg/cm²	69.850	9.8
PVC 16015B	1 1/2" x 20'	04210	1.900	0.073	160 PSI	3.00	26.60
	38mm x 6.10mt		48.260	1.850	11 Kg/cm²	76.200	12.1
PVC 16020B	2" x 20'	04212	2.375	0.091	160 PSI	4.00	41.40
	50mm x 6.10mt		60.330	2.310	11 Kg/cm²	101.600	18.8
PVC 16030B	3" x 20'	04222	3.500	0.135	160 PSI	4.00	90.8
	75mm x 6.10mt		88.900	3.430	11 Kg/cm²	101.600	41.2

MADE IN U.S.A.

NSF

El Sistema Invencible.

ADVERTENCIA

El hacer pruebas o usar aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC puede ocasionar fallas explosivas y causar lesiones severas o muerte.

- NUNCA haga pruebas o transporte / almacene aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC.
- NUNCA haga pruebas con aire o gases comprimidos o aire con elevadores de presión de agua en tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC.
- SOLO use tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC para agua o productos químicos aprobados.
- Consulte las advertencias en el sitio web de PPFA (Asociación de Fabricantes de Tuberías y Conexiones de Plástico) y ASTM D 1785.

FlowGuard Gold® EcoTec

>> Tubería de CPVC en dimensiones de cobre

TRAMOS RECTOS	TUBERÍA DE CPVC SDR 13.5 EXTREMOS LISOS EN DIMENSIONES DE COBRE								ASTM D 2846 y NSF SE 8225
PARTE NO.	MEDIDA NOMINAL	UPC # 611942-	CANTIDAD POR BOLSA (PIES - MTS)	% EMBARQUE ATADO	CANTIDAD POR ATADO (PIES - MTS)	DIAMETRO EXT. PROM. (PULG.-MM)	ESPESOR MÍN. DE PARED (PULG.-MM)	PRESIÓN MAX. DE TRABAJO A 73°F-23°C	PESO POR 100 PIES (30.48 MTS) - LIBRAS (KGS)
ECO 12005	½" x 10' 13mm x 3.05mt	11894	500 152.400	2.083	12,000 3,657.60	.625 15.875	.055 1.397	320 PSI 22.5 Kg/cm²	7.0 3.18
ECO 12005	½" x 20' 13mm x 6.10mt	11895	1,000 304.800	5.000	24,000 7,315.20	.625 15.875	.055 1.397	320 PSI 22.5 Kg/cm²	7.0 3.18
ECO 12007	¾" x 10' 19mm x 3.05mt	11896	250 76.200	2.083	6,000 1,828.80	.875 22.225	.065 1.651	320 PSI 22.5 Kg/cm²	11.7 5.30
ECO 12007	¾" x 20' 19mm x 6.10mt	11897	500 152.400	5.000	12,000 3,657.60	.875 22.225	.065 1.651	320 PSI 22.5 Kg/cm²	11.7 5.30
ECO 12010	1" x 10' 25mm x 3.05mt	13067	150 45.720	2.083	3,600 1,097.28	1.125 28.575	0.083 2.591	320 PSI 22.5 Kg/cm²	19.3 8.75
ECO 12010	1" x 20' 25mm x 6.10mt	13068	300 91.440	5.000	7,200 2,194.56	1.125 28.575	0.083 2.591	320 PSI 22.5 Kg/cm²	19.3 8.75
ECO 12012	1¼" x 10' 32mm x 3.05mt	13714	100 30.480	2.083	2,400 731.52	1.375 34.925	0.102 2.591	320 PSI 22.5 Kg/cm²	29.0 13.2
ECO 12012	1¼" x 20' 32mm x 6.1mt	13715	200 60.960	5.000	4,800 1463.04	1.375 34.925	0.102 2.591	320 PSI 22.5 Kg/cm²	29.0 13.2
ECO 12015	1½" x 10' 38mm x 3.05mt	13716	60 18.288	2.083	1,440 438.91	1.625 41.275	0.120 3.048	320 PSI 22.5 Kg/cm²	40.3 18.3
ECO 12015	1½" x 20' 38mm x 6.1mt	13717	120 36.576	5.000	2,880 877.82	1.625 41.275	0.120 3.048	320 PSI 22.5 Kg/cm²	40.3 18.3
ECO 12020	2" x 10' 50mm x 3.05mt	13718	40 12.192	2.083	960 292.61	2.125 53.975	0.157 3.988	320 PSI 22.5 Kg/cm²	68.9 31.3
ECO 12020	2" x 20' 50mm x 6.1mt	13719	80 24.384	5.000	1,920 585.22	2.125 53.975	0.157 3.988	320 PSI 22.5 Kg/cm²	68.9 31.3

Listado NSF. Satisface Todos las Requerimientos de la Normas ASTM D 2846 y NSF SE 8225.

NOTA: Por favor llame a Charlotte Pipe al 800/438-6091 o visite nuestro sitio Web en www.CharlottePipe.com para obtener la hoja con la información más reciente acerca de la Compatibilidad Química del CPVC.

⚠ PRECAUCION

La tubería de CPVC EcoTec RD 13.5 sólo deberá instalarse en aplicaciones residenciales. Charlotte Pipe no recomienda este producto para su uso en aplicaciones comerciales, ya que pudiera ocasionar fallas en el sistema y/o daños en los bienes.

⚠ ADVERTENCIA

El hacer pruebas o usar aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC puede ocasionar fallas explosivas y causar lesiones severas o muerte.

- NUNCA haga pruebas o transporte / almacene aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC.
- NUNCA haga pruebas con aire o gases comprimidos o aire con elevadores de presión de agua en tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC.
- SOLO use tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC para agua o productos químicos aprobados.
- Consulte las advertencias en el sitio web de PPFA (Asociación de Fabricantes de Tuberías y Conexiones de Plástico) y ASTM D 1785.

FlowGuard Gold®

>> Tubería de CPVC en dimensiones de cobre

TRAMOS RECTOS	TUBERÍA DE CPVC RD 11 EXTREMOS LISOS EN DIMENSIONES DE COBRE								ASTM D 2846
PARTE NO.	MEDIDA NOMINAL	UPC # 611942-	CANTIDAD POR BOLSA (PIES - MTS)	% EMBARQUE ATADO	CANTIDAD POR ATADO (PIES - MTS)	DIAMETRO EXT. PROM. (PULG.-MM)	ESPESOR MÍN. DE PARED (PULG.-MM)	PRESIÓN MAX. DE TRABAJO A 73°F-23°C	PESO POR 100 PIES (30.48 MTS) - LIBRAS (KGS)
CTS 12005	½" x 10'	04979	500	2.083	12,000	.625	.068	400 PSI	8.3
	13mm x 3.05mt		152.400		3,657.60	15.875	1.727	28 Kg/cm²	3.765
CTS 12005	½" x 20'	04993	1,000	5.000	24,000	.625	.068	400 PSI	8.3
	13mm x 6.10mt		304.800		7,315.20	15.875	1.727	28 Kg/cm²	3.765
CTS 12007	¾" x 10'	04980	250	2.083	6,000	.875	.080	400 PSI	13.9
	19mm x 3.05mt		76.200		1,828.80	22.225	2.032	28 Kg/cm²	6.305
CTS 12007	¾" x 20'	05145	500	5.000	12,000	.875	.080	400 PSI	13.9
	19mm x 6.10mt		152.400		3,657.60	22.225	2.032	28 Kg/cm²	6.305
CTS 12010	1" x 10'	05146	150	2.083	3,600	1.125	.102	400 PSI	22.2
	25mm x 3.05mt		45.720		1,097.28	28.575	2.591	28 Kg/cm²	10.070
CTS 12010	1" x 20'	05147	300	5.000	7,200	1.125	.102	400 PSI	22.2
	25mm x 6.10mt		91.440		2,194.56	28.575	2.591	28 Kg/cm²	10.070
CTS 12012	1¼" x 10'	05148	100	2.083	2,400	1.375	.125	400 PSI	33.3
	32mm x 3.05mt		30.480		731.52	34.925	3.175	28 Kg/cm²	15.105
CTS 12012	1¼" x 20'	05321	200	5.000	4,800	1.375	.125	400 PSI	33.3
	32mm x 6.10mt		60.960		1,463.04	34.925	3.175	28 Kg/cm²	15.105
CTS 12015	1½" x 10'	05150	60	2.083	1,440	1.625	.148	400 PSI	46.6
	38mm x 3.05mt		18.288		438.91	41.275	3.759	28 Kg/cm²	21.137
CTS 12015	1½" x 20'	05306	120	5.000	2,880	1.625	.148	400 PSI	46.6
	38mm x 6.10mt		36.576		877.82	41.275	3.759	28 Kg/cm²	21.137
CTS 12020	2" x 10'	05152	40	2.083	960	2.125	.193	400 PSI	79.5
	50mm x 3.05mt		12.192		292.61	53.975	4.902	28 Kg/cm²	36.061
CTS 12020	2" x 20'	05322	80	5.000	1,920	2.125	.193	400 PSI	79.5
	50mm x 6.10mt		24.384		585.22	53.975	4.902	28 Kg/cm²	36.061

NOTA: LA TUBERÍA EN TRAMOS SE SURTE ÚNICAMENTE EN ATADOS COMPLETOS.

TUBERÍA EN ROLLO RD 11	TUBERÍA DE CPVC EN ROLLO EN DIMENSIONES DE COBRE								ASTM D 2846
PARTE NO.	MEDIDA NOMINAL	UPC # 611942-	CANTIDAD POR BOLSA (PIES - MTS)	% EMBARQUE ATADO	CANTIDAD POR ATADO (PIES - MTS)	DIAMETRO EXT. PROM. (PULG.-MM)	ESPESOR MÍN. DE PARED (PULG.-MM)	PRESIÓN MAX. DE TRABAJO A 73°F-23°C	PESO POR 100 PIES (30.48 MTS) - LIBRAS (KGS)
CTS 12005	½" x 150'	05313	150	4.166	3,750	.625	.068	400 PSI	8.3
	13mm x 45.72mt		45.720		1,143.000	15.875	1.727	28 Kg/cm²	3.765
CTS 12007	¾" x 100'	05314	100	4.166	2,500	.875	.080	400 PSI	13.9
	19mm x 30.48mt		30.480		762.000	22.225	2.032	28 Kg/cm²	6.305
CTS 12010	1" x 100'	10643	100	4.166	1,200	1.125	.102	400 PSI	22.2
	25mm x 30.48mt		30.480		365.760	34.29	3.108	28 Kg/cm²	10.070

Listado NSF. Satisface Todos los Requerimientos de la NormaD 2846.

NOTA: Por favor llame a Charlotte Pipe al 800/438-6091 o visite nuestro sitio Web en www.CharlottePipe.com para obtener la hoja con la información más reciente acerca de la Compatibilidad Química del CPVC.

⚠ ADVERTENCIA

El hacer pruebas o usar aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC puede ocasionar fallas explosivas y causar lesiones severas o muerte.

- NUNCA haga pruebas o transporte / almacene aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC.
- NUNCA haga pruebas con aire o gases comprimidos o aire con elevadores de presión de agua en tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC.
- SOLO use tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC para agua o productos químicos aprobados.
- Consulte las advertencias en el sitio web de PPFA (Asociación de Fabricantes de Tuberías y Conexiones de Plástico) y ASTM D 1785.

Tubería ReUze®

>> Tubería de CPVC en Dimensiones de Cobre para Sistemas de Distribución de Agua-No Potable

TRAMOS RECTOS TUBERIA DE CPVC RD 11 EXTREMOS LISOS EN DIMENSIONES DE COBRE ASTM D 2846									
PARTE NO.	MEDIDA NOMINAL	UPC # 611942-	CANTIDAD POR BOLSA (PIES - MTS)	% EMBARQUE ATADO	CANTIDAD POR ATADO (PIES - MTS)	DIAMETRO EXT. PROM. (PULG.-MM)	ESPESOR MÍN. DE PARED (PULG.-MM)	PRESIÓN MAX. DE TRABAJO A 73°F-23°C	PESO POR 100 PIES (30.48 MTS) - LIBRAS (KGS)
CTS 12005 RU	½" x 20'	11642	1,000	5.000	24,000	.625	.068	400 PSI	8.3
	13mm x 6.10mt		304.800		7,315.20	15.875	1.727	28 Kg/cm²	3.765
CTS 12007 RU	¾" x 20'	11643	500	5.000	12,000	.875	.080	400 PSI	13.9
	19mm x 6.10mt		152.400		3,657.60	22.225	2.032	28 Kg/cm²	6.305
CTS 12010 RU	1" x 20'	11644	300	5.000	7,200	1.125	.102	400 PSI	22.2
	25mm x 6.10mt		91.440		2,194.56	28.575	2.591	28 Kg/cm²	10.070
CTS 12015 RU	1½" x 20'	11645	120	5.000	2,880	1.625	.148	400 PSI	46.6
	38mm x 6.10mt		36.576		877.82	41.275	3.759	28 Kg/cm²	21.137
CTS 12020 RU	2" x 20'	11646	80	5.000	1,920	2.125	.193	400 PSI	79.5
	50mm x 6.10mt		24.384		585.22	53.975	4.902	28 Kg/cm²	36.061

NOTA: LA TUBERÍA EN TRAMOS SE SURTE ÚNICAMENTE EN ATADOS COMPLETOS.

Listado NSF. Satisface Todos los Requerimientos de la NormaD 2846.

NOTA: Por favor llame a Charlotte Pipe al 800/438-6091 o visite nuestro sitio Web en www.CharlottePipe.com para obtener la hoja con la información más reciente acerca de la Compatibilidad Química del CPVC.

Debido a los conflictivos en los requerimientos de los reglamentos de plomería, el marcado en la tubería puede no estar en conformidad con los requerimientos del reglamento local. Compruebe los requerimientos del reglamento para que estén en conformidad con todos los reglamentos de plomería y de construcción locales.

⚠ ADVERTENCIA

El hacer pruebas o usar aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC puede ocasionar fallas explosivas y causar lesiones severas o muerte.

- NUNCA haga pruebas o transporte / almacene aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC.
- NUNCA haga pruebas con aire o gases comprimidos o aire con elevadores de presión de agua en tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC.
- SOLO use tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC para agua o productos químicos aprobados.
- Consulte las advertencias en el sitio web de PPFA (Asociación de Fabricantes de Tuberías y Conexiones de Plástico) y ASTM D 1785.

Tubería de PVC Cédula 80

>> Tubería de PVC Cédula 80, Tipo 1, Grado 1 – Extremos Lisos

ASTM D 1784 y ASTM D 1785

PVC CEDULA 80 (GRIS)		EXTREMOS LISOS				PVC 1120
PARTE NO.	MEDIDA NOMINAL	UPC # 611942-	DIAMETRO EXTERIOR PROM. (PULG.-MM)	PARED MIN. (PULG.-MM)	PRESIÓN MAX. DE TRABAJO A 73°F-23°C	PESO POR 100 PIES (30.48 MTS) - LIBRAS (KGS)
PVC 10002	1/4" x 20'	04920	0.540	0.119	1130 PSI	10.0
	6mm x 6.10mt		13.720	3.020	79 Kg/cm²	4.5
PVC 10003	3/8" x 20'	04917	0.675	0.126	920 PSI	13.8
	9mm x 6.10mt		17.150	3.200	65 Kg/cm²	6.3
PVC 10005	1/2" x 20'	03968	0.840	0.147	850 PSI	20.3
	13mm x 6.10mt		21.340	3.730	60 Kg/cm²	9.2
PVC 10007	3/4" x 20'	03969	1.050	0.154	690 PSI	27.5
	19mm x 6.10mt		26.670	3.910	49 Kg/cm²	12.5
PVC 10010	1" x 20'	03970	1.315	0.179	630 PSI	40.5
	25mm x 6.10mt		33.400	4.550	44 Kg/cm²	18.4
PVC 10012	1 1/4" x 20'	03973	1.660	0.191	520 PSI	55.9
	32mm x 6.10mt		42.160	4.850	37 Kg/cm²	25.4
PVC 10015	1 1/2" x 20'	03976	1.900	0.200	470 PSI	67.7
	38mm x 6.10mt		48.260	5.080	33 Kg/cm²	30.7
PVC 10020	2" x 20'	03977	2.375	0.218	400 PSI	93.6
	50mm x 6.10mt		60.330	5.540	28 Kg/cm²	42.5
PVC 10025	2 1/2" x 20'	03978	2.875	0.276	420 PSI	142.8
	64mm x 6.10mt		73.030	7.010	30 Kg/cm²	64.8
PVC 10030	3" x 20'	03979	3.500	0.300	370 PSI	194.2
	75mm x 6.10mt		88.900	7.620	26 Kg/cm²	88.1
PVC 10040	4" x 20'	03980	4.500	0.337	320 PSI	279.3
	100mm x 6.10mt		114.300	8.560	22 Kg/cm²	126.7
PVC 10060	6" x 20'	03981	6.625	0.432	280 PSI	532.7
	150mm x 6.10mt		168.280	10.970	20 Kg/cm²	241.6

Continúa en la página siguiente

DATOS DE PRODUCTO

PVC CEDULA 80 (GRIS)			EXTREMOS LISOS			PVC 1120
PARTE NO.	MEDIDA NOMINAL	UPC # 611942-	DIAMETRO EXTERIOR PROM. (PULG.-MM)	PARED MIN. (PULG.-MM)	PRESIÓN MAX. DE TRABAJO A 73°F-23°C	PESO POR 100 PIES (30.48 MTS) - LIBRAS (KGS)
PVC 10080	8″ x 20′	04175	8.625	0.500	250 PSI	808.9
	200mm x 6.10mt		219.080	12.700	18 Kg/cm²	366.9
PVC 10100	10″ x 20′	04768	10.750	0.593	230 PSI	1199.3
	250mm x 6.10mt		273.050	15.060	16 Kg/cm²	544.0
PVC 10120	12″ x 20′	04770	12.750	0.687	230 PSI	1650.1
	300mm x 6.10mt		323.850	17.450	16 Kg/cm²	748.5
PVC 10140	14″ x 20′	04816	14.000	0.750	220 PSI	1930.0
	350mm x 6.10mt		355.600	19.050	15 Kg/cm²	875.4
PVC 10160	16″ x 20′	04919	16.000	0.843	220 PSI	2544.1
	400mm x 6.10mt		406.400	21.410	15 Kg/cm²	1154.0

Listado NSF. Satisface Todos los Requerimientos de las Normas ASTM D 1784 y ASTM D 1785.

El Sistema Invencible.

⚠ ADVERTENCIA

El hacer pruebas o usar aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC puede ocasionar fallas explosivas y causar lesiones severas o muerte.

- NUNCA haga pruebas o transporte / almacene aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC.
- NUNCA haga pruebas con aire o gases comprimidos o aire con elevadores de presión de agua en tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC.
- SOLO use tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC para agua o productos químicos aprobados.
- Consulte las advertencias en el sitio web de PPFA (Asociación de Fabricantes de Tuberías y Conexiones de Plástico) y ASTM D 1785.

Tubería de PVC Cédula 80

NSF

ASTM D 1784 y ASTM D 1785

>> Tubería de PVC Cédula 80, Tipo 1, Grado 1 – con Un Extremo Campana

PVC CEDULA 80 (GRIS)			EXTREMO CAMPANA			PVC 1120
PARTE NO.	MEDIDA NOMINAL	UPC # 611942-	DIAMETRO EXTERIOR PROM. (PULG.-MM)	PARED MIN. (PULG.-MM)	PRESIÓN MAX. DE TRABAJO A 73°F-23°C	PESO POR 100 PIES (30.48 MTS) - LIBRAS (KGS)
PVC 10005B	1/2" x 20'	04924	0.840	0.147	850 PSI	20.3
	13mm x 6.10mt		21.340	3.730	60 Kg/cm²	9.2
PVC 10007B	3/4" x 20'	04925	1.050	0.154	690 PSI	27.0
	19mm x 6.10mt		26.670	3.910	49 Kg/cm²	12.2
PVC 10010B	1" x 20'	04926	1.315	0.179	630 PSI	40.5
	25mm x 6.10mt		33.400	4.550	44 Kg/cm²	18.4
PVC 10012B	1 1/4" x 20'	04927	1.660	0.191	520 PSI	55.9
	32mm x 6.10mt		42.160	4.850	37 Kg/cm²	25.4
PVC 10015B	1 1/2" x 20'	04928	1.900	0.200	470 PSI	67.7
	38mm x 6.10mt		48.260	5.080	33 Kg/cm²	30.7
PVC 10020B	2" x 20'	04764	2.375	0.218	400 PSI	93.6
	50mm x 6.10mt		60.330	5.540	28 Kg/cm²	42.5
PVC 10025B	2 1/2" x 20'	04875	2.875	0.276	420 PSI	142.8
	64mm x 6.10mt		73.030	7.010	30 Kg/cm²	64.8
PVC 10030B	3" x 20'	04776	3.500	0.300	370 PSI	191.1
	75mm x 6.10mt		88.900	7.620	26 Kg/cm²	86.7
PVC 10040B	4" x 20'	04774	4.500	0.337	320 PSI	279.3
	100mm x 6.10mt		114.300	8.560	22 Kg/cm²	126.7
PVC 10060B	6" x 20'	04763	6.625	0.432	280 PSI	532.7
	150mm x 6.10mt		168.280	10.970	20 Kg/cm²	241.6
PVC 10080B	8" x 20'	04766	8.625	0.500	250 PSI	808.9
	200mm x 6.10mt		219.080	12.700	18 Kg/cm²	366.9
PVC 10100B	10" x 20'	04769	10.750	0.593	230 PSI	1199.3
	250mm x 6.10mt		273.050	15.060	16 Kg/cm²	544.0

DATOS DE PRODUCTO

PVC CEDULA 80 (GRIS)			EXTREMO CAMPANA			PVC 1120
PARTE NO.	MEDIDA NOMINAL	UPC # 611942-	DIAMETRO EXTERIOR PROM. (PULG.-MM)	PARED MIN. (PULG.-MM)	PRESIÓN MAX. DE TRABAJO A 73°F-23°C	PESO POR 100 PIES (30.48 MTS) - LIBRAS (KGS)
PVC 10120B	12″ x 20′	04771	12.750	0.687	230 PSI	1650.1
	300mm x 6.10mt		323.850	17.450	16 Kg/cm²	748.5
PVC 10140B	14″ x 20′	04832	14.000	0.750	220 PSI	1930.0
	350mm x 6.10mt		355.600	19.050	15 Kg/cm²	875.4
PVC 10160B	16″ x 20′	09372	16.000	0.843	220 PSI	2544.1
	400mm x 6.10mt		406.400	21.410	15 Kg/cm²	1154.0

Listado NSF. Satisface Todos los Requerimientos de las Normas ASTM D 1784 y ASTM D 1785.

El Sistema Invencible.

⚠ ADVERTENCIA

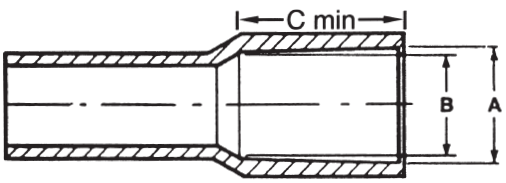
El hacer pruebas o usar aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC puede ocasionar fallas explosivas y causar lesiones severas o muerte.

- NUNCA haga pruebas o transporte / almacene aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC.
- NUNCA haga pruebas con aire o gases comprimidos o aire con elevadores de presión de agua en tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC.
- SOLO use tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC para agua o productos químicos aprobados.
- Consulte las advertencias en el sitio web de PPFA (Asociación de Fabricantes de Tuberías y Conexiones de Plástico) y ASTM D 1785.

Dimensiones del Casquillo para Tubería Con Un Extremo Campana

Diámetro	Norma	Entrada Casquillo (A)		Base Casquillo (B)		Longitud Casquillo (C)		
Nom. Tubería	ASTM	D. I. Mín.	D. I. Máx.	D. I. Mín.	D. I. Máx.	RD	Cédula 40	Cédula 80
1/2″	D 2672	0.844	0.852	0.832	0.840	2.000	2.000	1.000
13mm		21.440	21.640	21.130	21.340	50.800	50.800	25.400
3/4″	D 2672	1.054	1.062	1.042	1.050	2.250	2.250	1.250
19mm		26.770	26.970	26.470	26.670	57.150	57.150	31.750
1″	D 2672	1.320	1.330	1.305	1.315	2.500	2.500	1.500
25mm		33.530	33.780	33.150	33.400	63.500	63.500	38.100
1 1/4″	D 2672	1.665	1.675	1.650	1.660	2.750	2.750	1.750
32mm		42.290	42.550	41.910	42.160	69.850	69.850	44.450
1 1/2″	D 2672	1.906	1.918	1.888	1.900	3.000	3.000	2.000
38mm		48.410	48.720	47.960	48.260	76.200	76.200	50.800
2″	D 2672	2.381	2.393	2.357	2.369	4.000	-	2.250
50mm		60.480	60.780	59.870	60.170	101.600	-	57.150
2″	F 480	2.380	2.392	2.357	2.369	-	4.000	-
50mm		60.450	60.760	59.870	60.170	-	101.600	-
2 1/2″	D 2672	2.882	2.896	2.854	2.868	4.000	-	2.500
64mm		73.200	73.560	72.490	72.850	101.600	-	63.500
2 1/2″	F 480	2.880	2.894	2.854	2.868	-	4.000	-
64mm		73.150	73.510	72.490	72.850	-	101.600	-
3″	D 2672	3.508	3.524	3.476	3.492	4.000	-	3.250
75mm		89.100	89.510	88.290	88.700	101.600	-	82.550
3″	F 480	3.506	3.522	3.476	3.492	-	4.000	-
75mm		89.050	89.460	88.290	88.700	-	101.600	-
4″	D 2672	4.509	4.527	4.473	4.491	5.000	-	4.000
100mm		114.530	114.990	113.610	114.070	127.000	-	101.600
4″	F 480	4.508	4.526	4.473	4.491	-	5.000	-
100mm		114.500	114.960	113.610	114.070	-	127.000	-
6″	D 2672	6.636	6.658	6.592	6.614	6.500	-	6.000
150mm		168.550	169.110	167.440	168.000	165.100	-	152.400
6″	F 480	6.637	6.659	6.592	6.614	-	6.500	-
150mm		168.580	169.140	167.440	168.000	-	165.100	-
8″	D 2672	8.640	8.670	8.583	8.613	-	-	6.000
200mm		219.460	220.220	218.010	218.770	-	-	152.400
8″	F 480	8.634	8.664	8.583	8.613	-	7.000	-
200mm		219.300	220.070	218.010	218.770	-	177.800	-
10″	D 2672	10.761	10.791	10.707	10.737	-	9.000	7.500
250mm		273.330	274.090	271.960	272.720	-	228.600	190.500
12″	D 2672	12.763	12.793	12.706	12.736	-	10.000	8.500
300mm		324.180	324.940	322.730	323.490	-	254.000	215.900
14″	D 2672	14.020	14.050	13.970	14.000	-	10.000	9.000
350mm		356.110	356.870	354.840	355.600	-	254.000	228.600
16″	D 2672	16.030	16.060	15.965	15.995	-	10.000	-
400mm		407.160	407.920	405.510	406.270	-	254.000	-

Nota: Todas las medidas están en pulgadas y milímetros.



Tubería de CPVC Cédula 80

>>*Tubería de CPVC CORZAN® Cédula 80, Tipo IV, Grado 1

ASTM D 1784 y ASTM F 441

CPVC CEDULA 80 (GRIS CLARO)			EXTREMOS LISOS			CPVC 4120
PARTE NO.	MEDIDA NOMINAL	UPC # 611942-	DIAMETRO EXTERIOR PROM. (PULG.-MM)	PARED MIN. (PULG.-MM)	PRESIÓN MAX. DE TRABAJO A 73°F-23°C	PESO POR 100 PIES (30.48 MTS) - LIBRAS (KGS)
CPV 11005	1/2" x 19'	04787	0.840	0.147	850 PSI	22.1
	13mm x 5.8mt		21.340	3.730	60 Kg/cm²	10.0
CPV 11007	3/4" x 19'	04788	1.050	0.154	690 PSI	30.0
	19mm x 5.8mt		26.670	3.910	49 Kg/cm²	13.6
CPV 11010	1" x 19'	04789	1.315	0.179	630 PSI	44.2
	25mm x 5.8mt		33.400	4.550	44 Kg/cm²	20.1
CPV 11012	1 1/4" x 19'	04790	1.660	0.191	520 PSI	61.0
	32mm x 5.8mt		42.160	4.850	37 Kg/cm²	27.7
CPV 11015	1 1/2" x 19'	04791	1.900	0.200	470 PSI	73.9
	38mm x 5.8mt		48.260	5.080	33 Kg/cm²	33.5
CPV 11020	2" x 19'	04792	2.375	0.218	400 PSI	102.2
	50mm x 5.8mt		60.330	5.540	28 Kg/cm²	46.4
CPV 11025	2 1/2" x 19'	04793	2.875	0.276	420 PSI	155.9
	64mm x 5.8mt		73.030	7.010	30 Kg/cm²	70.7
CPV 11030	3" x 19'	04794	3.500	0.300	370 PSI	208.6
	75mm x 5.8mt		88.900	7.620	26 Kg/cm²	94.6
CPV 11040	4" x 19'	04795	4.500	0.337	320 PSI	304.9
	100mm x 5.8mt		114.300	8.560	22 Kg/cm²	138.3
CPV 11060	6" x 19'	04796	6.625	0.432	280 PSI	581.5
	150mm x 5.8mt		168.280	10.970	20 Kg/cm²	263.8
CPV 11080	8" x 19'	14138	8.625	0.500	250 PSI	882.9
	200mm x 5.8mt		219.080	12.700	18 Kg/cm²	400.5

Listado NSF. Satisface Todos los Requerimientos de las Normas ASTM D 1784 y ASTM F 441.

Corzan es una marca registrada de Lubrizol Corporation

⚠ ADVERTENCIA

El hacer pruebas o usar aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC puede ocasionar fallas explosivas y causar lesiones severas o muerte.

- NUNCA haga pruebas o transporte / almacene aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC.
- NUNCA haga pruebas con aire o gases comprimidos o aire con elevadores de presión de agua en tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC.
- SOLO use tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC para agua o productos químicos aprobados.
- Consulte las advertencias en el sitio web de PPFA (Asociación de Fabricantes de Tuberías y Conexiones de Plástico) y ASTM D 1785.

El Sistema Invencible.

Tubería de PVC para Drenaje

>> Tubería de PVC RD 35 PSM

ASTM D 3034 y ASTM F 477

RD-35	EMPAQUE - PS 46							
PARTE NO.	MEDIDA NOMINAL	UPC # 611942-	CANTIDAD POR ATADO (Ft - Mt)	% EMBARQUE ATADO	LONGITUD TRAMO INSTALADO (Ft - Mt)	PESO POR 100 PIES (30.48 MTS) - LIBRAS (KGS)	DIAMETRO EXTERIOR PROM. (PULG.-MM)	PARED MIN. (PULG.-MM)
S/M 6004G	4″ x 14′	11920	840	5.129	14′ - 0″	110.4	4.215	.120
	100mm x 4.27mt		256.03		4.27	50.08	107.061	3.048
S/M 6004G	4″ x 20′	04012	1200	7.144	20′ - 0″	109.7	4.215	.120
	100mm x 6.10mt		365.8		6.10	49.76	107.061	3.048
S/M 6006G	6″ x 14′	11921	392	4.763	14′ - 0″	249.6	6.275	.180
	150mm x 4.27mt		119.48		4.27	113.22	159.385	4.572
S/M 6006G	6″ x 20′	04016	560	8.330	20′ - 0″	247.0	6.275	.180
	150mm x 6.10mt		170.7		6.10	112.04	159.385	4.572
S/M 6008G	8″ x 14′	11922	140	3.330	14′ - 0″	451.0	8.400	.240
	100mm x 4.27mt		42.67		4.27	204.57	213.360	6.096

El peso es aproximado y únicamente para propósitos de embarque.

Continúa en la página siguiente

RD-35	CEMENTAR - PS 46							
PARTE NO.	MEDIDA NOMINAL	UPC # 611942-	CANTIDAD POR ATADO (Ft - Mt)	% EMBARQUE ATADO	LONGITUD TRAMO INSTALADO (Ft - Mt)	PESO POR 100 PIES (30.48 MTS) - LIBRAS (KGS)	DIAMETRO EXTERIOR PROM. (PULG.-MM)	PARED MIN. (PULG.-MM)
S/M 6004	4″ x 10′	04008	600	4.160	10′ - 0″	108.3	4.215	.120
	100mm x 3.05mt		182.9		3.05	49.1	107.061	3.048
S/M 6004	4″ x 20′	04009	1,200	7.144	20′ - 0″	108.3	4.215	.120
	100mm x 6.10mt		365.8		6.10	49.1	107.061	3.048
S/M 6006	6″ x 10′	04013	280	4.160	10′ - 0″	241.7	6.275	.180
	150mm x 3.05mt		85.35		3.05	109.6	159.385	4.572
S/M 6006	6″ x 20′	04014	560	8.330	20′ - 0″	241.7	6.275	.180
	150mm x 6.10mt		170.7		6.10	109.6	159.385	4.572

El peso es aproximado y es únicamente para propósito de embarque.
NOTA: Para embarques con medidas mezcladas, multiplicar el número de atados deseados por el porcentaje que ocupa cada atado en el embarque.
Satisface todos los requerimientos de la Norma ASTM D 3034.
Los empaques RD 35 satisfacen o exceden la Norma ASTM F 477.
Las juntas con empaque satisfacen la Norma ASTM D 3212.

El Sistema Invencible.

AVISO

NO PARA PRESION

No use las tuberías para drenaje de PVC para aplicaciones presurizadas. El uso de tuberías para drenaje en aplicaciones presurizadas puede ocasionar fallas en el sistema y daños en los bienes.

⚠ ADVERTENCIA

El hacer pruebas o usar aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC puede ocasionar fallas explosivas y causar lesiones severas o muerte.

- NUNCA haga pruebas o transporte / almacene aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC.
- NUNCA haga pruebas con aire o gases comprimidos o aire con elevadores de presión de agua en tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC.
- SOLO use tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC para agua o productos químicos aprobados.
- Consulte las advertencias en el sitio web de PPFA (Asociación de Fabricantes de Tuberías y Conexiones de Plástico) y ASTM D 1785.

ASTM D 2846

Especificaciones de la Norma para

FLOWGUARD GOLD® CPVC

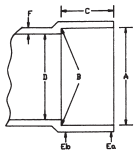
TUBERIAS Y CONEXIONES para SISTEMAS DE DISTRIBUCION DE AGUA CALIENTE Y FRIA

Toda la información contenida aquí se dá con la mejor voluntad, sin garantizar la exactitud de la misma. Si requiere información adicional por favor contacte a Charlotte Pipe and Foundry Company.

Diámetro Exterior y Espesor de Pared para Tuberías Plásticas de CPVC 41, RD 11

Diámetro Nominal		Diámetro Exterior				Espesor de Pared			
		Promedio		Tolerancia		Mínimo		Tolerancia	
MM	Pulg.	MM	Pulg.	MM	Pulg.	MM	Pulg.	MM	Pulg.
13	½	15.9	0.625	±0.08	±0.003	1.73	0.068	±0.51	±0.020
19	¾	22.2	0.875	±0.08	±0.003	2.03	0.080	±0.51	±0.020
25	1	28.6	1.125	±0.08	±0.003	2.59	0.102	±0.51	±0.020
32	1¼	34.9	1.375	±0.08	±0.003	3.18	0.125	±0.51	±0.020
38	1½	41.3	1.625	±0.10	±0.004	3.76	0.148	±0.51	±0.020
50	2	54.0	2.125	±0.10	±0.004	4.90	0.193	±0.58	±0.023

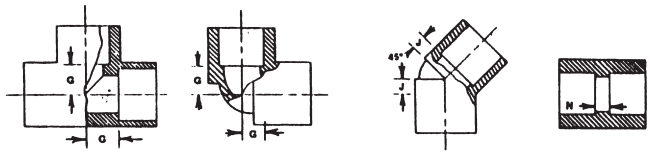
DIMENSIONES DEL CASQUILLO PARA CONEXIONES PLASTICAS DE CPVC 41, RD 11



Diámetro Nominal		Diámetro Entrada Casquillo "A" Promedio		"A" Tolerancia		Diámetro Base Casquillo "B" Promedio		"B" Tolerancia	
MM	Pulg.	MM	Pulg.	MM	Pulg.	MM	Pulg.	MM	Pulg.
13	½	16.08	0.633	±0.08	±0.003	12.70	0.500	±0.08	±0.003
19	¾	22.45	0.884	±0.08	±0.003	17.78	0.700	±0.08	±0.003
25	1	28.83	1.135	±0.08	±0.003	22.86	0.900	±0.08	±0.003
32	1¼	35.20	1.386	±0.08	±0.003	27.94	1.100	±0.08	±0.003
38	1½	41.66	1.64	±0.10	±0.004	33.02	1.300	±0.10	±0.004
50	2	54.38	2.141	±0.10	±0.004	43.18	1.700	±0.10	±0.004

Longitud del Casquillo "C" mín.		Diámetro Interior "D" mín.		Espesor de Pared Entrada del Casquillo "EA" mín.		Base del Casquillo "EB" mín.		"F"	
MM	Pulg.	MM	Pulg.	MM	Pulg.	MM	Pulg.	MM	Pulg.
12.70	0.500	12.42	0.489	1.73	0.068	2.59	0.102	3.25	0.128
17.78	0.700	18.16	0.715	2.03	0.080	2.59	0.102	3.25	0.128
22.86	0.900	23.39	0.921	2.59	0.102	2.59	0.102	3.25	0.128
27.94	1.100	28.58	1.125	3.18	0.125	3.18	0.125	3.96	0.156
33.02	1.300	33.76	1.329	3.76	0.148	3.76	0.148	4.70	0.185
43.18	1.700	44.17	1.739	4.90	0.193	4.90	0.193	6.12	0.241

DIMENSIONES MINIMAS DE CENTRO A EXTREMO DEL CASQUILLO (Longitud Neta) PARA CONEXIONES DE CPVC 41, RD 11



Diámetro Nominal		"G" Mínimo		"J" Mínimo		"N" Mínimo	
MM	Pulg.	MM	Pulg.	MM	Pulg.	MM	Pulg.
13	½	9.70	0.382	4.65	0.183	2.59	0.102
19	¾	12.88	0.507	5.97	0.235	2.59	0.102
25	1	16.08	0.633	7.29	0.287	2.59	0.102
32	1¼	19.25	0.758	8.61	0.339	2.59	0.102
38	1½	22.45	0.884	9.93	0.391	2.59	0.102
50	2	28.80	1.134	12.57	0.495	2.59	0.102

RANGOS DE PRESION PARA TUBERIAS PLASTICAS DE CPVC 4120, RD 11

Diámetro Nominal		Rango de Presión 23 °C (73 °F)		82 °C (180 °F)	
MM	Pulg.	Kg/cm²	PSI	Kg/cm²	PSI
13	1/2	28	400	7	100
19	3/4	28	400	7	100
25	1	28	400	7	100
32	1-1/4	28	400	7	100
38	1-1/2	28	400	7	100
50	2	28	400	7	100

Relación Presión / Temperatura

Temperaturas Máximas de Operación
Para Diferentes Sistemas de Conducción
(Coeficiente de Pérdida de Presión a Temperaturas que Excedan los 22.8°C o 73°F)

Sistema de Conducción	Máx. Temperatura de Operación °C	°F
ABS	60.0	140
PVC	60.0	140
CPVC - CTS FlowGuard Gold®	82.2	180
CPVC - Corzan® Cédula 80	93.3	200
CPVC - ChemDrain®*	104.4	220

* Ver el Manual Técnico de ChemDrain para más información sobre éste producto.

AVISO: La temperatura máxima recomendada y el coeficiente de pérdida de presión de operación aplica tanto para el calor generado por el fluido que se distribuye a través del sistema de conducción como del calor generado por fuentes externas al sistema de conducción.

Coeficiente de Pérdida por Temperatura para PVC y CPVC Cédulas 40 y 80

La presión de operación de las tuberías de PVC y CPVC se reducirá al incrementarse la temperatura de operación por arriba de 22.8°C (73°F). Para calcular esta reducción, multiplicar la presión de operación mostrada en las páginas anteriores por los factores de corrección que se muestran a continuación:

Temperatura de Operación °C	°F	Factores de Corrección PVC	CPVC
22.8	73	1.00	1.00
26.7	80	.88	1.00
32.2	90	.75	.91
37.8	100	.62	.82
43.3	110	.50	.77
48.9	120	.40	.65
54.4	130	.30	.62
60.0	140	.22	.50
65.6	150	NR	.47
71.1	160	NR	.40
76.7	170	NR	.32
82.2	180	NR	.25
93.3	200	NR	.20

Por ejemplo, la presión de operación para una tubería de PVC de 150mm (6") Cédula 80 es de 19.7 Kgs/cm^2 (280 psi). Si la temperatura de operación es de 60°C (140°F), la máxima presión de operación es ahora de 9.85 Kgs/cm^2 (62 psi) (19.7 x .50 ó 280 x .22).

Coeficiente de Pérdida por Temperatura para Sistemas de Conducción ASTM D 2846 de CPVC CTS RD 11

Temperatura		Factor de	Rango de Presión	
°C	°F	Corrección	Kg/cm²	PSI
22.8	73	1.00	28.12	400
26.7	80	1.00	28.12	400
32.2	90	0.91	25.31	360
37.8	100	0.82	22.85	325
48.9	120	0.65	18.28	260
60.0	140	0.50	14.06	200
71.1	160	0.40	11.25	160
82.2	180	0.25	7.03	100

Fuente: Boletín PPFA No. 2-80 (10/79)

Ejemplo: Determine la presión en operación máxima permitida para un sistema de conducción de CPVC CTS a una temperatura de operación de 60°C (140°F). El factor de la corrección de la tabla anterior es 0.50. La presión de operación máxima permitida es =28.12 x 0.50 = 14.06 Kg/cm² (400 x 0.50 = 200 PSI).

Coeficiente de Pérdida en Conexiones Roscadas, Válvulas y Uniones

Los rangos de presión mostrados son para sistemas para ensamble en casquillo (cemento solvente). El sistema siempre deberá bajarse al coeficiente del rango de presión del componente tasado con el más bajo rango a la temperatura de operación máxima esperada del sistema.

- Para los coeficientes de presión de bridas o uniones, ver la sección de procedimientos de instalación de bridas y uniones de éste Manual.
- Los rangos de presión de las conexiones roscadas de Cédula 40 y Cédula 80 moldeadas o con roscas maquinadas equivalen al 50% del de los sistemas cementados. Por favor revise la tabla en la sección de Uniones Roscadas y Roscado de Tuberías de PVC y CPVC de este manual.
- Para los coeficientes de presión de válvulas u otros componentes del sistema, siempre consulte las recomendaciones técnicas del fabricante de esos productos.

AVISO

No exceda la máxima presión de trabajo de cualquier componente del sistema incluidas tuberías, conexiones, válvulas, conexiones roscadas moldeadas o maquinadas, uniones, acoples mecánicos o bridas.

- Los coeficientes de presión de todos los componentes se deben reducir a temperaturas por encima de 22.8°C (73°F). Refiérase a las tablas de los coeficientes de pérdida en éste manual.
- Exceder la máxima temperatura o presión de trabajo del sistema puede ocasionar fallas en el sistema y daños en los bienes.

AVISO

El uso de Adaptadores Macho roscados de CPVC CTS FlowGuard Gold® fabricados totalmente en plástico en aplicaciones de agua caliente puede ocasionar fallas en el sistema y daños en los bienes.

- Use adaptadores macho roscados de plástico de CPVC CTS únicamente en aplicaciones de agua fría.
- Use conexiones de CPVC CTS – con transición roscada de bronce en aplicaciones de agua caliente.
- No use conexiones de compresión con inserto de bronce para conectarse a tuberías o conexiones de CPVC CTS donde las temperaturas del agua excederán los 60°C (140°F).
- Se pueden utilizar tuberías de CPVC con casquillos metálicos estándar para hacer conexiones de compresión donde la temperatura de operación no excederá 60°C (140°F). Aplique cinta Teflón (PTFE) sobre las roscas del casquillo para permitir expansión y contracción térmica por las distintas características de los casquillos metálicos y la tubería plástica.

Coeficiente de Presión de Conexiones, Bridas y Tuercas Unión

Coeficiente de Presión PVC Cédula 40 y PVC Cédula 80

Una de las cuestiones más complejas en la industria de las tuberías y conexiones de plástico está relacionada con el coeficiente de presión de las conexiones utilizadas en los sistemas de PVC Cédula 40 y Cédula 80. Si bien estas conexiones se utilizan en los sistemas a presión, en sentido estricto, no están tasadas para presión.

Durante muchos años ASTM Internacional ha hecho el esfuerzo para resolver esta cuestión. Sin embargo, debido a las diversas configuraciones de las conexiones, la industria no ha sido capaz de desarrollar una metodología para clasificar los coeficientes de presión. El mejor esfuerzo hasta la fecha lo encontramos dentro de la norma ASTM F 2261 Método de Prueba para la Clasificación de Presión para las Conexiones Plásticas de PVC, Cédula 40 y 80 Tipo Cementar. Este método de prueba es similar al que se encuentra dentro de la norma ASTM D 2837 que se utiliza para determinar las Bases Hidrostáticas de Diseño (HDB, por sus siglas en inglés) de las tuberías plásticas. Sin embargo, la tubería de plástico tiene una forma uniforme, que reacciona consistentemente a la presión y las conexiones no.

La norma ASTM F 2261 indica:
1.2 A menos que los datos (para las pruebas de fallo en conexiones) se aproximen a una línea recta, cuando se calcula utilizando coordenadas log-log, no es posible asignar un coeficiente de presión para un producto o producto de muestra. ... cuando no se cumple con los límites más bajos del nivel de confianza de los datos, se clasificarán como no aptos.

Por desgracia, los datos registrados de prueba de fallos son típicamente dispersos y se consideran como no aptos.

La publicación de 1987 de Proyectos, Operación y Mantenimiento de los Sistemas de Conducción Usando Conexiones de PVC por Ron D. Bliesner, es una referencia respetable dirigida al coeficiente de presión de las conexiones. Esta publicación establece una regla general que indica que la presión de operación para las conexiones es el 60% de la presión de operación de la tubería. Charlotte Pipe está de acuerdo con esta regla de oro y recomienda que la presión máxima de operación para las conexiones de PVC Cédula 40 y PVC Cédula 80 sea el 60% de la presión de operación máxima para la tubería del mismo diámetro y cédula. Al igual que con la tubería, la presión máxima de operación debe reducirse a temperaturas que excedan los 73 grados F (23 grados C).

Las conexiones diseñadas especialmente, tales como bridas, tuercas unión o válvulas se diferencian en que tienen un coeficiente para presión especificado por el fabricante, que es generalmente más bajo que el de la tubería del mismo diámetro.

Coeficiente de Presión de Bridas a Temperaturas Elevadas

Temperatura de Operación del Sistema °F (°C)		73 (23)	80 (27)	90 (32)	100 (38)	110 (43)	120 (49)	130 (54)	140 (60)
Clasificación de presión	1/2" - 12"	150	132	113	93	75	60	45	33
(psi - Kg/cm²)	13mm-300mm	10.5	9.3	7.9	6.5	5.3	4.2	3.2	2.3

La temperatura máxima de operación para el PVC es de 140 °F (60 °C). El exceder la temperatura máxima de operación podría causar fallas en el sistema y/o daños materiales.

Coeficiente de Presión para Tuercas Unión de PVC Cédula 80

Medida	Tuercas Unión	
	Tipo Cementar	Tipo Roscado
	Presión de Operación Máxima @ 73°F (23°C)	Presión de Operación Máxima @ 73°F (23°C)
½" (13 mm)	235 psi (16.5 Kg/cm²)	235 psi (16.5 Kg/cm²)
¾" (19 mm)	235 psi (16.5 Kg/cm²)	235 psi (16.5 Kg/cm²)
1" (25 mm)	235 psi (16.5 Kg/cm²)	235 psi (16.5 Kg/cm²)
1¼" (32 mm)	235 psi (16.5 Kg/cm²)	235 psi (16.5 Kg/cm²)
1½" (38 mm)	235 psi (16.5 Kg/cm²)	235 psi (16.5 Kg/cm²)
2" (50 mm)	235 psi (16.5 Kg/cm²)	200 psi (14.1 Kg/cm²)
3" (75 mm)	235 psi (16.5 Kg/cm²)	185 psi (13.0 Kg/cm²)

Uniones Roscadas y Roscado de Tubería de PVC y CPVC

Sólo la tubería de PVC Cédula 80 se puede roscar. Las tuberías de PVC Cédula 40, CPVC Cédula 80 o tuberías RD's no pueden ser roscadas; en estos sistemas se deben utilizar adaptadores roscados moldeados.

El coeficiente de presión de las conexiones moldeadas o roscadas deberá reducirse en un 50% adicional al del coeficiente de presión para las tuberías y conexiones. Consulte la información sobre la relación presión/temperatura indicada en este manual técnico para los sistemas expuestos a condiciones de operación por encima de 73 °F (23 °C).

AVISO

No exceda la máxima presión de trabajo de cualquier componente del sistema incluidas tuberías, conexiones, válvulas, conexiones roscadas moldeadas o maquinadas, uniones, acoples mecánicos o bridas.

- Los coeficientes de presión de todos los componentes se deben reducir a temperaturas por encima de 22.8°C (73°F). Refiérase a las tablas de los coeficientes de pérdida en éste manual.
- Exceder la máxima temperatura o presión de trabajo del sistema puede ocasionar fallas en el sistema y daños en los bienes.

Coeficiente Máximo de Presión para los Sistemas de Conducción de PVC y CPVC Con Conexiones Roscadas o Tubería Roscada en Aplicaciones a Presión

Medida	Tipo	Coeficiente de Presión, PSI (Kg/cm²) @ 73 °F (23°C)	80 °F (27°C)	90 °F (32°C)	100 °F (38°C)	110 °F (43°C)	120 °F (49°C)	130 °F (54°C)	140 °F (60°C)	150 °F (66°C)
1/2" (13mm)	PVC Céd. 40	300 (21.09)	264 (18.56)	225 (15.82)	186 (13.08)	150 (10.55)	120 (8.44)	90 (6.33)	66 (4.64)	NR
	PVC Céd. 80 / CPVC Céd. 80	425 (29.88)	374 (26.29)	319 (22.43)	264 (18.56)	213 (14.97)	170 (11.95)	128 (9.00)	94 (6.61)	NR
3/4" (19mm)	PVC Céd. 40	240 (16.87)	211 (14.83)	180 (12.65)	149 (10.47)	120 (8.44)	96 (6.75)	72 (5.06)	53 (3.73)	NR
	PVC Céd. 80 / CPVC Céd. 80	345 (24.25)	304 (21.37)	259 (18.21)	214 (15.04)	173 (12.16)	138 (9.70)	104 (7.31)	76 (5.34)	NR
1" (25mm)	PVC Céd. 40	225 (15.82)	198 (13.92)	169 (11.88)	140 (9.84)	113 (7.94)	90 (6.33)	68 (4.78)	50 (3.51)	NR
	PVC Céd. 80 / CPVC Céd. 80	315 (22.15)	277 (19.47)	236 (16.59)	195 (13.71)	158 (11.11)	126 (8.86)	95 (6.68)	69 (4.85)	NR
1-1/4" (32mm)	PVC Céd. 40	185 (13.01)	163 (11.46)	139 (9.77)	115 (8.08)	93 (6.54)	74 (5.20)	56 (3.94)	41 (2.88)	NR
	PVC Céd. 80 / CPVC Céd. 80	260 (18.28)	229 (16.10)	195 (13.71)	161 (11.32)	130 (9.14)	104 (7.31)	78 (5.48)	57 (4.01)	NR
1-1/2" (38mm)	PVC Céd. 40	165 (11.60)	145 (10.19)	124 (8.72)	102 (7.17)	83 (5.83)	66 (4.64)	50 (3.51)	36 (2.53)	NR
	PVC Céd. 80 / CPVC Céd. 80	235 (16.52)	207 (14.55)	176 (12.37)	146 (10.26)	118 (8.30)	94 (6.61)	71 (4.99)	52 (3.65)	NR
2" (50mm)	PVC Céd. 40	140 (9.84)	123 (8.65)	105 (7.38)	87 (6.12)	70 (4.92)	56 (3.94)	42 (2.95)	31 (2.18)	NR
	PVC Céd. 80 / CPVC Céd. 80	200 (14.06)	176 (12.37)	150 (10.55)	124 (8.72)	100 (7.03)	80 (5.62)	60 (4.22)	44 (3.09)	NR
3" (75mm)	PVC Céd. 40	130 (9.14)	114 (8.01)	98 (6.89)	81 (5.69)	65 (4.57)	52 (3.65)	39 (2.74)	29 (2.04)	NR
	PVC Céd. 80 / CPVC Céd. 80	185 (13.01)	163 (11.46)	139 (9.77)	115 (8.08)	93 (6.54)	74 (5.20)	56 (3.94)	41 (2.88)	NR
4" (100mm)	PVC Céd. 40	110 (7.73)	97 (6.82)	83 (5.83)	68 (4.78)	55 (3.87)	44 (3.09)	33 (2.32)	24 (1.69)	NR
	PVC Céd. 80 / CPVC Céd. 80	160 (11.25)	141 (9.91)	120 (8.44)	99 (6.96)	80 (5.62)	64 (4.50)	48 (3.37)	35 (2.46)	NR
6" (150mm)	PVC Céd. 40	90 (6.33)	79 (5.55)	68 (4.78)	56 (3.94)	45 (3.16)	36 (2.53)	27 (1.90)	20 (1.41)	NR

Nota: No se recomienda el roscado de las tuberías de PVC Cédula 40 y CPVC Cédula 80.
No se recomienda el roscado de tuberías de más de 4" de diámetro.

Coeficiente de Presión PVC Cédula 40

Medida	Rango de Presión (psi - Kg/cm²) @ 73°F (23°C) Tubería	Conexiones Cementar	Conexiones Roscadas	Bridas	Tuercas Unión	Rango de Presión (psi - Kg/cm²) @ 140°F (60°C) Tubería	Conexiones Cementar	Conexiones Roscadas	Bridas	Tuercas Unión
½″	600	360	300	150	235	132	79	66	33	52
13 mm	42.2	25.3	21.1	10.5	16.5	9.3	5.6	4.6	2.3	3.7
¾″	480	288	240	150	235	106	63	53	33	52
19 mm	33.7	20.2	16.9	10.5	16.5	7.5	4.4	3.7	2.3	3.7
1″	450	270	225	150	235	99	59	50	33	52
25 mm	31.6	19.0	15.8	10.5	16.5	7.0	4.1	3.5	2.3	3.7
1¼″	370	222	185	150	235	81	49	41	33	52
32 mm	26.0	15.6	13.0	10.5	16.5	5.7	3.4	2.9	2.3	3.7
1½″	330	198	165	150	235	73	44	36	33	52
38 mm	23.2	13.9	11.6	10.5	16.5	5.1	3.1	2.5	2.3	3.7
2″	280	168	140	150	235	62	37	31	33	52
50 mm	19.7	11.8	9.8	10.5	16.5	4.4	2.6	2.2	2.3	3.7
2½″	300	180	150	150	-	66	40	33	33	-
64 mm	21.1	12.7	10.5	10.5	-	4.6	2.8	2.3	2.3	-
3″	260	156	130	150	235	57	34	29	33	52
75 mm	18.3	11.0	9.1	10.5	16.5	4.0	2.4	2.0	2.3	3.7
4″	220	132	110	150	-	48	29	24	33	-
100 mm	15.5	9.3	7.7	10.5	-	3.4	2.0	1.7	2.3	-
5″	190	114	95	-	-	42	25	21	-	-
125 mm	13.4	8.0	6.7	-	-	3.0	1.8	1.5	-	-
6″	180	108	90	150	-	40	24	20	33	-
150 mm	12.7	7.6	6.3	10.5	-	2.8	1.7	1.4	2.3	-
8″	160	96	80	150	-	35	21	18	33	-
200 mm	11.2	6.7	5.6	10.5	-	2.5	1.5	1.3	2.3	-
10″	140	84	70	150	-	31	18	15	33	-
250 mm	9.8	5.9	4.9	10.5	-	2.2	1.3	1.1	2.3	-
12″	130	78	65	150	-	29	17	14	33	-
300 mm	9.1	5.5	4.6	10.5	-	2.0	1.2	1.0	2.3	-
14″	130	78	65	-	-	29	17	14	-	-
350 mm	9.1	5.5	4.6	-	-	2.0	1.2	1.0	-	-
16″	130	78	65	-	-	29	17	14	-	-
400 mm	9.1	5.5	4.6	-	-	2.0	1.2	1.0	-	-

Coeficiente de Presión PVC Cédula 80

Medida	Rango de Presión (psi - Kg/cm²) @ 73°F (23°C) Tubería	Conexiones Cementar	Conexiones Roscadas	Bridas	Tuercas Unión	Rango de Presión (psi - Kg/cm²) @ 140°F (60°C) Tubería	Conexiones Cementar	Conexiones Roscadas	Bridas	Tuercas Unión
½″	850	510	425	150	235	187	112	94	33	52
13 mm	59.8	35.9	29.9	10.5	16.5	13.1	7.9	6.6	2.3	3.7
¾″	690	414	345	150	235	152	91	76	33	52
19 mm	48.5	29.1	24.3	10.5	16.5	10.7	6.4	5.3	2.3	3.7
1″	630	378	314	150	235	139	83	69	33	52
25 mm	44.3	26.6	22.1	10.5	16.5	9.8	5.8	4.9	2.3	3.7
1¼″	520	312	260	150	235	114	69	57	33	52
32 mm	36.6	21.9	18.3	10.5	16.5	8.0	4.9	4.0	2.3	3.7
1½″	470	282	235	150	235	103	62	52	33	52
38 mm	33.0	19.8	16.5	10.5	16.5	7.2	4.4	3.7	2.3	3.7
2″	400	240	200	150	235	88	53	44	33	52
50 mm	28.1	16.9	14.1	10.5	16.5	6.2	3.7	3.1	2.3	3.7
2½″	420	252	210	150	-	92	55	46	33	-
64 mm	29.5	17.7	14.8	10.5	-	16.5	3.9	3.2	2.3	-
3″	370	222	185	150	235	81	49	41	33	52
75 mm	26.0	15.6	13.0	10.5	16.5	5.7	3.4	2.9	2.3	3.7
4″	320	192	160	150	-	70	42	35	33	-
100 mm	22.5	13.5	11.2	10.5	-	4.9	3.0	2.5	2.3	-
6″	280	168	140	150	-	62	37	31	33	-
150 mm	19.7	11.8	9.8	10.5	-	4.4	2.6	2.2	2.3	-
8″	250	150	125	150	-	55	33	28	33	-
200 mm	17.6	10.5	8.8	10.5	-	3.9	2.3	2.0	2.3	-
10″	230	138	115	150	-	51	30	25	33	-
250 mm	16.2	9.7	8.1	10.5	-	3.6	2.1	1.8	2.3	-
12″	230	138	115	150	-	51	30	25	33	-
300 mm	16.2	9.7	8.1	10.5	-	3.6	2.1	1.8	2.3	-
14″	220	132	110	-	-	48	29	24	-	-
350 mm	15.5	9.3	7.7	-	-	3.4	2.0	1.7	-	-
16″	220	132	110	-	-	48	29	24	-	-
400 mm	15.5	9.3	7.7	-	-	3.4	2.0	1.7	-	-

AVISO

No exceda la máxima presión de trabajo de cualquier componente del sistema incluidas tuberías, conexiones, válvulas, conexiones roscadas moldeadas o maquinadas, uniones, acoples mecánicos o bridas.

- Los coeficientes de presión de todos los componentes se deben reducir a temperaturas por encima de 22.8°C (73°F). Refiérase a las tablas de los coeficientes de pérdida en éste manual.
- Exceder la máxima temperatura o presión de trabajo del sistema puede ocasionar fallas en el sistema y daños en los bienes.

Propiedades de Flujo de Fluidos

Flujo por Gravedad

Factor de Aspereza de Manning (Valor "N")

La velocidad del fluido, el tamaño de la tubería y la pendiente hidráulica para drenaje por gravedad, se puede determinar utilizando el valor "N" de Manning. Este coeficiente se relaciona con la suavidad de la pared interior de la tubería y se usa para líquidos con flujo estable, a una profundidad constante y en un canal prismático abierto. La ecuación de Manning que se muestra a continuación:

$$V = \frac{1.486}{N} R^{2/3} S^{1/2}$$

En donde:
V = Velocidad de flujo, pies/seg.
N = Valor de Manning
r = radio hidráulico, pies obtenidos por dividir el área de la sección transversal del flujo por el perímetro mojado de la tubería en contacto con el fluido. R es un caso especial para v con tuberías llenas a toda su capacidad o a la mitad de su capacidad:
R = Diámetro interior / 4, en pies

$$S = \frac{\text{Mayor elevación de agua} - \text{Menor elevación de agua}}{\text{longitud de la tubería}} \text{(pies/pies)}$$

Ejemplo 1:
PVC de 2" de diámetro cédula 40,
Tramo de tubería de 30 pies de longitud llena a toda su capacidad, caída de 7.5 pulgadas

$$S = \frac{17.5"-10.0" / 12"}{30 \text{ pies}} = 0.0208 \text{ pies/pies}$$

$$R = \frac{2.067" / 12"}{4} = 0.043 \text{ pies}$$

$$V = \frac{1.486}{N} R^{2/3} S^{1/2}$$

En el diseño de sistemas de drenaje por gravedad generalmente es aceptado un valor "N" de Manning de 0.009

$$V = \frac{1.486}{0.009} (0.043)^{2/3} (0.0208)^{1/2}$$

$$V = 2.9 \text{ pies/seg.}$$

Ejemplo 2:
Tramo de tubería ABS de 4" de diámetro cédula 40, de 10 pies longitud a mitad de su capacidad, caída de 1.5 pulgadas

$$S = \frac{20"-18.5" / 12"}{10 \text{ pies}} = 0.0125 \text{ pies/pies}$$

$$R = \frac{4.026" / 12"}{4} = 0.0839 \text{ pies}$$

Suponiendo que "N" es igual a 0.010

$$V = \frac{1.486}{0.010} (0.0839)^{2/3} (0.0125)^{1/2}$$

$$V = 3.2 \text{ pies/seg.}$$

Es muy recomendable que la velocidad de flujo en los sistemas sanitarios de drenaje sea igual o mayor a 0.6096 metros/segundo (2.0 pies/segundo) para la auto limpieza de las líneas de drenaje.

Pruebas de laboratorio han mostrado que el Valor "N" para tuberías de PVC y ABS varía de 0.008 a 0.012. La siguiente tabla muestra los Valores "N" para otros materiales de conducción.

Valores "N" para Materiales Típicos de Conducción

Material de Conducción	Valores "N"
Fierro Fundido	.011 - .015
Concreto Terminado	.011 - .015
Concreto Semi-terminado	.013 - .017
Metal corrugado	.021 - .027
Vidrio	.009 - .013
Arcilla	.011 - .017

Gasto del Flujo de Fluidos

Cálculo del Volumen de Flujo del Fluido:
Q = aV
En donde:
a = Área de la sección transversal del flujo, pies^2
V = Velocidad de flujo, pies/segundo
Q = Gasto en Volumen del Fluido, pies^3/seg.

Ejemplo 1:
PVC Cédula 40 de 2"
En donde:
di = diámetro interior de la tubería en pulgadas

$$a = \frac{\pi di^2}{4} = \frac{\pi (2.06712)^2}{4} = 0.0233 \text{ pies}^2$$

$$V = 2.9 \text{ pies/seg.}$$

$$Q = 0.0233 \times 2.9 = 0.0676 \text{ pies}^3\text{/seg.}$$

$$Q = \frac{0.0676 \text{ pies}^3}{\text{seg.}} \times \frac{7.48 \text{ gal}}{\text{pies}^3} \times \frac{60 \text{ seg.}}{\text{min}} = \frac{30.3 \text{ gals}}{\text{min}}$$

Ejemplo 2:
PVC Cédula 40 de 4"

$$a = \frac{\pi di^2}{4} = \frac{\pi (4.02612)^2}{4} = 0.088 \text{ pies}^2$$

$$V = 3.2 \text{ pies/seg.}$$

$$Q = 0.088 \times 3.2 = 0.283 \text{ pies}^3\text{/seg.}$$

$$Q = \frac{0.283 \text{ pies}^3}{\text{seg.}} \times \frac{7.48 \text{ gal}}{\text{pies}^3} \times \frac{60 \text{ seg.}}{\text{min}} = \frac{127 \text{ gals}}{\text{min}}$$

Flujo a Presión

La pérdida por fricción a través de una tubería de PVC normalmente se obtiene utilizando la ecuación de Hazen-Williams, que se muestra a continuación para agua:

$$f = 0.2083 \times \left(\frac{100}{C}\right)^{1.852} \times \frac{Q^{1.852}}{di^{4.8655}}$$

En donde:

f = carga por pérdida por fricción en pies de agua por 100 pies de tubería
C = constante de aspereza para interiores de tubería (C = 150 para tuberías de PVC y ABS)
Q = flujo en galones U.S. por minuto
di = diámetro interior de la tubería en pulgadas

Velocidades del Agua

Las velocidades del agua en pies por segundo se pueden calcular de la siguiente manera:

$$V = 0.408709 \frac{Q}{di^2}$$

En donde:

V = velocidad en pies por segundo
Q = flujo en galones U.S. por minuto
di = diámetro interior de la tubería en pulgadas

Pérdida por Fricción a través de Conexiones

La pérdida por fricción al pasar a través de conexiones se considera que es equivalente a la pérdida por fricción en cierto número de metros o pies lineales de tubería del mismo diámetro que las conexiones. Para determinar la pérdida de fricción en un sistema de conducción, añada el número "equivalente de metros o pies" calculado por las conexiones en el sistema.

La siguiente tabla muestra la pérdida por fricción aproximada, en su equivalente en metros y pies, para una variedad de conexiones de PVC y ABS de diferentes tamaños.

Pérdida por Fricción Aproximada para Conexiones de PVC y CPVC en Pies (Metros) Equivalentes de Tubería

Tipo de Conexión	½" 13mm	¾" 19mm	1" 25mm	1¼" 32mm	1½" 38mm	2" 50mm	2½" 64mm	3" 75mm	4" 100mm	6" 150mm	8" 200mm
Tee (Corrida)	1.0 0.3048	1.4 0.4267	1.7 0.5182	2.3 0.7010	2.7 .08230	4.3 1.3106	5.1 1.5545	6.2 1.8898	8.3 2.5298	12.5 3.8100	16.5 5.0292
Tee (Ramal)	4.0 1.2192	5.0 1.5240	6.0 1.8288	7.3 2.2250	8.4 2.5603	12.0 3.6576	15.0 4.5720	16.4 4.9987	22.0 6.7056	32.7 9.9670	49.0 14.9352
Codo 90°	1.5 0.4572	2.0 0.6096	2.5 0.7620	3.8 1.1582	4.0 1.2192	5.7 1.7374	6.9 2.1031	7.9 2.4079	12.0 3.6576	18.0 5.4864	22.0 6.7056
Codo 45°	.80 0.2438	1.1 0.3353	1.4 0.4267	1.8 0.5486	2.1 0.6401	2.6 0.7925	3.1 0.9449	4.0 1.2192	5.1 1.5545	8.0 2.4384	10.6 3.2309
Adaptado Macho/Hembra	1.0 0.3048	1.5 0.4572	2.0 0.6096	2.75 0.8382	3.5 1.0668	4.5 1.3716	5.5 1.6764	6.5 1.9812	9.0 2.7432	14.0 4.2672	— —

Las tablas de las páginas 53 y 54 muestran la carga de fricción en pies y metros y la pérdida por fricción en psi y kg/cm² para tuberías cédula 40. También muestra los galones y litros por minuto (GPM - LPM) y velocidades (en pies y metros por segundo) para diferentes tamaños de tuberías.

Golpe de Ariete

El Golpe de Ariete es un término utilizado para describir un aumento repentino en la presión generado por paros y arranques rápidos o por el cambio en la dirección del flujo del fluido en un sistema de tuberías. Las típicas acciones que causan el Golpe de Ariete son:

(1) Cierre rápido de una válvula.

(2) Apertura rápida de una válvula.

(3) Arranque de una bomba con la línea de descarga vacía.

(4) La alta velocidad de un líquido (a consecuencia del arranque de una bomba) y que súbitamente cambie de dirección (como al pasar a través de un codo de 90°).

(5) Mover el aire retenido a través del sistema.

Para determinar la presión total que el sistema debe resistir, al incremento de presión generado debe agregársele la presión del fluido ya existente en el sistema de tuberías. **¡PRECAUCION!** Si no se considera el Golpe de Ariete, entonces el incremento repentino de presión puede ser suficiente para reventar la tubería o romper las conexiones o válvulas.

El tomar en cuenta las siguientes medidas ayudará a prevenir problemas:

(1) Mantener la velocidad del fluido por debajo de 1.52 mt/seg (5 pies/seg) para el PVC y de 2.4 metros por segundo (8 pies por segundo) para el CPVC CTS.

(2) Utilizar válvulas con actuador con velocidades controladas de apertura y cierre.

(3) Instruir a los operadores de válvulas manuales en la apropiada velocidad de apertura y cierre.

(4) Al arrancar una bomba, cerrar parcialmente la válvula en la línea de descarga para minimizar la aceleración del volumen del líquido a través del sistema. Abrir completamente la válvula después de que la línea se llene completamente.

(5) Utilice una válvula de retención (check) en la línea de la tubería, cerca de la bomba, para mantenerla llena.

(6) Utilice válvulas eliminadoras de aire para controlar la cantidad de aire que se admita o se elimine a través del sistema de tuberías.

(7) Diseñe el sistema de conducción de modo que la presión total (presión de operación más la oleada de Golpe de Ariete) no exceda el rango de presión del componente clasificado como él más bajo en el sistema.

Como Usar el Nomograma de la Siguiente Página:

1. Debe conocer la velocidad del líquido (metros/seg o pies/seg.), la longitud de la tubería (metros o pies) y el tiempo de cierre de la válvula (segundos).

2. Haga un trazo recto de la velocidad del líquido en la tubería (línea A) a la longitud de la tubería (línea D).

3. Marque la intersección del trazo recto con la línea de eje (línea C).

4. Haga un trazo recto de la marca puesta en la línea de eje (línea C) a la del tiempo utilizado para el cierre de la válvula (línea A).

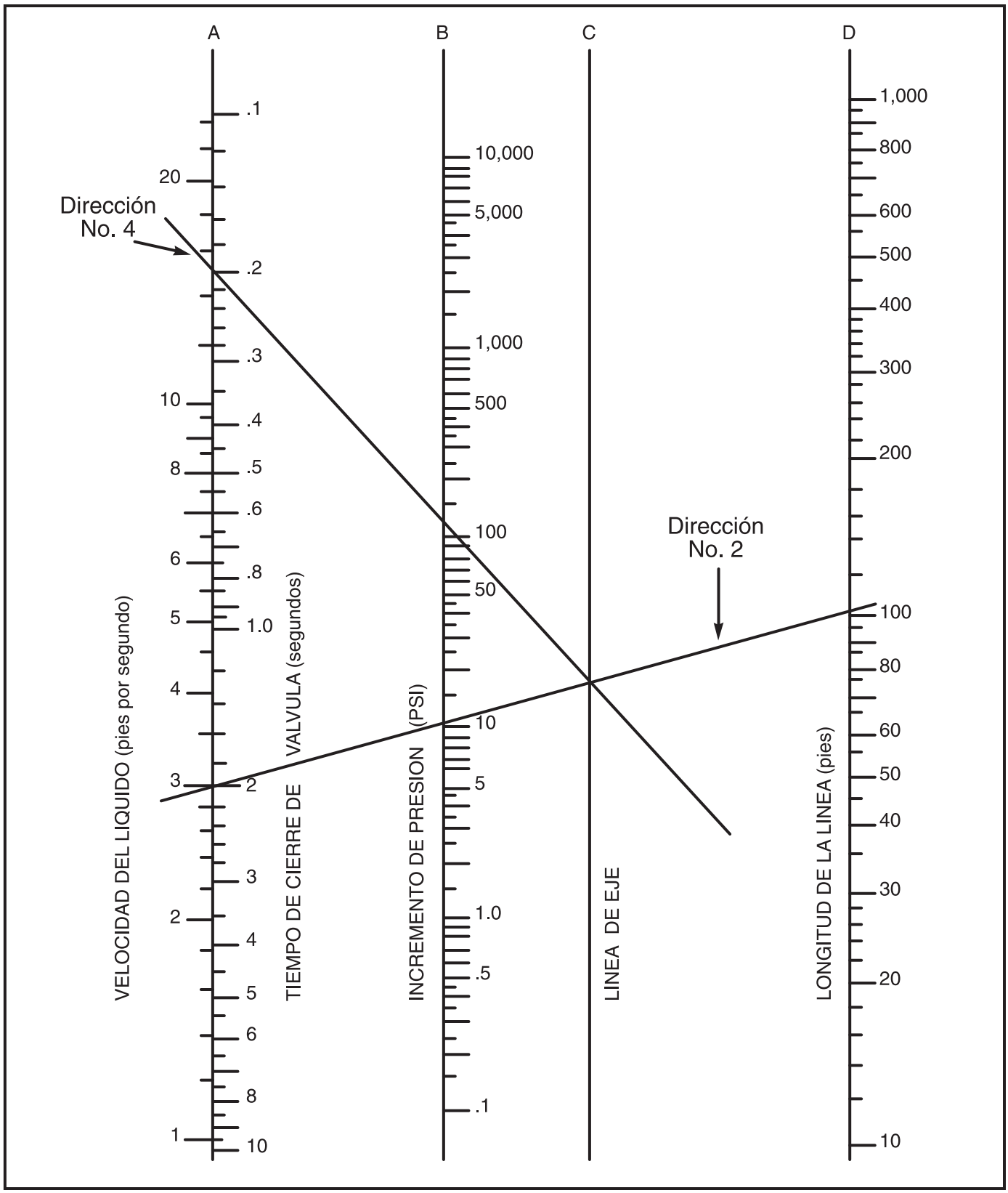
5. La intersección del trazo recto con la línea del incremento de presión (línea B) es la presión líquida de la oleada del ímpetu (Golpe de Ariete).

El nomograma se basa en la fórmula

$$P = \frac{0.070VL}{T}$$

donde P es el incremento en la presión debido a la oleada del ímpetu en kgs/cm² o psi, L es la longitud de la tubería en metros o pies, V es velocidad del líquido en mt/seg o pies/seg, y T es tiempo de cierre de la válvula en segundos.

Nomograma del Golpe de Ariete



Aire Retenido

Fuente

Hay muchas fuentes potenciales de aire atrapado en las líneas de conducción. El aire se puede introducir en el punto donde el líquido se incorpora al sistema o durante el llenado inicial del sistema.

Problema

El aire en un sistema de tuberías tiende a acumularse en los puntos más elevados del sistema. Mientras que el índice de flujo aumenta, el aire encerrado es forzado a lo largo de la tubería por el movimiento del agua. Estas bolsas de aire provocan restricciones del flujo reduciendo la eficiencia y el desempeño del sistema. El agua es casi 5 veces más densa que el aire a 7 kgs/cm^2 (100 psi), así que cuando una bolsa de aire alcanza una salida, se escapa rápidamente y el agua se apresura a substituir el espacio vacío. Tales oleadas de presión pueden exceder fácilmente la resistencia de un sistema de tuberías y sus componentes.

⚠ ADVERTENCIA

Aire Atrapado

- **El surgimiento de presión asociado con el aire atrapado puede ocasionar lesiones personales severas, falla en el sistema y daños en los bienes.**
- Instale válvulas liberadoras de presión en los puntos elevados del sistema para ventilar el aire que se acumule durante el servicio.
- Fallar al purgar el aire atrapado puede provocar resultados defectuosos en las pruebas, pudiendo ocasionar una explosión.

Solución

Los diseñadores deben preocuparse por el aire retenido, pero el asunto del aire retenido es muy complejo. El comportamiento del aire en un sistema de tuberías no es fácil de analizar, pero los efectos pueden ser devastadores. Obviamente, la mejor manera para disminuir el problema sería evitar que el aire entre al sistema. Los sistemas se deberían llenar lentamente y ventilar el aire retenido en los puntos más altos antes de presurizar el sistema. Además, se deberían instalar válvulas eliminadoras de aire en los puntos más altos del sistema, para ventilar el aire que se acumule durante el servicio.

ACCION AMBIENTAL

Exposición UV

Las tuberías de PVC, CPVC y ABS pueden sufrir decoloración superficial cuando se exponen a la radiación ultravioleta (UV) de la luz solar. La radiación UV afecta el PVC, CPVC y ABS cuando la energía del sol causa la excitación de los enlaces moleculares en el plástico. La reacción que resulta ocurre solamente en la superficie expuesta de la tubería y a poca profundidad de la pared, de 0.0254 a 0.0762 mm (0.001 a 0.003 pulg). El efecto no continúa cuando la exposición a la luz solar se termina.

Un estudio de dos años fue emprendido para cuantificar los efectos de la radiación UV sobre las propiedades de la tubería de PVC (Ver Uni-Bell's UNI-TR-5). El estudio encontró que la exposición a la radiación UV provoca un cambio en el color superficial de la tubería y una disminución a la resistencia al impacto. Otras características tales como resistencia tensíl (índice de presión) y módulo de la elasticidad (inflexibilidad de la tubería) no se afectan adversamente.

La presencia de un protector opaco entre el sol y la tubería previene la degradación UV. La radiación UV no penetrará protectores delgados tales como capas de pintura o envolturas. El enterrar las tuberías de PVC, CPVC y ABS proporciona una protección completa contra ataque UV.

El método más común usado para proteger las tuberías de PVC, CPVC y ABS expuestas a la intemperie es aplicar una pintura de látex (base de agua). La preparación de la superficie que se pintará es muy importante. Se debe limpiar la tubería para eliminar la humedad, suciedad y el aceite, usando un paño limpio y seco. **AVISO:** No deben ser utilizadas las pinturas en base a derivados de petróleo, ya que la presencia de estos evitará que se adhiera adecuadamente la pintura a la tubería.

Referencia: Uni-Bell PV Pipe Association 2001.

Incremento de Calor

Adicionalmente a las consideraciones sobre las temperaturas del aire en el ambiente y de operación dentro de un sistema de conducción, los diseñadores deberán considerar el efecto radiante de la luz solar cuando hagan la selección del material para el sistema de conducción. El hacer pruebas de conformidad con la Norma ASTM D 4803 para el Método de Prueba para Predecir el Incremento de Calor para los Productos de PVC para Construcción, indica que el calor radiante del sol puede incrementar las temperaturas en la superficie de la tubería en en 50°F (10°C) o mas, posiblemente ocasionando que el sistema de conducción exceda la temperatura máxima de operación o la capacidad de conducción al afectar el coeficiente de pérdida de presión. El pintar la tubería en un color oscuro con una pintura de base-agua ligeramente pigmentada puede reducir, pero no eliminar, el incremento de calor.

PERDIDA POR FRICCION Y VELOCIDAD DE FLUJO PARA TUBERIA TERMOPLASTICA CEDULA 40

(La carga de fricción y pérdida de fricción son por 30.48 mt o 100 pies de tubería). **PRECAUCION: La velocidad de flujo no debe exceder los 1.5 mt/seg (5 pies/seg). Las tuberías ABS y PVC no pueden ser utilizadas en servicios de aire comprimido.**

Galones - Litros por minuto	½ pulg - 13mm			¾ pulg - 19mm			1 pulg - 25mm			1¼ pulg - 32mm		
	Velocidad Ft/seg - Mt/seg	Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in² - Kgs/cm²	Velocidad Ft/seg - Mt/seg	Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in² - Kgs/cm²	Velocidad Ft/seg - Mt/seg	Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in² - Kgs/cm²	Velocidad Ft/seg - Mt/seg	Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in² - Kgs/cm²
1	1.13	1.16	0.50	0.63	0.28	0.12						
3.785	0.34	0.35	0.035	0.19	0.09	0.008						
2	2.26	4.19	1.82	1.26	1.03	0.44	0.77	0.31	0.13	0.44	0.08	0.03
7.571	0.69	1.28	0.128	0.38	0.31	0.031	0.23	0.09	0.009	0.13	0.02	0.002
5	5.64	22.88	9.92	3.16	5.60	2.43	1.93	1.69	0.73	1.10	0.43	0.19
18.927	1.72	6.97	0.697	0.96	1.71	0.171	0.59	0.52	0.051	0.34	0.13	0.013
7	7.89	42.66	18.50	4.43	10.44	4.53	2.70	3.14	1.36	1.55	0.81	0.35
26.498	2.40	13.00	1.301	1.35	3.18	0.318	0.82	0.96	0.096	0.47	0.25	0.025
10	11.28	82.59	35.81	6.32	20.21	8.76	3.86	6.08	2.64	2.21	1.57	0.68
37.854	3.44	25.17	2.518	1.93	6.16	0.616	1.18	1.85	0.186	0.67	0.48	0.048
15				9.48	42.82	18.56	5.79	12.89	5.59	3.31	3.32	1.44
56.781	4 pulg - 100mm			2.89	13.05	1.305	1.76	3.93	0.393	1.01	1.01	0.101
20	0.51	0.03	0.01	12.63	72.95	31.63	7.72	21.96	9.52	4.42	5.65	2.45
75.708	0.16	0.01	0.001	3.85	22.24	2.224	2.35	6.69	0.669	1.35	1.72	0.172
25	0.64	0.05	0.02	5 pulg - 125mm			9.65	33.20	14.39	5.52	8.55	3.71
94.635	0.20	0.02	0.001				2.94	10.12	1.012	1.68	2.61	0.261
30	0.77	0.06	0.03	0.49	0.02	0.01	11.58	46.54	20.17	6.63	11.98	5.19
113.56	0.23	0.02	0.002	0.15	0.01	0.001	3.53	14.19	1.418	2.02	3.65	0.365
35	0.89	0.08	0.04	0.57	0.03	0.01				7.73	15.94	6.91
132.49	0.27	0.02	0.003	0.17	0.01	0.001				2.36	4.86	0.486
40	1.02	0.11	0.05	0.65	0.04	0.02				8.84	20.41	8.85
151.42	0.31	0.03	0.004	0.20	0.01	0.001				2.69	6.22	0.622
45	1.15	0.13	0.06	0.73	0.04	0.02				9.94	25.39	11.01
170.34	0.35	0.04	0.004	0.22	0.01	0.001	6 pulg - 150mm			3.03	7.74	0.774
50	1.28	0.16	0.07	0.81	0.05	0.02	0.56	0.02	0.01	11.05	30.86	13.38
189.27	0.39	0.05	0.005	0.25	0.02	0.001	0.17	0.01	0.001	3.37	9.41	0.941
60	1.53	0.23	0.10	0.97	0.08	0.03	0.67	0.03	0.01			
227.12	0.47	0.07	0.007	0.30	0.02	0.002	0.20	0.01	0.001			
70	1.79	0.30	0.13	1.14	0.10	0.04	0.79	0.04	0.02			
264.98	0.55	0.09	0.009	0.35	0.03	0.003	0.24	0.01	0.001			
75	1.92	0.34	0.15	1.22	0.11	0.05	0.84	0.05	0.02			
283.91	0.59	0.10	0.0105	0.37	0.03	0.004	0.26	0.02	0.001			
80	2.05	0.39	0.17	1.30	0.13	0.06	0.90	0.05	0.02			
302.83	0.62	0.12	0.012	0.40	0.04	0.004	0.27	0.02	0.001			
90	2.30	0.48	0.21	1.46	0.16	0.07	1.01	0.06	0.03			
340.69	0.70	0.15	0.015	0.45	0.05	0.005	0.31	0.02	0.002	8 pulg - 200mm		
100	2.56	0.59	0.25	1.62	0.19	0.08	1.12	0.08	0.03	0.65	0.02	0.01
378.54	0.78	0.18	0.018	0.49	0.06	0.006	0.34	0.02	0.002	0.20	0.01	0.001
125	3.20	0.88	0.38	2.03	0.29	0.13	1.40	0.12	0.05	0.81	0.03	0.01
473.18	0.98	0.27	0.027	0.62	0.09	0.009	0.43	0.04	0.004	0.25	0.01	0.001
150	3.84	1.24	0.54	2.44	0.41	0.18	1.69	0.17	0.07	0.97	0.04	0.02
567.81	1.17	0.38	0.038	0.74	0.12	0.013	0.52	0.05	0.005	0.30	0.01	0.001
175	4.47	1.65	0.71	2.84	0.55	0.24	1.97	0.22	0.10	1.13	0.06	0.03
662.45	1.36	0.50	0.050	0.87	0.17	0.017	0.60	0.07	0.007	0.34	0.02	0.002
200	5.11	2.08	0.90	3.25	0.70	0.30	2.25	0.29	0.12	1.30	0.08	0.03
757.08	1.56	0.63	0.063	0.99	0.21	0.021	0.69	0.09	0.008	0.40	0.02	0.002
250	6.39	3.20	1.39	4.06	1.06	0.46	2.81	0.43	0.19	1.62	0.11	0.05
946.35	1.95	0.98	0.098	1.24	0.32	0.032	0.86	0.13	0.013	0.49	0.03	0.004
300	7.67	4.49	1.95	4.87	1.49	0.65	3.37	0.61	0.26	1.94	0.16	0.07
1,135.6	2.34	1.37	0.137	1.48	0.45	0.046	1.03	0.19	0.018	0.59	0.05	0.005
350	8.95	5.97	2.59	5.69	1.98	0.86	3.93	0.81	0.35	2.27	0.21	0.09
1,324.9	2.73	1.82	0.182	1.73	0.60	0.060	1.20	0.25	0.025	0.69	0.06	0.006
400	10.23	7.52	3.26	6.50	2.54	1.10	4.49	1.03	0.45	2.59	0.27	0.12
1,514.2	3.12	2.29	0.229	1.98	0.77	0.077	1.37	0.31	0.032	0.79	0.08	0.008
450				7.31	3.15	1.37	5.06	1.29	0.56	2.92	0.34	0.15
1,703.4				2.23	0.96	0.096	1.54	0.39	0.039	0.89	0.10	0.011
500				8.12	3.83	1.66	5.62	1.56	0.68	3.24	0.41	0.18
1,892.7				2.48	1.17	0.117	1.71	0.48	0.048	0.99	0.12	0.013
750							8.43	3.31	1.44	4.86	0.87	0.38
2,839.1							2.57	1.01	0.101	1.48	0.27	0.027
1000							11.24	5.64	2.45	6.48	1.48	0.64
3,785.4							3.43	1.72	0.172	1.98	0.45	0.045
1250										8.10	2.24	0.97
4,731.8										2.47	0.68	0.068
1500										9.72	3.13	1.36
5,678.1										2.96	0.95	0.096
2000												
7,570.8												
2500												
9,463.5												
3000												
11,356.2												
3500												
13,248.9												
4000												
15,141.6												
4500												
17,034.4												
5000												
18,927.1												
5500												
20,819.8												
6000												
22,712.5												
6500												
24,605.2												
7000												
26,497.9												
7500												
28,390.6												
8000												
30,283.3												
8500												
32,176.0												
9000												
34,068.7												
9500												
35,961.4												
10000												
37,854.1												

PERDIDA POR FRICCION Y VELOCIDAD DE FLUJO PARA TUBERIA TERMOPLASTICA CEDULA 40

(La carga de fricción y pérdida de fricción son por 30.48 mt o 100 pies de tubería). **PRECAUCION: La velocidad de flujo no debe exceder los 1.5 mt/seg (5 pies/seg). Las tuberías ABS y PVC no pueden ser utilizadas en servicios de aire comprimido.**

Galones - Litros por minuto	1½ pulg - 38mm			2 pulg - 50mm			2½ pulg - 64mm			3 pulg - 75mm		
	Velocidad Ft/seg - Mt/seg	Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in² - Kgs/cm²	Velocidad Ft/seg - Mt/seg	Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in² - Kgs/cm²	Velocidad Ft/seg - Mt/seg	Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in² - Kgs/cm²	Velocidad Ft/seg - Mt/seg	Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in² - Kgs/cm²
1												
3.785												
2	0.32	0.04	0.02									
7.571	0.10	0.01	0.001									
5	0.81	0.20	0.09	0.49	0.06	0.03	0.34	0.02	0.01	0.22	0.01	0.00
18.927	0.25	0.06	0.006	0.15	0.02	0.002	0.10	0.01	0.001	0.07	0.00	0.000
7	1.13	0.38	0.16	0.68	0.11	0.05	0.48	0.05	0.02	0.31	0.02	0.01
26.498	0.34	0.12	0.011	0.21	0.03	0.004	0.15	0.02	0.001	0.09	0.01	0.001
10	1.62	0.73	0.32	0.98	0.21	0.09	0.68	0.09	0.04	0.44	0.03	0.01
37.854	0.49	0.22	0.022	0.30	0.06	0.006	0.21	0.03	0.003	0.13	0.01	0.001
15	2.42	1.55	0.67	1.46	0.45	0.20	1.03	0.19	0.08	0.66	0.07	0.03
56.781	0.74	0.47	0.047	0.45	0.14	0.014	0.31	0.06	0.000	0.20	0.02	0.002
20	3.23	2.64	1.15	1.95	0.77	0.34	1.37	0.33	0.14	0.88	0.11	0.05
75.708	0.98	0.80	0.081	0.59	0.23	0.024	0.42	0.10	0.010	0.27	0.03	0.004
25	4.04	4.00	1.73	2.44	1.17	0.51	1.71	0.49	0.21	1.10	0.17	0.07
94.635	1.23	1.22	0.122	0.74	0.36	0.036	0.52	0.15	0.015	0.34	0.05	0.005
30	4.85	5.60	2.43	2.93	1.64	0.71	2.05	0.69	0.30	1.33	0.24	0.10
113.56	1.48	1.71	0.171	0.89	0.50	0.050	0.62	0.21	0.021	0.41	0.07	0.007
35	5.66	7.45	3.23	3.41	2.18	0.95	2.39	0.92	0.40	1.55	0.32	0.14
132.49	1.73	2.27	0.227	1.04	0.66	0.067	0.73	0.28	0.028	0.47	0.10	0.010
40	6.47	9.54	4.14	3.90	2.79	1.21	2.73	1.18	0.51	1.77	0.41	0.18
151.42	1.97	2.91	0.291	1.19	0.85	0.085	0.83	0.36	0.036	0.54	0.12	0.013
45	7.27	11.87	5.15	4.39	3.47	1.51	3.08	1.46	0.63	1.99	0.51	0.22
170.34	2.22	3.62	0.362	1.34	1.06	0.106	0.94	0.45	0.044	0.61	0.16	0.016
50	8.08	14.43	6.25	4.88	4.22	1.83	3.42	1.78	0.77	2.21	0.61	0.27
189.27	2.46	4.40	0.439	1.49	1.29	0.129	1.04	0.54	0.054	0.67	0.19	0.019
60	9.70	20.22	8.77	5.85	5.92	2.56	4.10	2.49	1.08	2.65	0.86	0.37
227.12	2.96	6.16	0.617	1.78	1.80	0.180	1.25	0.76	0.076	0.81	0.26	0.026
70				6.83	7.87	3.41	4.79	3.32	1.44	3.09	1.15	0.50
264.98				2.08	2.40	0.240	1.46	1.01	0.101	0.94	0.35	0.035
75				7.32	8.94	3.88	5.13	3.77	1.63	3.31	1.30	0.56
283.91				2.23	2.72	0.273	1.56	1.15	0.115	1.01	0.40	0.039
80				7.80	10.08	4.37	5.47	4.25	1.84	3.53	1.47	0.64
302.83				2.38	3.07	0.307	1.67	1.30	0.129	1.08	0.45	0.045
90				8.78	12.53	5.43	6.15	5.28	2.29	3.98	1.82	0.79
340.69				2.68	3.82	0.382	1.87	1.61	0.161	1.21	0.55	0.056
100				9.75	15.23	6.60	6.84	6.42	2.78	4.42	2.22	0.96
378.54				2.97	4.64	0.464	2.08	1.96	0.195	1.35	0.68	0.067
125							8.55	9.58	4.21	5.52	3.35	1.45
473.18							2.61	2.92	0.296	1.68	1.02	0.102
150							10.26	13.60	5.90	6.63	4.70	2.04
567.81							3.13	4.15	0.415	2.02	1.43	0.143
175										7.73	6.25	2.71
662.45										2.36	1.91	0.191
200	0.82	0.02	0.01							8.83	8.00	3.47
757.08	0.25	0.01	0.001							2.69	2.44	0.244
250	1.03	0.04	0.02							11.04	12.10	5.25
946.35	0.31	0.01	0.001							3.37	3.69	0.369
300	1.23	0.05	0.02									
1,135.6	0.37	0.02	0.001									
350	1.44	0.07	0.03	1.01	0.03	0.01						
1,324.9	0.44	0.02	0.002	0.31	0.01	0.001						
400	1.64	0.09	0.04	1.16	0.04	0.02						
1,514.2	0.50	0.03	0.003	0.35	0.01	0.001						
450	1.85	0.11	0.05	1.30	0.05	0.02						
1,703.4	0.56	0.03	0.004	0.40	0.02	0.001						
500	2.05	0.14	0.06	1.45	0.06	0.02	1.20	0.04	0.01	0.91	0.02	0.01
1,892.7	0.62	0.04	0.004	0.44	0.02	0.001	0.37	0.01	0.001	0.28	0.01	0.0007
750	3.08	0.29	0.12	2.17	0.12	0.05	1.79	0.08	0.03	1.37	0.04	0.02
2,839.1	0.94	0.09	0.008	0.66	0.04	0.004	0.55	0.02	0.0021	0.42	0.01	0.0014
1000	4.11	0.49	0.21	2.89	0.21	0.09	2.39	0.13	0.06	1.83	0.07	0.03
3,785.4	1.25	0.15	0.015	0.88	0.06	0.006	0.73	0.04	0.004	0.56	0.02	0.0021
1250	5.13	0.74	0.32	3.61	0.31	0.14	2.99	0.20	0.09	2.29	0.10	0.04
4,731.8	1.56	0.23	0.023	1.10	0.09	0.010	0.91	0.06	0.006	0.70	0.03	0.0028
1500	6.16	1.03	0.45	4.34	0.44	0.19	3.59	0.28	0.12	2.75	0.14	0.06
5,678.1	1.88	0.31	0.032	1.32	0.13	0.013	1.09	0.09	0.008	0.84	0.04	0.0042
2000	8.21	1.76	0.76	5.78	0.75	0.33	4.78	0.47	0.20	3.66	0.25	0.11
7,570.8	2.50	0.54	0.053	1.76	0.23	0.023	1.46	0.14	0.014	1.12	0.08	0.008
2500	10.27	2.66	1.15	7.23	1.13	0.49	5.98	0.71	0.31	4.58	0.37	0.16
9,463.5	3.13	0.81	0.081	2.20	0.34	0.035	1.82	0.22	0.022	1.40	0.11	0.011
3000				8.67	1.59	0.69	7.17	1.00	0.43	5.49	0.52	0.23
11,356.2				2.64	0.48	0.049	2.19	0.30	0.030	1.67	0.16	0.016
3500				10.12	2.11	0.92	8.37	1.33	0.58	6.41	0.70	0.30
13,248.9				3.08	0.64	0.065	2.55	0.41	0.041	1.95	0.21	0.021
4000				11.57	2.71	1.17	9.57	1.71	0.74	7.32	0.89	0.39
15,141.6				3.53	0.83	0.082	2.92	0.52	0.052	2.23	0.27	0.027
4500							10.76	2.12	0.92	8.24	1.11	0.48
17,034.4							3.28	0.65	0.065	2.51	0.34	0.034
5000							11.96	2.58	1.12	9.16	1.35	0.58
18,927.1							3.65	0.79	0.079	2.79	0.41	0.041
5500							13.15	3.08	1.33	10.07	1.61	0.70
20,819.8							4.01	0.94	0.094	3.07	0.49	0.049
6000							14.35	3.61	1.57	10.99	1.89	0.82
22,712.5							4.37	1.10	0.110	3.35	0.58	0.058
6500							15.54	4.19	1.82	11.90	2.19	0.95
24,605.2							4.74	1.28	0.128	3.63	0.67	0.067
7000							16.74	4.81	2.08	12.82	2.51	1.09
26,497.9							5.10	1.47	0.146	3.91	0.77	0.077
7500							17.94	5.46	2.37	13.73	2.85	1.24
28,390.6							5.47	1.66	0.167	4.18	0.87	0.087
8000										14.65	3.22	1.39
30,283.3										4.47	0.98	0.098
8500										15.56	3.60	1.56
32,176.0										4.74	1.10	0.110
9000										16.48	4.00	1.73
34,068.7										5.02	1.22	0.122
9500										17.40	4.42	1.92
35,961.4										5.30	1.35	0.135
10000										18.31	4.86	2.11
37,854.1										5.58	1.48	0.148

PERDIDA POR FRICCION Y VELOCIDAD DE FLUJO PARA TUBERIA TERMOPLASTICA CEDULA 80

(La carga de fricción y pérdida de fricción son por 30.48 mt o 100 pies de tubería).

PRECAUCION: La velocidad de flujo no debe exceder los 1.5 mt/seg (5 pies/seg). Las tuberías PVC y CPVC no pueden ser utilizadas en servicios de aire comprimido.

Galones - Litros por minuto	Velocidad Ft/seg - Mt/seg	Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in² - Kgs/cm²	Velocidad Ft/seg - Mt/seg	Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in² - Kgs/cm²	Velocidad Ft/seg - Mt/seg	Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in² - Kgs/cm²	Velocidad Ft/seg - Mt/seg	Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in² - Kgs/cm²
	½ pulg - 13mm			¾ pulg - 19mm								
1	1.48	2.24	0.97	0.78	0.48	0.21						
3.785	0.45	0.68	0.068	0.24	0.15	0.015	1 pulg - 25mm			1¼ pulg - 32mm		
2	2.95	8.08	3.50	1.57	1.73	0.75	0.93	0.49	0.21	0.52	0.12	0.05
7.571	0.90	2.46	0.246	0.48	0.53	0.053	0.28	0.15	0.015	0.16	0.04	0.004
5	7.39	44.12	19.13	3.92	9.45	4.10	2.33	2.67	1.16	1.30	0.64	0.28
18.927	2.25	13.45	1.345	1.19	2.88	0.288	0.71	0.81	0.082	0.40	0.20	0.020
7	10.34	82.27	35.67	5.49	17.62	7.64	3.27	4.98	2.16	1.82	1.20	0.52
26.498	3.15	25.08	2.508	1.67	5.37	0.537	1.00	1.52	0.152	0.55	0.37	0.037
10				7.84	34.11	14.79	4.67	9.65	4.18	2.59	2.32	1.00
37.854				2.39	10.40	1.040	1.42	2.94	0.294	0.79	0.71	0.07
15				11.76	72.27	31.33	7.00	20.44	8.86	3.89	4.91	2.13
56.781	4 pulg - 100mm			3.58	22.03	2.203	2.13	6.23	0.623	1.19	1.50	0.150
20	0.57	0.04	0.02				9.33	34.82	15.10	5.19	8.36	3.62
75.708	0.17	0.012	0.001				2.84	10.61	1.062	1.58	2.55	0.255
25	0.71	0.06	0.03				11.66	52.64	22.82	6.49	12.64	5.48
94.635	0.22	0.018	0.002	5 pulg - 125mm			3.55	16.04	1.604	1.98	3.85	0.385
30	0.86	0.08	0.04	0.54	0.04	0.02	14.00	73.78	31.99	7.78	17.71	7.68
113.56	0.26	0.024	0.003	0.16	0.01	0.001	4.27	22.37	2.249	2.37	5.40	0.540
35	1.00	0.11	0.05	0.63	0.04	0.02				9.08	23.56	10.21
132.49	0.30	0.034	0.004	0.19	0.012	0.001				2.77	7.18	0.718
40	1.14	0.14	0.06	0.72	0.05	0.02				10.38	30.17	13.08
151.42	0.35	0.04	0.004	0.22	0.02	0.001				3.16	9.20	0.920
45	1.28	0.17	0.08	0.81	0.06	0.02				11.68	37.53	16.27
170.34	0.39	0.05	0.006	0.25	0.018	0.001	6 pulg - 150mm			3.56	11.44	1.144
50	1.43	0.21	0.09	0.90	0.07	0.03	0.63	0.03	0.01	12.97	45.62	19.78
189.27	0.44	0.06	0.006	0.27	0.021	0.002	0.19	0.009	0.001	3.95	13.90	1.391
60	1.71	0.30	0.130	1.08	0.10	0.04	0.75	0.04	0.02			
227.12	0.52	0.09	0.009	0.33	0.031	0.003	0.23	0.012	0.001			
70	2.00	0.39	0.17	1.26	0.13	0.04	0.88	0.05	0.02			
264.98	0.61	0.12	0.012	0.38	0.04	0.003	0.27	0.015	0.001			
75	2.14	0.45	0.19	1.35	0.15	0.06	0.94	0.06	0.03			
283.91	0.65	0.14	0.0134	0.41	0.05	0.004	0.29	0.018	0.002			
80	2.28	0.51	0.22	1.44	0.16	0.07	1.00	0.07	0.03			
302.83	0.69	0.16	0.0155	0.44	0.049	0.005	0.30	0.021	0.002			
90	2.57	0.63	0.27	1.62	0.20	0.09	1.13	0.09	0.04			
340.69	0.78	0.19	0.019	0.49	0.061	0.006	0.34	0.03	0.003			
100	2.85	0.76	0.33	1.80	0.25	0.11	1.25	0.10	0.04			
378.54	0.87	0.23	0.023	0.55	0.08	0.008	0.38	0.031	0.003	8 pulg - 200mm		
125	3.56	1.16	0.50	2.25	0.38	0.160	1.57	0.16	0.07	0.89	0.04	0.02
473.18	1.09	0.35	0.035	0.69	0.12	0.011	0.48	0.049	0.005	0.27	0.01	0.001
150	4.28	1.62	0.70	2.70	0.53	0.23	1.88	0.22	0.10	1.07	0.06	0.02
567.81	1.30	0.49	0.049	0.82	0.16	0.016	0.57	0.067	0.007	0.33	0.02	0.001
175	4.99	2.16	0.93	3.15	0.70	0.300	2.19	0.29	0.13	1.25	0.07	0.03
662.45	1.52	0.66	0.065	0.96	0.21	0.021	0.67	0.088	0.009	0.38	0.02	0.002
200	5.70	2.76	1.20	3.60	0.90	0.39	2.51	0.37	0.16	1.43	0.10	0.04
757.08	1.74	0.84	0.084	1.10	0.27	0.027	0.77	0.11	0.011	0.44	0.03	0.003
250	7.13	4.17	1.81	4.49	1.36	0.59	3.13	0.57	0.25	1.79	0.14	0.06
946.35	2.17	1.27	0.127	1.37	0.41	0.041	0.95	0.17	0.018	0.55	0.04	0.004
300	8.55	5.85	2.54	5.39	1.90	0.83	3.76	0.79	0.34	2.14	0.20	0.09
1,135.6	2.61	1.78	0.179	1.64	0.58	0.058	1.15	0.24	0.024	0.65	0.06	0.006
350	9.98	7.78	3.37	6.29	2.53	1.10	4.39	1.05	0.46	2.50	0.27	0.120
1,324.9	3.04	2.37	0.237	1.92	0.77	0.077	1.34	0.32	0.032	0.76	0.08	0.0084
400	11.41	9.96	4.32	7.19	3.24	1.41	5.02	1.35	0.59	2.86	0.34	0.150
1,514.2	3.48	3.04	0.304	2.19	0.99	0.099	1.53	0.41	0.041	0.87	0.10	0.011
450				8.09	4.04	1.75	5.64	1.68	0.73	3.21	0.42	0.19
1,703.4				2.47	1.23	0.123	1.72	0.51	0.051	0.98	0.13	0.013
500				8.99	4.90	2.13	6.27	2.04	0.89	3.57	0.52	0.23
1,892.7				2.74	1.49	0.150	1.91	0.62	0.063	1.09	0.16	0.016
750							9.40	4.33	1.88	5.36	1.10	0.48
2,839.1							2.87	1.32	0.132	1.63	0.34	0.034
1000							12.54	7.37	3.20	7.14	1.87	0.81
3,785.4							3.82	2.25	0.225	2.18	0.57	0.057
1250										8.93	2.83	1.23
4,731.8										2.72	0.86	0.086
1500										10.71	3.97	1.72
5,678.1										3.26	1.21	0.121
2000												
7,570.8												
2500												
9,463.5												
3000												
11,356.2												
3500												
13,248.9												
4000												
15,141.6												
4500												
17,034.4												
5000												
18,927.1												
5500												
20,819.8												
6000												
22,712.5												
6500												
24,605.2												
7000												
26,497.9												
7500												
28,390.6												
8000												
30,283.3												
8500												
32,176.0												
9000												
34,068.7												
9500												
35,961.4												
10000												
37,854.1												

PERDIDA POR FRICCION Y VELOCIDAD DE FLUJO PARA TUBERIA TERMOPLASTICA CEDULA 80

(La carga de fricción y pérdida de fricción son por 30.48 mt o 100 pies de tubería).

PRECAUCION: La velocidad de flujo no debe exceder los 1.5 mt/seg (5 pies/seg). Las tuberías PVC y CPVC no pueden ser utilizadas en servicios de aire comprimido.

Galones - Litros por minuto	1½ pulg - 38mm			2 pulg - 50mm			2½ pulg - 64mm			3 pulg - 75mm		
	Velocidad Ft/seg - Mt/seg	Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in² - Kgs/cm²	Velocidad Ft/seg - Mt/seg	Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in² - Kgs/cm²	Velocidad Ft/seg - Mt/seg	Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in² - Kgs/cm²	Velocidad Ft/seg - Mt/seg	Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in² - Kgs/cm²
1												
3.785												
2	0.38	0.05	0.02									
7.571	0.12	0.02	0.001									
5	0.94	0.29	0.13	0.56	0.08	0.04	0.39	0.03	0.01	0.25	0.01	0.01
18.927	0.29	0.09	0.009	0.17	0.02	0.003	0.12	0.01	0.001	0.08	0.00	0.001
7	1.31	0.54	0.24	0.78	0.15	0.07	0.55	0.06	0.03	0.35	0.02	0.01
26.498	0.40	0.16	0.017	0.24	0.05	0.005	0.17	0.02	0.002	0.11	0.01	0.001
10	1.88	1.05	0.46	1.12	0.30	0.13	0.78	0.12	0.05	0.50	0.04	0.02
37.854	0.57	0.32	0.032	0.34	0.09	0.009	0.24	0.04	0.004	0.15	0.012	0.001
15	2.81	2.23	0.97	1.68	0.63	0.27	1.17	0.26	0.11	0.75	0.09	0.04
56.781	0.86	0.68	0.068	0.51	0.19	0.019	0.36	0.08	0.0077	0.23	0.027	0.003
20	3.75	3.80	1.65	2.23	1.07	0.47	1.56	0.45	0.19	1.00	0.15	0.07
75.708	1.14	1.16	0.116	0.68	0.33	0.033	0.48	0.14	0.013	0.30	0.05	0.005
25	4.69	5.74	2.49	2.79	1.63	0.70	1.95	0.68	0.29	1.25	0.23	0.10
94.635	1.43	1.75	0.175	0.85	0.50	0.049	0.59	0.21	0.020	0.38	0.07	0.007
30	5.63	8.04	3.49	3.35	2.28	0.99	2.34	0.95	0.41	1.49	0.32	0.14
113.56	1.72	2.45	0.245	1.02	0.69	0.070	0.71	0.29	0.029	0.45	0.10	0.010
35	6.57	10.70	4.64	3.91	3.03	1.31	2.73	1.26	0.55	1.74	0.43	0.18
132.49	2.00	3.26	0.326	1.19	0.92	0.092	0.83	0.38	0.039	0.53	0.13	0.013
40	7.50	13.71	5.94	4.47	3.88	1.68	3.12	1.62	0.70	1.99	0.54	0.24
151.42	2.29	4.18	0.418	1.36	1.18	0.118	0.95	0.49	0.049	0.61	0.16	0.017
45	8.44	17.05	7.39	5.03	4.83	2.09	3.51	2.01	0.87	2.24	0.68	0.29
170.34	2.57	5.20	0.520	1.53	1.47	0.147	1.07	0.61	0.061	0.68	0.21	0.020
50	9.38	20.72	8.98	5.58	5.87	2.54	3.90	2.45	1.06	2.49	0.82	0.36
189.27	2.86	6.32	0.631	1.70	1.79	0.179	1.19	0.75	0.075	0.76	0.25	0.025
60	11.26	29.04	12.59	6.70	8.22	3.56	4.68	3.43	1.49	2.99	1.15	0.50
227.12	3.43	8.85	0.885	2.04	2.51	0.250	1.43	1.05	0.105	0.91	0.35	0.035
70				7.82	10.94	4.74	5.46	4.56	1.98	3.49	1.54	0.67
264.98				2.38	3.33	0.333	1.66	1.39	0.139	1.06	0.47	0.047
75				8.38	12.43	5.39	5.85	5.18	2.25	3.74	1.74	0.76
283.91				2.55	3.79	0.379	1.78	1.58	0.158	1.14	0.53	0.053
80				8.93	14.01	6.07	6.23	5.84	2.53	3.99	1.97	0.85
302.83				2.72	4.27	0.427	1.90	1.78	0.178	1.22	0.60	0.060
90				10.05	17.42	7.55	7.01	7.26	3.16	4.48	2.45	1.06
340.69				3.06	5.31	0.531	2.14	2.21	0.222	1.37	0.75	0.075
100				11.17	21.18	9.18	7.79	8.83	3.83	4.98	2.97	1.29
378.54				3.40	6.46	0.645	2.37	2.69	0.269	1.52	0.91	0.091
125							9.74	13.34	5.78	6.23	4.49	1.95
473.18							2.97	4.07	0.406	1.90	1.37	0.137
150							11.69	18.70	8.11	7.47	6.30	2.73
567.81							3.56	5.70	0.570	2.28	1.92	0.192
175										8.72	8.38	3.63
662.45										2.66	2.55	0.255
200	0.91	0.03	0.01							9.97	10.73	4.65
757.08	0.28	0.01	0.001							3.04	3.27	0.327
250	1.13	0.05	0.02							12.46	16.22	7.03
946.35	0.34	0.02	0.0014							3.80	4.94	0.494
300	1.36	0.07	0.03									
1,135.6	0.41	0.02	0.0021									
350	1.59	0.09	0.04	1.12	0.04	0.02						
1,324.9	0.48	0.03	0.003	0.34	0.01	0.001						
400	1.81	0.11	0.05	1.28	0.05	0.02						
1,514.2	0.55	0.03	0.004	0.39	0.02	0.001						
450	2.04	0.14	0.06	1.44	0.06	0.03						
1,703.4	0.62	0.04	0.004	0.44	0.02	0.002						
500	2.27	0.17	0.07	1.60	0.07	0.03	1.33	0.05	0.02	1.01	0.02	0.01
1,892.7	0.69	0.05	0.005	0.49	0.02	0.002	0.41	0.02	0.0014	0.31	0.01	0.0007
750	3.40	0.36	0.16	2.40	0.16	0.07	1.99	0.10	0.04	1.52	0.05	0.02
2,839.1	1.04	0.11	0.011	0.73	0.05	0.005	0.61	0.03	0.0028	0.46	0.02	0.0014
1000	4.54	0.62	0.27	3.20	0.27	0.12	2.65	0.17	0.07	2.02	0.09	0.04
3,785.4	1.38	0.19	0.019	0.98	0.08	0.008	0.81	0.05	0.0049	0.62	0.03	0.0028
1250	5.67	0.94	0.41	4.01	0.40	0.17	3.32	0.25	0.11	2.53	0.13	0.06
4,731.8	1.73	0.29	0.029	1.22	0.12	0.012	1.01	0.08	0.0077	0.77	0.04	0.004
1500	6.80	1.32	0.57	4.81	0.57	0.24	3.98	0.36	0.15	3.03	0.18	0.08
5,678.1	2.07	0.40	0.040	1.47	0.17	0.017	1.21	0.11	0.0105	0.92	0.05	0.0056
2000	9.07	2.24	0.97	6.41	0.96	0.42	5.31	0.61	0.26	4.05	0.31	0.14
7,570.8	2.76	0.68	0.068	1.95	0.29	0.030	1.62	0.19	0.018	1.23	0.09	0.010
2500	11.34	3.39	1.47	8.01	1.46	0.63	6.63	0.92	0.40	5.06	0.48	0.21
9,463.5	3.46	1.03	0.103	2.44	0.45	0.044	2.02	0.28	0.028	1.54	0.15	0.015
3000				9.61	2.04	0.88	7.96	1.29	0.56	6.07	0.67	0.29
11,356.2				2.93	0.62	0.062	2.43	0.39	0.039	1.85	0.20	0.020
3500				11.21	2.71	1.18	9.29	1.72	0.74	7.08	0.89	0.38
13,248.9				3.42	0.83	0.083	2.83	0.52	0.052	2.16	0.27	0.027
4000				12.82	3.47	1.51	10.62	2.20	0.95	8.09	1.14	0.49
15,141.6				3.91	1.06	0.106	3.24	0.67	0.067	2.47	0.35	0.034
4500							11.94	2.73	1.18	9.10	1.41	0.61
17,034.4							3.64	0.83	0.083	2.77	0.43	0.043
5000							13.27	3.32	1.44	10.12	1.72	0.74
18,927.1							4.04	1.01	0.101	3.08	0.52	0.052
5500							14.60	3.96	1.72	11.13	2.05	0.89
20,819.8							4.45	1.21	0.121	3.39	0.62	0.063
6000							15.92	4.66	2.02	12.14	2.41	1.04
22,712.5							4.85	1.42	0.142	3.70	0.73	0.073
6500							17.25	5.40	2.34	13.15	2.79	1.21
24,605.2							5.26	1.65	0.165	4.01	0.85	0.085
7000							18.58	6.19	2.69	14.16	3.20	1.39
26,497.9							5.66	1.89	0.189	4.32	0.98	0.098
7500										15.17	3.64	1.58
28,390.6										4.62	1.11	0.111
8000										16.19	4.10	1.78
30,283.3										4.93	1.25	0.125
8500										17.20	4.59	1.99
32,176.0										5.24	1.40	0.140
9000										18.21	5.10	2.21
34,068.7										5.55	1.55	0.155
9500												
35,961.4												
10000												
37,854.1												

PERDIDA POR FRICCION Y VELOCIDAD DE FLUJO PARA TUBERIA TERMOPLASTICA RD 21

(La carga de fricción y pérdida de fricción son por 30.48 mt o 100 pies de tubería).

PRECAUCION: La velocidad de flujo no debe exceder los 1.5 mt/seg (5 pies/seg). Las tuberías PVC y CPVC no pueden ser utilizadas en servicios de aire comprimido.

Galones - Litros por minuto	Velocidad Ft/seg - Mt/seg	Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in² - Kgs/cm²	Velocidad Ft/seg - Mt/seg	Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in² - Kgs/cm²	Velocidad Ft/seg - Mt/seg	Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in² - Kgs/cm²	Velocidad Ft/seg - Mt/seg	Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in² - Kgs/cm²
	½ pulg - 13mm			¾ pulg - 19mm								
1	0.84	0.57	0.25	0.49	0.16	0.07						
3.785	0.26	0.17	0.018	0.15	0.05	0.005	1 pulg - 25mm			1¼ pulg - 32mm		
2	1.69	2.07	0.90	0.99	0.56	0.24	0.60	0.17	0.07	0.37	0.05	0.02
7.571	0.52	0.63	0.063	0.30	0.17	0.017	0.18	0.05	0.005	0.11	0.02	0.001
5	4.22	11.29	4.90	2.47	3.06	1.33	1.50	0.91	0.39	0.93	0.29	0.12
18.927	1.29	3.44	0.345	0.75	0.93	0.094	0.46	0.28	0.027	0.28	0.09	0.008
7	5.91	21.06	9.13	3.45	5.71	2.48	2.09	1.69	0.73	1.30	0.53	0.23
26.498	1.80	6.42	0.642	1.05	1.74	0.174	0.64	0.52	0.051	0.40	0.16	0.016
10	8.44	40.77	17.68	4.94	11.06	4.80	2.99	3.27	1.42	1.86	1.03	0.45
37.854	2.57	12.43	1.243	1.51	3.37	0.337	0.91	1.00	0.100	0.57	0.31	0.032
15				7.40	23.44	10.16	4.49	6.93	3.00	2.79	2.18	0.95
56.781				2.26	7.14	0.714	1.37	2.11	0.211	0.85	0.66	0.067
20				9.87	39.94	17.31	5.98	11.81	5.12	3.72	3.72	1.61
75.708				3.01	12.17	1.217	1.82	3.60	0.360	1.13	1.13	0.113
25							7.48	17.85	7.74	4.65	5.63	2.44
94.635							2.28	5.44	0.544	1.42	1.72	0.172
30							8.97	25.02	10.85	5.58	7.89	3.42
113.56							2.73	7.63	0.763	1.70	2.40	0.240
35							10.47	33.28	14.43	6.51	10.49	4.55
132.49							3.19	10.14	1.015	1.98	3.20	0.320
40										7.44	13.44	5.83
151.42										2.27	4.10	0.410
45										8.37	16.71	7.25
170.34										2.55	5.09	0.510
50										9.30	20.31	8.81
189.27										2.83	6.19	0.619
60										11.17	28.47	12.34
227.12										3.40	8.68	0.868
70												
264.98												
75												
283.91												
80												
302.83												
90												
340.69												
100												
378.54												
125												
473.18												
150												
567.81												
175												
662.45												
200												
757.08												
250												
946.35												
300												
1,135.6												

PERDIDA POR FRICCION Y VELOCIDAD DE FLUJO PARA TUBERIA TERMOPLASTICA RD 21

(La carga de fricción y pérdida de fricción son por 30.48 mt o 100 pies de tubería).
PRECAUCION: La velocidad de flujo no debe exceder los 1.5 mt/seg (5 pies/seg). Las tuberías PVC y CPVC no pueden ser utilizadas en servicios de aire comprimido.

Galones - Litros por minuto	Velocidad Ft/seg - Mt/seg	Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in² - Kgs/cm²	Velocidad Ft/seg - Mt/seg	Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in² - Kgs/cm²	Velocidad Ft/seg - Mt/seg	Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in² - Kgs/cm²	Velocidad Ft/seg - Mt/seg	Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in² - Kgs/cm²
1												
3.785	1½ pulg - 38mm			2 pulg - 50mm								
2	0.28	0.03	0.01	0.18	0.01	0.00						
7.571	0.09	0.01	0.001	0.05	0.00	0.000	2½ pulg - 64mm			3 pulg - 75mm		
5	0.71	0.15	0.06	0.45	0.05	0.02	0.31	0.02	0.04	0.21	0.01	0.00
18.927	0.22	0.05	0.004	0.14	0.02	0.001	0.09	0.01	0.003	0.06	0.00	0.000
7	0.99	0.27	0.12	0.63	0.09	0.04	0.43	0.04	0.02	0.29	0.01	0.01
26.498	0.30	0.08	0.008	0.19	0.03	0.003	0.13	0.01	0.001	0.09	0.00	0.001
10	1.41	0.53	0.23	0.90	0.18	0.08	0.61	0.07	0.03	0.41	0.03	0.01
37.854	0.43	0.16	0.016	0.27	0.05	0.006	0.19	0.02	0.0021	0.13	0.009	0.001
15	2.12	1.12	0.49	1.35	0.37	0.16	0.92	0.15	0.06	0.62	0.06	0.02
56.781	0.65	0.34	0.034	0.41	0.11	0.011	0.28	0.05	0.004	0.19	0.018	0.001
20	2.83	1.91	0.83	1.80	0.64	0.28	1.23	0.25	0.11	0.83	0.10	0.04
75.708	0.86	0.58	0.058	0.55	0.20	0.020	0.37	0.08	0.008	0.25	0.03	0.003
25	3.54	2.89	1.25	2.25	0.97	0.42	1.53	0.38	0.16	1.03	0.14	0.06
94.635	1.08	0.88	0.088	0.69	0.30	0.030	0.47	0.12	0.011	0.31	0.04	0.004
30	4.24	4.05	1.75	2.71	1.35	0.59	1.84	0.53	0.23	1.24	0.20	0.09
113.56	1.29	1.23	0.123	0.83	0.41	0.041	0.56	0.16	0.016	0.38	0.06	0.006
35	4.95	5.38	2.33	3.16	1.80	0.78	2.15	0.71	0.31	1.45	0.27	0.12
132.49	1.51	1.64	0.164	0.96	0.55	0.055	0.66	0.22	0.022	0.44	0.08	0.008
40	5.66	6.89	2.99	3.61	2.31	1.00	2.45	0.90	0.39	1.65	0.34	0.15
151.42	1.73	2.10	0.210	1.10	0.70	0.070	0.75	0.27	0.027	0.50	0.10	0.011
45	6.36	8.57	3.72	4.06	2.87	1.24	2.76	1.12	0.49	1.86	0.43	0.19
170.34	1.94	2.61	0.262	1.24	0.87	0.087	0.84	0.34	0.034	0.57	0.13	0.013
50	7.07	10.42	4.52	4.51	3.49	1.51	3.07	1.37	0.59	2.06	0.52	0.23
189.27	2.15	3.18	0.318	1.37	1.06	0.106	0.94	0.42	0.041	0.63	0.16	0.016
60	8.49	14.60	6.33	5.41	4.89	2.12	3.68	1.91	0.83	2.48	0.73	0.32
227.12	2.59	4.45	0.445	1.65	1.49	0.149	1.12	0.58	0.058	0.76	0.22	0.022
70	9.90	19.43	8.42	6.31	6.50	2.82	4.29	2.55	1.10	2.89	0.97	0.42
264.98	3.02	5.92	0.592	1.92	1.98	0.198	1.31	0.78	0.077	0.88	0.30	0.030
75	10.61	22.08	9.57	6.76	7.39	3.20	4.60	2.89	1.26	3.10	1.10	0.48
283.91	3.23	6.73	0.673	2.06	2.25	0.225	1.40	0.88	0.089	0.94	0.34	0.034
80				7.21	8.32	3.61	4.91	3.26	1.41	3.30	1.25	0.54
302.83				2.20	2.54	0.254	1.50	0.99	0.099	1.01	0.38	0.038
90				8.12	10.35	4.49	5.52	4.06	1.76	3.72	1.55	0.67
340.69				2.48	3.15	0.316	1.68	1.24	0.124	1.13	0.47	0.047
100				9.02	12.58	5.46	6.14	4.93	2.14	4.13	1.88	0.82
378.54				2.75	3.83	0.384	1.87	1.50	0.150	1.26	0.57	0.058
125							7.67	7.46	3.23	5.16	2.85	1.23
473.18							2.34	2.27	0.227	1.57	0.87	0.086
150							9.20	10.45	4.53	6.19	3.99	1.73
567.81							2.80	3.19	0.318	1.89	1.22	0.122
175							10.74	13.90	6.03	7.23	5.31	2.30
662.45							3.27	4.24	0.424	2.20	1.62	0.162
200										8.26	6.80	2.95
757.08										2.52	2.07	0.207
250										10.32	10.27	4.45
946.35										3.15	3.13	0.313
300												
1,135.6												

PERDIDA POR FRICCION Y VELOCIDAD DE FLUJO PARA TUBERIA TERMOPLASTICA RD 26

(La carga de fricción y pérdida de fricción son por 30.48 mt o 100 pies de tubería).
PRECAUCION: La velocidad de flujo no debe exceder los 1.5 mt/seg (5 pies/seg). Las tuberías PVC y CPVC no pueden ser utilizadas en servicios de aire comprimido.

Galones - Litros por minuto	1 pulg - 25mm			1¼ pulg - 32mm			1½ pulg - 38mm			2 pulg - 50mm			2½ pulg - 64mm			3 pulg - 75mm		
	Velocidad Ft/seg - Mt/seg	Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in² - Kgs/cm²	Velocidad Ft/seg - Mt/seg	Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in² - Kgs/cm²	Velocidad Ft/seg - Mt/seg	Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in² - Kgs/cm²	Velocidad Ft/seg - Mt/seg	Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in² - Kgs/cm²	Velocidad Ft/seg - Mt/seg	Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in² - Kgs/cm²	Velocidad Ft/seg - Mt/seg	Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in² - Kgs/cm²
1																		
3.785																		
2	0.59	0.16	0.07	0.36	0.05	0.02	0.27	0.02	0.01	0.17	0.01	0.00						
7.571	0.18	0.05	0.005	0.11	0.02	0.001	0.08	0.01	0.001	0.05	0.003	0.000						
5	1.48	0.88	0.38	0.89	0.26	0.11	0.68	0.13	0.06	0.43	0.04	0.02	0.29	0.02	0.01	0.20	0.01	0.00
18.927	0.45	0.27	0.027	0.27	0.08	0.008	0.21	0.04	0.004	0.13	0.01	0.001	0.09	0.01	0.001	0.06	0.003	0.00
7	2.07	1.65	0.71	1.25	0.48	0.21	0.95	0.25	0.11	0.61	0.08	0.04	0.41	0.03	0.01	0.28	0.01	0.01
26.498	0.63	0.50	0.050	0.38	0.15	0.015	0.29	0.08	0.008	0.19	0.024	0.003	0.12	0.01	0.001	0.09	0.00	0.001
10	2.96	3.18	1.38	1.79	0.94	0.41	1.36	0.48	0.21	0.87	0.16	0.07	0.59	0.06	0.03	0.40	0.02	0.01
37.854	0.90	0.97	0.097	0.55	0.29	0.029	0.41	0.15	0.015	0.27	0.049	0.005	0.18	0.02	0.002	0.12	0.006	0.001
15	4.44	6.76	2.93	2.68	1.98	0.86	2.04	1.02	0.44	1.30	0.34	0.15	0.88	0.13	0.06	0.59	0.05	0.02
56.781	1.35	2.06	0.206	0.82	0.60	0.060	0.62	0.31	0.031	0.40	0.10	0.011	0.27	0.04	0.004	0.18	0.015	0.001
20	5.92	11.52	4.99	3.58	3.38	1.46	2.72	1.73	0.75	1.73	0.58	0.25	1.18	0.23	0.10	0.79	0.09	0.04
75.708	1.80	3.51	0.351	1.09	1.03	0.103	0.83	0.53	0.053	0.53	0.18	0.018	0.36	0.07	0.007	0.24	0.03	0.003
25	7.40	17.41	7.55	4.47	5.10	2.21	3.40	2.62	1.14	2.16	0.87	0.38	1.47	0.34	0.15	0.99	0.13	0.06
94.635	2.26	5.31	0.531	1.36	1.55	0.155	1.04	0.80	0.080	0.66	0.27	0.027	0.45	0.10	0.011	0.30	0.04	0.004
30	8.88	24.40	10.58	5.36	7.15	3.10	4.08	3.67	1.59	2.60	1.23	0.53	1.77	0.48	0.21	1.19	0.18	0.08
113.56	2.71	7.44	0.744	1.63	2.18	0.218	1.24	1.12	0.112	0.79	0.37	0.037	0.54	0.15	0.015	0.36	0.05	0.006
35	10.36	32.46	14.07	6.26	9.52	4.13	4.76	4.89	2.12	3.03	1.63	0.71	2.06	0.64	0.28	1.39	0.24	0.11
132.49	3.16	9.89	0.989	1.91	2.90	0.290	1.45	1.49	0.149	0.92	0.50	0.050	0.63	0.20	0.020	0.42	0.07	0.008
40				7.15	12.19	5.28	5.44	6.26	2.71	3.46	2.09	0.90	2.35	0.82	0.35	1.59	0.31	0.14
151.42				2.18	3.72	0.371	1.66	1.91	0.191	1.05	0.64	0.063	0.72	0.25	0.025	0.48	0.09	0.010
45				8.04	15.16	6.57	6.12	7.78	3.37	3.89	2.60	1.13	2.65	1.02	0.44	1.78	0.39	0.17
170.34				2.45	4.62	0.462	1.87	2.37	0.237	1.19	0.79	0.079	0.81	0.31	0.031	0.54	0.12	0.012
50				8.94	18.43	7.99	6.80	9.46	4.10	4.33	3.16	1.37	2.94	1.24	0.54	1.98	0.47	0.20
189.27				2.72	5.62	0.562	2.07	2.88	0.288	1.32	0.96	0.096	0.90	0.38	0.038	0.60	0.14	0.014
60							8.16	13.26	5.75	5.19	4.42	1.92	3.53	1.73	0.75	2.38	0.66	0.29
227.12							2.49	4.04	0.404	1.58	1.35	0.135	1.08	0.53	0.053	0.73	0.20	0.020
70							9.52	17.64	7.65	6.06	5.88	2.55	4.12	2.30	1.00	2.78	0.88	0.38
264.98							2.90	5.38	0.538	1.85	1.79	0.179	1.26	0.70	0.070	0.85	0.27	0.027
75							10.19	20.05	8.69	6.49	6.60	2.86	4.41	2.62	1.13	2.97	1.00	0.43
283.91							3.11	6.11	0.611	1.98	2.01	0.201	1.34	0.80	0.079	0.91	0.30	0.030
80							10.87	22.59	9.80	6.92	7.54	3.27	4.71	2.95	1.28	3.17	1.13	0.49
302.83							3.31	6.89	0.689	2.11	2.30	0.230	1.44	0.90	0.090	0.97	0.34	0.034
90							12.23	28.10	12.18	7.79	9.37	4.06	5.30	3.67	1.59	3.57	1.40	0.61
340.69							3.73	8.56	0.856	2.37	2.86	0.285	1.62	1.12	0.112	1.09	0.43	0.043
100							13.59	34.16	14.81	8.66	11.39	4.94	5.89	4.46	1.93	3.97	1.71	0.74
378.54							4.14	10.41	1.041	2.64	3.47	0.347	1.80	1.36	0.136	1.21	0.52	0.052
125													7.36	6.74	2.92	4.96	2.58	1.12
473.18													2.24	2.05	0.205	1.51	0.79	0.079
150													8.83	9.45	4.10	5.95	3.62	1.57
567.81													2.69	2.88	0.288	1.81	1.10	0.110
175													10.30	12.57	5.45	6.94	4.81	2.09
662.45													3.14	3.83	0.383	2.12	1.47	0.147
200																7.93	6.16	2.67
757.08																2.42	1.88	0.188
250																9.92	9.31	4.04
946.35																3.02	2.84	0.284
300																		
1,135.6																		

PERDIDA POR FRICCION Y VELOCIDAD DE FLUJO PARA TUBERIA TERMOPLASTICA RD 11

(La carga de fricción y pérdida de fricción son por 30.48 mt o 100 pies de tubería).

AVISO: La velocidad de flujo no debe exceder de 2.4 metros por segundo (8 pies por segundo). Las velocidades que excedan los 2.4 metros por segundo (8 pies por segundo) pueden ocasionar fallas en el sistema y daños en los bienes.

Galones - Litros por minuto	Velocidad Ft/seg - Mt/seg	Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in² - Kgs/cm²	Velocidad Ft/seg - Mt/seg	Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in² - Kgs/cm²	Velocidad Ft/seg - Mt/seg	Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in² - Kgs/cm²	Velocidad Ft/seg - Mt/seg	Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in² - Kgs/cm²	Velocidad Ft/seg - Mt/seg	Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in² - Kgs/cm²	Velocidad Ft/seg - Mt/seg	Carga de fricción Ft - Mt	Pérdida por fricción Lbs/in² - Kgs/cm²
	½ pulg - 13mm			¾ pulg - 19mm			1 pulg - 25mm			1¼ pulg - 32mm			1½ pulg - 38mm			2 pulg - 50mm		
1	1.71	3.19	1.38	0.80	0.50	0.22	0.48	0.15	0.06									
3.785	0.52	0.97	0.097	0.24	0.15	0.016	0.15	0.05	0.004									
2	3.42	11.53	5.00	1.60	1.82	0.79	0.96	0.53	0.23									
7.571	1.04	3.51	0.352	0.49	0.55	0.056	0.29	0.16	0.016									
3	5.13	24.43	10.59	2.40	3.85	1.67	1.45	1.12	0.49									
11.356	1.56	7.45	0.745	0.73	1.17	0.117	0.44	0.34	0.035									
4	6.84	41.64	18.04	3.20	6.55	2.84	1.93	1.91	0.83									
15.142	2.08	12.69	1.268	0.98	2.00	0.200	0.59	0.58	0.058									
5	8.55	62.91	27.27	4.00	9.91	4.29	2.41	2.89	1.25	1.61	1.09	0.47	1.16	0.49	0.21	0.68	0.13	0.060
18.927	2.61	19.18	1.917	1.22	3.02	0.302	0.73	0.88	0.088	0.49	0.33	0.03	0.35	0.15	0.015	0.21	0.040	0.004
6	10.26	88.18	38.23	4.80	13.89	6.02	2.89	4.05	1.76									
22.712	3.13	26.88	2.688	1.46	4.23	0.423	0.88	1.23	0.124									
7	11.96	117.32	50.86	5.60	18.47	8.01	3.37	5.39	2.34									
26.498	3.65	35.76	3.576	1.71	5.63	0.563	1.03	1.64	0.165									
8	13.67	150.23	65.13	6.40	23.66	10.26	3.85	6.90	2.99									
30.283	4.17	45.79	4.579	1.95	7.21	0.721	1.17	2.10	0.210									
9	15.38	186.85	81.00	7.20	29.42	12.76	4.34	8.58	3.72									
34.07	4.69	56.95	5.695	2.19	8.97	0.897	1.32	2.62	0.262									
10	17.09	227.11	98.46	7.99	35.76	15.50	4.82	10.43	4.52	3.23	3.94	1.71	2.31	1.75	0.76	1.35	0.47	0.21
37.85	5.21	69.22	6.922	2.44	10.90	1.090	1.47	3.18	0.318	0.98	1.20	0.120	0.70	0.53	0.053	0.41	0.14	0.015
15				11.99	75.78	32.85	7.23	22.11	9.59	4.84	8.35	3.62	3.47	3.71	1.61	2.03	1.00	0.44
56.78				3.65	23.10	2.310	2.20	6.74	0.674	1.48	2.55	0.255	1.06	1.13	0.113	0.62	0.30	0.031
20				15.99	129.11	55.97	9.64	37.67	16.33	6.46	14.23	6.17	4.63	6.33	2.74	2.70	1.71	0.74
75.71				4.87	39.35	3.935	2.94	11.48	1.148	1.97	4.34	0.434	1.41	1.93	0.193	0.82	0.52	0.052
25							12.05	56.94	24.69	8.07	21.51	9.33	5.79	9.56	4.15	3.38	2.58	1.12
94.64							3.67	17.36	1.736	2.46	6.56	0.656	1.76	2.91	0.292	1.03	0.79	0.079
30							14.45	79.82	34.60	9.69	30.15	13.07	6.94	13.40	5.81	4.05	3.62	1.57
113.56							4.40	24.33	2.433	2.95	9.19	0.919	2.12	4.08	0.409	1.23	1.10	0.110
35							16.86	106.19	46.04	11.30	40.11	17.39	8.10	17.83	7.73	4.73	4.82	2.09
132.49							5.14	32.37	3.237	3.44	12.23	1.223	2.47	5.43	0.544	1.44	1.47	0.147
40										12.92	51.37	22.37	9.26	22.83	9.90	5.41	6.17	2.68
151.42										3.94	15.66	1.573	2.82	6.96	0.696	1.65	1.88	0.188
45										14.53	63.89	27.70	10.41	28.40	12.31	6.08	7.68	3.33
170.34										4.43	19.47	1.948	3.17	8.66	0.866	1.85	2.34	0.234
50										16.15	77.66	33.67	11.57	34.52	14.96	6.76	9.33	4.04
189.27										4.92	23.67	2.367	3.53	10.52	1.052	2.06	2.84	0.284
55										17.76	92.65	40.17	12.73	41.18	17.85	7.43	11.13	4.83
208.20										5.41	28.24	2.824	3.88	12.55	1.255	2.26	3.39	0.340
60													13.88	48.38	20.98	8.11	13.08	5.67
227.12													4.23	14.75	1.475	2.47	3.99	0.399
70													16.20	64.37	27.91	9.46	17.40	7.54
264.98													4.94	19.62	1.962	2.88	5.30	0.530
80																10.81	22.28	9.66
302.83																3.29	6.79	0.679
90																12.16	27.71	12.01
340.69																3.71	8.45	0.844
100																13.51	33.68	14.60
378.54																4.12	10.27	1.026
125																16.87	50.92	22.07
473.2																5.14	15.52	1.552

DISTANCIA ENTRE SOPORTES PARA TUBERIAS ABS Y PVC

El soporte adecuado para cualquier sistema de tuberías es un asunto de gran importancia. En la práctica, la distancia entre los soportes está en función del tamaño de la tubería, la temperatura de operación, la ubicación de las válvulas o conexiones pesadas y a las propiedades mecánicas del material de la tubería.

Para asegurar la operación satisfactoria de un sistema de tuberías a presión o sanitario DWV, la ubicación y el tipo de soportes debe ser considerado cuidadosamente. Los principios del diseño para los sistemas metálicos de tuberías también son generalmente aplicables a los sistemas plásticos a presión o sanitarios DWV, pero con algunas áreas notables donde se deben ejercitar algunas consideraciones especiales. Los soportes no deben comprimir, distorsionar, cortar o desgastar la tubería.

Para todas las tuberías deben utilizarse soportes aprobados a intervalos suficientemente cercanos para mantener la correcta alineación de la tubería y prevenir el pandeo o inversión de esfuerzos. Las tuberías se deben soportar al final de todas las ramificaciones y en cualquier cambio de dirección. Soporte los brazos de las trampas tan cerca como sea posible a las trampas. Manteniendo las buenas prácticas de plomería, soporte y refuerce todos los codos y asegure las bridas para inodoros.

(1) Las cargas concentradas (p. ej. válvulas y otros aditamentos) se deben soportar directamente para eliminar altas concentraciones de la tensión. Si esto no es práctico, la tubería se debe soportar en el punto adyacente a la carga.

(2) En los sistemas donde ocurran grandes fluctuaciones en temperatura, se debe permitir la extensión y contracción del sistema de conducción. Puesto que los cambios en la dirección del sistema son generalmente suficientes para permitir la extensión y la contracción, los soportes se deben colocar de tal forma para no restringir este movimiento.

(3) Como las tuberías plásticas se expanden y contraen aproximadamente 5 veces más que las de acero, los soportes no deben restringir este movimiento. Al utilizar soportes de tipo grapa o abrazadera no se debe forzar la posición de las tuberías y conexiones.

(4) Los soportes deben ofrecer la mayor superficie de apoyo posible. Para evitar daños a la tubería, se recomienda limar suavemente cualquier borde afilado o rebaba en los soportes o colgadores.

(5) El uso de soportes con recubrimiento para tuberias plásticas no es recomendable o necesario. Si se utilizan soportes con recubrimiento, verificar que el recubrimiento de goma o vinilo utilizado no contenga plastificantes y sea químicamente compatible con el material del tubo de plástico.

(6) Los sistemas de tuberías plásticas no deben alinearse con tuberías de vapor u otros sistemas de alta temperatura, o de cualquier otro objeto de alta temperatura.

(7) La distancia entre los soportes en sistemas horizontales de conducción se determinará por la máxima temperatura de operación que ocurrirá en el mismo sistema. Las tuberías deben soportarse en centros uniformes para no restringir el movimiento axial.

(8) Para líneas verticales, se recomienda un diseño de ingeniería para soportes verticales de acuerdo a las cargas verticales involucradas.

(9) Los cambios en dirección deberán ser soportados tan cerca de las conexiones como sea práctico para evitar introducir una excesiva fuerza de torsión al sistema. Por favor revise la tabla que se acompaña donde se muestra la distancia entre soportes recomendada de acuerdo a la dimensión, cédula y temperaturas de operación. Estas distancias aplican a los claros o tramos continuos de líneas aisladas, con cargas no concentradas, transportando líquidos con una gravedad específica mayor a 1.00.

SOPORTERÍA HORIZONTAL Y VERTICAL FOR CPVC PIPE

La mayoría de los códigos de plomería y construcción requieren que las líneas de tuberías horizontales de 13 a 25mm (1⁄2 a 1") de diámetro se soporten cada 0.91 mt (3 pies), y cada 1.22 mt (4 pies) cms para las tuberías en diámetros mayores a 25mm (1"). El espaciamiento en la soportería deberá estar de acuerdo a los códigos de plomería y construcción aplicables.

Los sistemas verticales de CPVC deben ser soportados adecuadamente y tener una guía a la mitad del nivel, a menos que por la expansión térmica requiera de otro diseño.

La tubería no se debe anclar en forma muy ajustada por el soporte, pero sí asegurada de tal forma que permita el movimiento causado por la expansión y contracción térmica. Se recomienda el uso de abrazaderas o bandas que permitan que las tuberías permanezcan lejos de la estructura, de esta manera se reduce el ruido generado cuando la tubería roza contra la madera. Utilizar colgadores y bandas que sean químicamente compatibles con el CPVC.

No es necesario utilizar aislantes de plástico cuando la tubería de CPVC pasa a través de travesaños de madera. Sin embargo, cuando tubería de CPVC pasa por travesaños metálicos, se deben utilizar algunas formas de protección para aislar la tubería y evitar la abrasión y el ruido.

NOTA: La información arriba mencionada ofrece preceptos generales. Sólo debe ser usada como referencia y no como una garantía de desempeño. Las instrucciones y técnicas de instalación específicas dependerán de los Códigos y Reglamentos locales para construcción y plomería, especificaciones de ingeniería e instrucciones

AVISO

El fallar al compensar la expansión y contracción causadas por cambios de temperatura puede ocasionar fallas en el sistema y daños en los bienes.

- No restringir la expansión o contracción. No se recomienda impedir el movimiento en un sistema de conducción ya que puede ocasionar fallas en la unión o conexión.
- Use cintas o abrazaderas que permitan el movimiento del sistema de conducción.
- Alinee correctamente todos los componentes del sistema de conducción sin forzarlos. No doble o jale de la tubería para colocarla en su posición después de haber sido cementada.
- No finalice una corrida de tubería contra objetos fijos (ejemplo: anclas en paredes o pisos).
- No instale conexiones que se encuentren sujetas a tensión.

Directrices Generales para el Espaciamiento Horizontal entre Soportes (en pies y metros)

Tamaño Nominal de Tubería (pulg.) (mm)	TUBERIA PVC																TUBERIA ABS				
	RD 21 PR200 y RD 26 PR160					Cédula 40					Cédula 80						Cédula 40				
	Temp. de Operación ° F - ° C					Temp. de Operación ° F - ° C					Temp. de Operación ° F - ° C						Temp. de Operación ° F - ° C				
	60 15.6	80 26.7	100 37.8	120 48.9	140 60.0	60 15.6	80 26.7	100 37.8	120 48.9	140 60.0	60 15.6	80 26.7	100 37.8	120 48.9	140 60.0		60 15.6	80 26.7	100 37.8	120 48.9	140 60.0
1/2	3 1/2	3 1/2	3	2		4 1/2	4 1/2	4	2 1/2	2 1/2	5	4 1/2	4 1/2	3	2 1/2						
13	1.067	1.067	.914	.610		1.372	1.372	1.219	.762	.762	1.524	1.372	1.372	.914	.762						
3/4	4	3 1/2	3	2		5	4 1/2	4	2 1/2	2 1/2	5 1/2	5	4 1/2	3	2 1/2						
19	1.219	1.067	.914	.610		1.524	1.372	1.219	.762	.762	1.676	1.524	1.372	.914	.762						
1	4	4	3 1/2	2		5 1/2	5	4 1/2	3	2 1/2	6	5 1/2	5	3 1/2	3						
25	1.219	1.219	1.067	.610		1.676	1.524	1.372	.914	.762	1.829	1.676	1.524	1.067	.914						
1 1/4	4	4	3 1/2	2 1/2		5 1/2	5 1/2	5	3	3	6	6	5 1/2	3 1/2	3						
32	1.219	1.219	1.067	.762		1.676	1.676	1.524	.914	.914	1.829	1.829	1.676	1.067	.914						
1 1/2	4 1/2	4	4	2 1/2		6	5 1/2	5	3 1/2	3	6 1/2	6	5 1/2	3 1/2	3 1/2		6	6	5 1/2	3 1/2	3
38	1.372	1.219	1.219	.762		1.829	1.676	1.524	1.067	.914	1.981	1.829	1.676	1.067	1.067		1.829	1.829	1.676	1.067	.914
2	4 1/2	4	4	3		6	5 1/2	5	3 1/2	3	7	6 1/2	6	4	3 1/2		6	6	5 1/2	3 1/2	3
50	1.372	1.219	1.219	.914		1.829	1.676	1.524	1.067	.914	2.134	1.981	1.829	1.219	1.067		1.829	1.829	1.676	1.067	.914
2 1/2	5	5	4 1/2	3		7	6 1/2	6	4	3 1/2	7 1/2	7 1/2	6 1/2	4 1/2	4						
64	1.524	1.524	1.372	.914		2.134	1.981	1.829	1.219	1.067	2.286	2.286	1.981	1.372	1.219						
3	5 1/2	5 1/2	4 1/2	3		7	7	6	4	3 1/2	8	7 1/2	7	4 1/2	4		7	7	7	4	3 1/2
75	1.676	1.676	1.372	.914		2.134	2.134	1.829	1.219	1.067	2.438	2.286	2.134	1.372	1.219		2.134	2.134	2.134	1.219	1.067
4	6	5 1/2	5	3 1/2		7 1/2	7	6 1/2	4 1/2	4	9	8 1/2	7 1/2	5	4 1/2		7 1/2	7 1/2	7	4 1/2	4
100	1.829	1.676	1.524	1.067		2.286	2.134	1.981	1.372	1.219	2.743	2.591	2.286	1.524	1.372		2.286	2.286	2.134	1.372	1.219
6	6 1/2	6 1/2	5 1/2	4		8 1/2	8	7 1/2	5	4 1/2	10	9 1/2	9	6	5		8 1/2	8 1/2	8	5	4 1/2
150	1.981	1.981	1.676	1.219		2.591	2.438	2.286	1.524	1.372	3.048	2.896	2.743	1.829	1.524		2.591	2.591	2.438	1.524	1.372
8	7	6 1/2	6	5		9	8 1/2	8	5	4 1/2	11	10 1/2	9 1/2	6 1/2	5 1/2						
200	2.134	1.981	1.829	1.524		2.743	2.591	2.438	1.524	1.372	3.353	3.200	2.896	1.981	1.676						
10						10	9	8 1/2	5 1/2	5	12	11	10	7	6						
250						3.048	2.743	2.591	1.676	1.524	3.658	3.353	3.048	2.134	1.829						
12						11 1/2	10 1/2	9 1/2	6 1/2	5 1/2	13	12	10 1/2	7 1/2	6 1/2						
300						3.505	3.200	2.896	1.981	1.676	4.115	3.658	3.200	2.286	1.981						
14						12	11	10	7	6	13 1/2	13	11	8	7						
350						3.658	3.353	3.048	2.134	1.829	4.115	2.962	3.353	2.438	2.134						
16						12 1/2	11 1/2	10 1/2	7 1/2	6 1/2	14	13 1/2	11 1/2	8 1/2	7 1/2						
400						3.810	3.505	3.200	2.286	1.981	4.267	4.115	3.505	2.591	2.286						

NOTA: Siempre siga los requerimientos de los códigos locales para el espaciamiento horizontal entre soportes. La mayoría de los reglamentos de plomería tienen los siguientes requerimientos de espaciamiento entre soportes:

- La tubería ABS y PVC tiene un máximo de espaciamiento horizontal de 1.22 mts (cuatro pies) en todas las dimensiones.
- La tubería o el entubamiento de CPVC tiene un máximo de espaciamiento horizontal de 0.91 mts (tres pies) en dimensiones de hasta 25mm (1") y 1.22 mts (cuatro pies) en dimensiones de 32mm (1¼") y mayores.

Directrices Generales para el Espaciamiento Horizontal entre Soportes (en pies y metros)

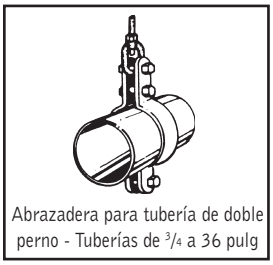
Tamaño Nominal de Tubería (pulg.) (mm)	TUBERIA DE CPVC Cédula 80* Temp. de Operación ° F - ° C					
	60 15.6	80 26.7	100 37.8	120 48.9	140 60.0	180 82.2
1/2	5 1/2	5 1/2	5	4 1/2	4 1/2	2 1/2
13	1.676	1.676	1.524	1.372	1.372	.762
3/4	5 1/2	5 1/2	5 1/2	5	4 1/2	2 1/2
19	1.676	1.676	1.676	1.524	1.372	.762
1	6	6	6	5 1/2	5	3
25	1.829	1.829	1.829	1.676	1.524	.914
1 1/4	6 1/2	6 1/2	6	6	5 1/2	3
32	1.981	1.981	1.829	1.829	1.676	.914
1 1/2	7	7	6 1/2	6	5 1/2	3 1/2
38	2.134	2.134	1.981	1.829	1.676	1.067
2	7	7	7	6 1/2	6	3 1/2
50	2.134	2.134	2.134	1.981	1.829	1.067
2 1/2	8	7 1/2	7 1/2	7 1/2	6 1/2	4
64	2.438	2.286	2.286	2.286	1.981	1.219

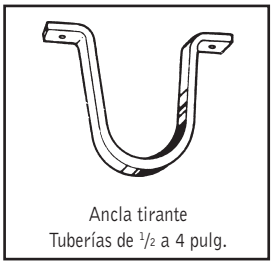
Tamaño Nominal de Tubería (pulg.) (mm)	TUBERIA DE CPVC Cédula 80* Temp. de Operación ° F - ° C					
	60 15.6	80 26.7	100 37.8	120 48.9	140 60.0	180 82.2
3	8	8	8	7 1/2	7	4
75	2.438	2.438	2.438	2.286	2.134	1.219
4	9	9	9	8 1/2	7 1/2	4 1/2
100	2.743	2.743	2.743	2.591	2.286	1.372
6	10	10 1/2	9 1/2	9	8	5
150	3.048	3.200	2.896	2.743	2.438	1.524
8	11	11	10 1/2	10	9	5 1/2
200	3.353	3.353	3.200	3.048	2.743	1.676
10	11 1/2	11 1/2	11	10 1/2	9 1/2	6
250	3.505	3.505	3.353	3.200	2.896	1.829
12	12 1/2	12 1/2	12 1/2	11	10 1/2	6 1/2
300	3.810	3.810	3.810	3.353	3.200	1.981

Tamaño Nominal de Tubería (pulg.) (mm)	TUBERIA DE CPVC RD 11 Temp. de Operación ° F - ° C			
	73 22.7	100 37.8	140 60.0	180 82.2
1/2	4	4	3 1/2	3
13	1.22	1.22	1.07	0.91
3/4	5	4 1/2	4	3
19	1.52	1.37	1.22	0.91
1	5 1/2	5	4 1/2	3
25	1.68	1.52	1.37	0.91
1 1/4	6	5 1/2	5	4
32	1.83	1.68	1.52	1.22
1 1/2	6 1/2	6	5 1/2	4
38	1.98	1.83	1.68	1.22
2	7 1/2	7	6 1/2	4
50	2.29	2.13	1.83	1.22

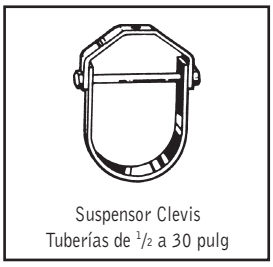
*Nota: Este producto no está disponible actualmente. La información proporcionada es únicamente a manera de referencia.

Suspensores, Abrazaderas y Soportes Típicos Para Tuberías

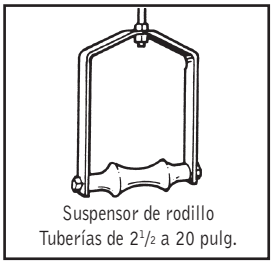

Abrazadera para tubería de doble perno - Tuberías de 3/4 a 36 pulg


Ancla tirante
Tuberías de 1/2 a 4 pulg.

Suspensor de Anillo Dividido Anillo de Pivote Giratorio ajustable - Tuberías de 3/4 a 8 pulg.


Suspensor Clevis
Tuberías de 1/2 a 30 pulg

Anillo de Pivote Giratorio ajustable - Tuberías de 1/2 a 8 pulg


Suspensor de rodillo
Tuberías de 2 1/2 a 20 pulg.

La tubería no debe estar fuertemente anclada por el soporte, pero asegurada de tal forma que permita el movimiento causado por la expansión y contracción térmica. Se recomienda utilizar abrazaderas y cintas que permitan a la tubería permanecer lejos del estructura, así se reduce el ruido generado cuando se permite que la tubería roce contra madera.

Expansión y Contracción de Tuberías ABS, PVC y CPVC en Medidas IPS

Las tuberías ABS, PVC y CPVC, como otros materiales para conducción, experimentan cambios de longitud como resultado de variaciones en la temperatura por encima y debajo de la temperatura de la instalación. Se expanden y contraen de 4.5 a 5 veces más que las tuberías de acero o hierro. El grado de expansión o contracción depende del coeficiente de expansión lineal, de la longitud de la tubería entre los cambios de dirección y del diferencial de temperatura.

Los coeficientes de expansión lineal (Y) para ABS, PVC y CPVC (expresado en pulgadas (milímetros) de expansión por 10°F (5.55°C) de variación de temperatura por 100 pies (30.48 mt) de tubería son como siguen:

Material	Y (pulg./ 10°F /100 pies) Y (mm/ 5.55°C /30.48 mt)	
ABS	0.66	16.764
PVC	0.36	9.144
CPVC	0.408	10.363

La cantidad de expansión o contracción se puede calcular usando la siguiente fórmula:

$$e = \frac{Y\,(T1-T2)}{10} \times \frac{Lp}{100}$$

e = Cambio dimensional debido a la expansión o contracción térmica (pulg.)

Y = Coeficiente de Expansión (Ver tabla anterior) (pulg./10°F/100 pies) (mm/5.55°C/30.48 mt)

(T1-T2) = Diferencia de temperatura entre la temperatura de la instalación y la temperatura máxima o mínima del sistema, cualesquiera que proporciona el diferencial más grande (°F-°C).

Lp = longitud de la corrida de tubería entre los cambios de dirección (pies-mt)

Ejemplo: ¿Cuánta expansión (e) se puede esperar en una corrida recta de 60 pies (18.29 mt) de tubería de PVC de 2" (50mm) de diámetro instalada a 70°F (21.1°C) y operando a 120°F (48.9°C)?

Solución:

$$e = .360\ \frac{(120 - 70)}{10} \times \frac{60}{100} = .360 \times 5 \times .6 = 1.08\ \text{Pulg.}$$

$$e = 9.144\ \frac{(48.9 - 21.1)}{5.55} \times \frac{18.29}{30.48} = 9.144 \times 5 \times .6 = 27.43\ \text{mm}$$

Hay diversas maneras para compensar la expansión y contracción. Los métodos más comunes son:

1. Curvas de expansión (Fig. 1)
2. Offsets o Inflexión en "S" (Fig. 2)
3. Cambios en dirección (Fig. 3)

Juntas de Expansión

Se tiene disponible una gran variedad de productos para compensar la expansión térmica en sistemas de conducción, incluyendo:

- Juntas de expansión tipo pistón
- Juntas de expansión tipo fuelle
- Curvas flexibles

Se debe contactar a los fabricantes de estos dispositivos para determinar la conveniencia de sus productos en una aplicación específica. En muchos casos estos fabricantes ofrecen una excelente información técnica sobre la compensación por expansión térmica. Se puede obtener información sobre estos fabricantes o la normatividad de la industria a través de la Asociación de Fabricantes de Juntas de Expansión WWW.EJMA.ORG.

Al instalar una curva de expansión, no se deben colocar soportes rígidos o que puedan restringir el movimiento dentro de las corridas de las piernas de la curva. Las curvas deberán instalarse lo más cerca posible del punto medio entre anclas. Las guías de sujeción

de las tuberías deben restringir el movimiento lateral y dirigir el movimiento axial dentro de la curva. Finalmente, las tuberías y conexiones de deberán unir por cemento solvente, más que usar conexiones roscadas.

Coeficiente de Elasticidad y Tensión de Trabajo
Tabla 1

	ABS		PVC		CPVC	
	Coeficiente de Elasticidad (psi) (Kg/cm²)	Tensión de Trabajo (psi) (Kg/cm²)	Coeficiente de Elasticidad (psi) (Kg/cm²)	Tensión de Trabajo (psi) (Kg/cm²)	Coeficiente de Elasticidad (psi) (Kg/cm²)	Tensión de Trabajo (psi) (Kg/cm²)
73° F 22.8°C	250,000 17,577	N/A	420,000 29.529	2,000 141	370,000 26,014	2,000 141
90° F 32.2°C	240,000 16,874	N/A	380,000 26,717	1,500 105	360,000 25,310	1,820 128
100° F 37.8°C	230,000 16,171	N/A	350,000 24,607	1,240 87	350,000 24,607	1,640 115
120° F 48.9°C	215,000 15,116	N/A	300,000 21,092	800 56	340,000 23,904	1,300 91
140° F 60.0°C	195,000 13,710	N/A	200,000 14,061	400 28	325,000 22,850	1,000 70
160° F 71.1°C	N/A	N/A	N/A	N/A	310,000 21,795	800 56
180° F 82.2°C	N/A	N/A	N/A	N/A	290,000 20,389	500 35

Los Coeficientes de Elasticidad y Tensión según la Norma ASTM D 638

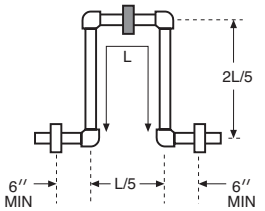
Fórmula para Curva de Expansión

$$L = \sqrt{\frac{3\ ED\ (\Delta L)}{2S}}$$

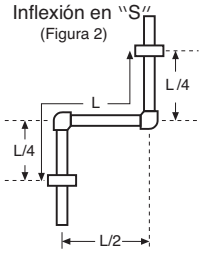
Donde:

L = Longitud de la Curva (pulg.)
E = Coeficiente de elasticidad a la máxima temperatura (psi) (Tabla 1)
S = Tensión de Trabajo a la máxima temperatura (psi) (Tabla 1)
D = Diámetro exterior de la tubería (pulg.) (páginas 21-44)
ΔL = Cambio en longitud debido al cambio de temperatura (pulg.)

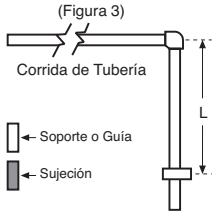
Curva
(Figura 1)



Inflexión en "S"
(Figura 2)



Cambio de Dirección
(Figura 3)



Expansión Térmica en Bajantes Verticales DWV y Drenajes de Tormenta

Los sistemas de conducción plásticos se expanden y contraen a una tasa mayor en comparación con un sistema metálico de conducción similar. Los ingenieros, diseñadores e instaladores deberán utilizar recursos tales como la Guía de Diseño de Ingeniería de Plomería Volumen 4, Capítulo 11 de la Sociedad Americana de Ingenieros en Plomería (American Society of Plumbing Engineers, por su nombre en inglés) (www.aspe.org) y los reglamentos locales de plomería aplicables para la instalación adecuada de bajantes verticales con la compensación adecuada por los efectos de expansión y contracción. Para bajantes verticales en aplicaciones multi-niveles, la compensación por expansión, contracción o depósitos para sedimentación a menudo se ajusta por el uso de desviaciones o juntas de expansión. Hay que asegurar los sistemas verticales de conducción instalados por encima del nivel de tierra o los drenajes de tormenta a intervalos lo suficientemente cercanos para mantener el alineamiento adecuado y para soportar el peso del sistema de conducción y sus contenidos. Hay que sujetar el bajante vertical en la base y si la altura es superior a dos niveles, hay que sujetar el bajante vertical en la base y en cada uno de los pisos con las abrazaderas aprobadas. Los bajantes verticales deberán estar anclados de tal forma que el movimiento sea dirigido a las desviaciones o juntas de expansión. Siempre siga las instrucciones de instalación y las recomendaciones del fabricante si se utilizan juntas de expansión. Usualmente no se requiere de compensación por movimiento térmico para un sistema ventilado.

AVISO

El fallar al compensar la expansión y contracción causadas por cambios de temperatura puede ocasionar fallas en el sistema y daños en los bienes.

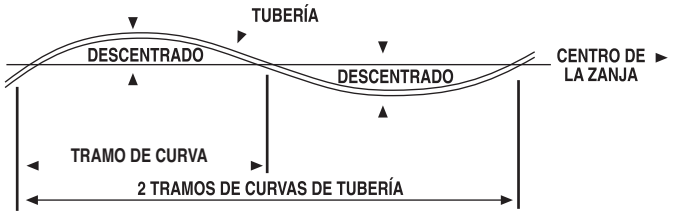
- No restringir la expansión o contracción. No se recomienda impedir el movimiento en un sistema de conducción ya que puede ocasionar fallas en la unión o conexión.
- Use cintas o abrazaderas que permitan el movimiento del sistema de conducción.
- Alinee correctamente todos los componentes del sistema de conducción sin forzarlos. No doble o jale de la tubería para colocarla en su posición después de haber sido cementada.
- No finalice una corrida de tubería contra objetos fijos (ejemplo: anclas en paredes o pisos).
- No instale conexiones que se encuentren sujetas a tensión.

Expansión Térmica en Sistemas Subterráneos

La compensación por expansión y contracción en aplicaciones subterráneas normalmente se alcanza serpenteando o formando "eses" con la tubería dentro de la zanja. Se deben usar uniones cementadas.

La siguiente tabla muestra las inflexiones en "S" (offsets) y longitudes de las curvas recomendadas para un sistema de conducción de hasta 3" de diámetro nominal.

Largo de la Curva (pies - mt)	Variación Máx. de Temp. entre la de instalación y operación final									
	5.6°	11.2°	16.8°	22.4°	28.0°	33.6°	39.2°	44.8°	50.4°	56.0°
	Compensación por Curva de Expansión en pulg. (mm)									
20	3.0	3.5	4.5	5.0	6.0	6.5	7.0	7.0	8.0	8.0
6.10	7.6	8.9	11.4	12.7	15.2	16.5	17.8	17.8	20.3	20.3
50	7.0	9.0	11.0	13.0	14.0	15.5	17.0	18.0	19.0	20.0
15.25	17.8	22.9	27.9	33.0	35.6	39.4	43.2	45.7	48.3	50.8
100	13.0	18.0	22.0	26.0	29.0	31.5	35.0	37.0	40.0	42.0
30.50	33.2	45.7	55.9	66.0	73.7	80.0	88.9	94.0	101.6	106.7



Nota: Este manual no es una referencia completa de ingeniería dirigida a todos los aspectos de diseño e instalación de expansión térmica en sistemas de conducción. Hay muchas referencias excelentes disponibles sobre este asunto. El Libro de Datos, Volumen 4, 2008, Capítulo 11 de la Asociación de Ingenieros de Plomería (www.ASPE.org) es una excelente fuente para ingenieros en diseño para expansión térmica.

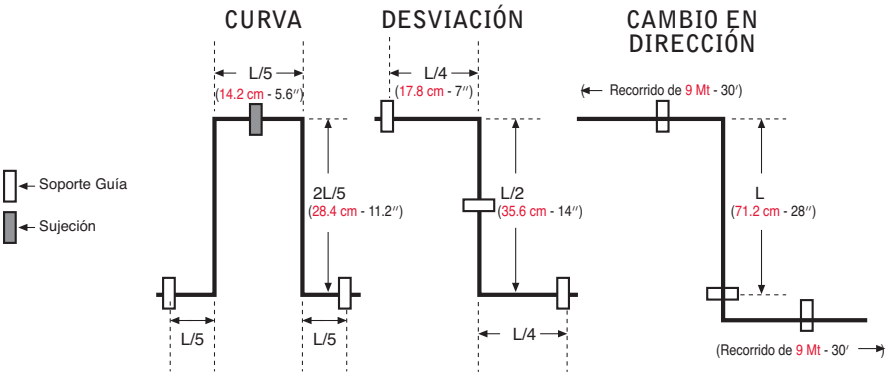
Expansión y Contracción de CPVC CTS

Los requerimientos básicos para las curvas de expansión térmica para CPVC CTS FlowGuard Gold® y ReUze® se describen abajo. Una o más curvas de expansión, correctamente medidas, pueden ser requeridas en una corrida recta de tubería. La siguiente tabla puede ser usada para determinar las longitudes de la curva de expansión e inflexión "S" (offset).

Longitud de la Curva de Expansión (L) para cambios de Temperatura de 38°C (100°F)

Diámetro Nominal		Longitud de la corrida (Mt - Pies)									
mm	pulg	6.1	20	12.2	40	18.3	60	24.4	80	30.5	100
		Longitud de la corrida (cm - pulg)									
13	1/2	41	16	58	23	71	28	81	32	91	36
19	3/4	48	19	74	29	84	33	97	38	109	43
25	1	56	22	79	31	97	38	112	44	124	49
32	1 1/4	61	24	86	34	107	42	122	48	137	54
38	1 1/2	66	26	94	37	114	45	132	52	150	59
50	2	76	30	107	42	132	52	152	60	170	67

Ejemplo: Diámetro de tubería = 13mm (1/2") Largo de la corrida = 18.3mt (60') L = 71cm (28")



AVISO

El fallar al compensar la expansión y contracción causadas por cambios de temperatura puede ocasionar fallas en el sistema y daños en los bienes.

- No restringir la expansión o contracción. No se recomienda impedir el movimiento en un sistema de conducción ya que puede ocasionar fallas en la unión o conexión.
- Use cintas o abrazaderas que permitan el movimiento del sistema de conducción.
- Alinee correctamente todos los componentes del sistema de conducción sin forzarlos. No doble o jale de la tubería para colocarla en su posición después de haber sido cementada.
- No finalice una corrida de tubería contra objetos fijos (ejemplo: anclas en paredes o pisos).
- No instale conexiones que se encuentren sujetas a tensión.

FlowGuard Gold es una marca registrada de Lubrizol Corp.

Desviaciones Permitidas por Flexión para la Tubería FlowGuard Gold®

La tubería FlowGuard Gold® es inherentemente dúctil, lo que le permite ser flexionada alrededor o para alejarla de obstrucciones durante la instalación. Esto permite una mayor libertad de diseño y facilidad de instalación. El radio mínimo de curvatura para la tubería en rollo de 1/2" (13 mm) y 3/4" (19 mm) de diámetro es de 18" (45.72 cm). El radio mínimo de curvatura para la tubería en rollo de 1" (25 mm) de diámetro es de 24" (60.96 cm).

AVISO: NO instale conexiones sujetas a esfuerzo. Se debe restringir el movimiento de las tuberías o sistemas de conducción de tal forma que el esfuerzo ocasionado por tuberías flexionadas no se transmita a las conexiones. La máxima desviación en la instalación para las tuberías de CPVC CTS FlowGuard Gold® es la siguiente:

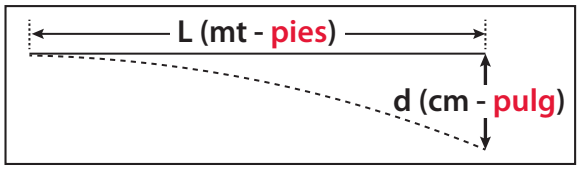
Tubería FlowGuard Gold RD 11 (ASTM D 2846), Longitud en Metros (Pies)

Diámetro Nominal MM (Pulg)	Longitud de la Tubería en Metros (Pies) (L)													
	0.6096 2	1.5240 5	2.1336 7	3.0480 10	3.6576 12	4.5720 15	5.1816 17	6.0960 20	7.6200 25	9.1440 30	10.6680 35	12.1920 40	13.7160 45	15.2400 50
	Desviaciones Permitidas por Flexión (22.7°C-73°F) en centímetros (pulgadas) – Un Extremo Fijo (d)													
13	5.3	33.5	65.5	133.6	192.5	300.7	386.3	534.9	835.7	1203.5	1637.8			
½	2.1	13.2	25.8	52.6	75.8	118.4	152.1	210.6	329.0	473.8	644.8			
19	3.8	23.9	46.7	95.5	137.4	214.9	276.1	382.0	596.9	859.5	1169.9	1528.1		
¾	1.5	9.4	18.4	37.6	54.1	84.6	108.7	150.4	235.0	338.4	460.6	601.6		
25	3.0	18.5	36.3	74.2	106.9	167.1	214.6	297.2	464.3	668.5	909.8	1188.5	1504.2	
1	1.2	7.3	14.3	29.2	42.1	65.8	84.5	117.0	182.8	263.2	358.2	467.9	592.2	
32	2.5	15.2	29.7	60.7	87.6	136.7	175.5	243.1	379.7	546.9	744.5	972.3	1230.6	1519.4
1¼	1.0	6.0	11.7	23.9	34.5	53.8	69.1	95.7	149.5	215.3	293.1	382.8	484.5	598.2
38	2.0	13.0	25.1	51.3	74.2	115.8	148.6	205.7	321.3	462.8	629.9	837.9	1041.4	1285.7
1½	0.8	5.1	9.9	20.2	29.2	45.6	58.5	81.0	126.5	182.2	248.0	323.9	410.0	506.2
50	1.5	9.9	19.3	39.4	56.6	88.4	113.5	157.2	245.9	353.8	481.8	629.2	796.3	983.2
2	0.6	3.9	7.6	15.5	22.3	34.8	44.7	61.9	96.8	139.3	189.7	247.7	313.5	387.1

AVISO

NO instale conexiones sujetas a esfuerzo. Se debe restringir el movimiento de las tuberías o sistemas de conducción de tal forma que el esfuerzo ocasionado por tuberías flexionadas no se transmita a las conexiones. El instalar conexiones bajo esfuerzo puede ocasionar fallas en el sistema y daños en los bienes.

Máxima Flexión Instalada (Un Extremo Fijo)



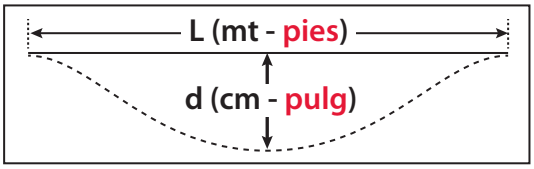
Tubería FlowGuard Gold RD 11 (ASTM D 2846), Longitud en Metros (Pies)

Diámetro Nominal MM (Pulg)	Longitud de la Tubería en Metros (Pies) (L)													
	0.6096 2	1.5240 5	2.1336 7	3.0480 10	3.6576 12	4.5720 15	5.1816 17	6.0960 20	7.6200 25	9.1440 30	10.6680 35	12.1920 40	13.7160 45	15.2400 50
	Desviaciones Permitidas por Flexión (22.7°C-73°F) en centímetros (pulgadas) – Ambos Extremos Fijos (d)													
13	1.3	8.4	16.3	33.5	48.3	75.2	96.5	133.9	209.0	301.0	409.4	534.9	677.2	835.9
½	0.5	3.3	6.4	13.2	19.0	29.6	38.0	52.7	82.3	118.5	161.2	210.6	266.6	329.1
19	1.0	6.1	11.7	23.9	34.3	53.8	69.1	95.5	149.4	214.9	292.6	382.0	483.6	597.2
¾	0.4	2.4	4.6	9.4	13.5	21.2	27.2	37.6	58.8	84.6	115.2	150.4	190.4	235.1
25	0.8	4.6	9.1	18.5	26.7	41.9	53.6	74.4	116.1	167.1	227.6	297.2	376.2	464.3
1	0.3	1.8	3.6	7.3	10.5	16.5	21.1	29.3	45.7	65.8	89.6	117.0	148.1	182.8
32	0.5	3.8	7.4	15.2	21.8	34.3	43.9	60.7	95.0	136.7	186.2	243.1	307.8	380.0
1¼	0.2	1.5	2.9	6.0	8.6	13.5	17.3	23.9	37.4	53.8	73.3	95.7	121.2	149.6
38	0.5	3.3	6.4	13.0	18.5	29.0	37.1	51.6	80.3	115.8	157.5	205.7	260.4	321.6
1½	0.2	1.3	2.5	5.1	7.3	11.4	14.6	20.3	31.6	45.6	62.0	81.0	102.5	126.6
50	0.5	2.5	4.8	9.9	14.2	22.1	28.4	39.4	61.5	88.4	120.4	157.2	199.1	245.9
2	0.2	1.0	1.9	3.9	5.6	8.7	11.2	15.5	24.2	34.8	47.4	61.9	78.4	96.8

AVISO

NO instale conexiones sujetas a esfuerzo. Se debe restringir el movimiento de las tuberías o sistemas de conducción de tal forma que el esfuerzo ocasionado por tuberías flexionadas no se transmita a las conexiones. El instalar conexiones bajo esfuerzo puede ocasionar fallas en el sistema y daños en los bienes.

Máxima Flexión Instalada (Ambos Extremos Fijos)



Clasificación del Índice de Propagación de Llama (FSI, por sus siglas en inglés) e Índice de Desarrollo de Humo (SDI, por sus siglas en inglés) para ABS, PVC y CPVC

Las tuberías ABS, PVC y CPVC, al igual que otros materiales de conducción de plástico, están clasificados como materiales combustibles según la Norma ASTM E 136 (método de ensayo utilizado para determinar la combustibilidad de los materiales de construcción). Los modelos de los códigos mecánicos en los Estados Unidos requieren que los materiales combustibles utilizados en áreas plenas (plenum) en cámaras con retorno de aire no-canalizadas, cumplan con la clasificación de 25/50 para la propagación de llama (FSI) y desarrollo de humo (IDE), como se define en la Norma ASTM E 84. Además, algunos modelos de códigos mecánicos locales requieren que los materiales combustibles sean listados por una organización externa y etiquetados para indicar su cumplimiento.

Se hace referencia a la Norma ASTM E 84 en los principales códigos mecánicos para medir las características de combustión de la superficie de materiales combustibles. Como este protocolo fue desarrollado para productos laminados, debe ser modificado para probar tuberías. De hecho, de las tuberías probadas de acuerdo a ASTM E 84 se dice que son probadas "en acuerdo general" con la norma en lugar de en estricta conformidad con la norma. Se ha convertido en práctica común el manipular la prueba para generar resultados favorables en las pruebas, por lo que una evaluación comparativa válida de la seguridad y conveniencia de un material es a menudo imposible.

Al evaluar la conveniencia de los materiales para determinar su inclusión dentro de áreas plenas (plenum) en cámaras con retorno de aire no-canalizadas, las características de combustión de la superficie de los materiales de construcción se convierten en un tema vital de seguridad. Se hace crítico el realizar las pruebas precisas en conformidad con la intención de la Norma ASTM E 84. Charlotte Pipe and Foundry no ha visto datos de pruebas fiables que demuestren que los sistemas de conducción de PVC, ABS o CPVC pasen una prueba de la Norma ASTM E 84 con valores de 25/50 o menos de propagación de llama/desarrollo de humo. Estos materiales, por lo tanto, no han demostrado cumplir con la Norma ASTM E 84.

Adicionalmente, Charlotte Pipe and Foundry probó las tuberías de CPVC CTS de 3/4 y 2 pulgadas de acuerdo con los requisitos establecidos en la norma de ASTM E 84 en agosto de 2016 en el Southwest Research Institute en San Antonio, Texas. Cada prueba consistía en dos (2) tramos de tubería de veinticuatro (24) pies de longitud soportadas con varilla de 3/8 de pulgada y malla de alambre para asegurar la muestra en el túnel durante la duración de la prueba. Por favor consulte los resultados de las pruebas a continuación.

1) Tubería de CPVC CTS de 3/4 de pulgada ASTM D 2846
   - Indice de Propagación de Llama (FSI, por sus siglas en inglés): 10
   - Indice de Desarrollo de Humo (SDI, por sus siglas en inglés): 115

2) Tubería de CPVC CTS de 2 pulgadas ASTM D 2846
   - Indice de Propagación de Llama (FSI, por sus siglas en inglés): 10
   - Indice de Desarrollo de Humo (SDI, por sus siglas en inglés): 550

Sobre la base de estos informes, el CPVC CTS ASTM D 2846 no cumple con los requisitos de la norma ASTM E 84 con valores de 25/50 o menores y no debe instalarse en áreas plenas (plenum) en cámaras con retorno de aire no-canalizadas. Póngase en contacto con Charlotte Pipe para obtener copias de los resultados de estas pruebas.

Resistencia Química

⚠ PRECAUCION

Los sistemas de conducción de PVC, ABS y CPVC tienen una resistencia química muy diferente. Antes de usarlos, revise en la literatura del fabricante para todos los productos químicos que entrarán en contacto con los materiales de conducción.

La siguiente tabla proporciona la resistencia química de los materiales termoplásticos para conducción como ABS, PVC y CPVC y los tres materiales selladores más comunes. La información mostrada está basada en pruebas de laboratorio llevadas a cabo por los fabricantes de los materiales, y se pretende que sea una guía general de la resistencia de estos materiales a diferentes productos químicos. **AVISO:** Esta tabla no es una garantía y cualquier sistema de conducción utilizando productos hechos con estos materiales debe ser probado bajo condiciones actuales de servicio para determinar su conveniencia para un propósito en particular. Para información más actualizada, visite la página: www.charlottepipe.com

Número = Temp. Máxima Recomendada (°F y °C)** CF = Consulte Fábrica NR = No Recomendado • • = Datos Incompletos

Nombre Químico	Materiales de Tubería y Conexiones						Materiales de Sellos					
	ABS		PVC		CPVC		Vitón ®		EPDM		Neopreno	
	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C
1-Octanol	NR	NR	• •	• •	NR	NR	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Aceite Crudo	NR	NR	73	22.8	180	82.2	200	93.3	NR	NR	• •	• •
Aceite de Cacahuate	• •	• •	• •	• •	• •	• •	150	65.6	NR	NR	• •	• •
Aceite de Coco	NR	NR	140	60	NR	NR	185	85	NR	NR	100	37.8
Aceite de Eneldo	• •	• •	• •	• •	NR	NR	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Aceite de Limón	• •	• •	140	60	NR	NR	200	93.3	NR	NR	73	22.8
Aceite de Linaza	73	22.8	140	60	NR	NR	200	93.3	73	22.8	73	22.8
Aceite de Linaza, Azul	73	22.8	73	22.8	NR	NR	200	93.3	• •	• •	• •	• •
Aceite de Madera	• •	• •	140	60	180	82.2	70	21.1	NR	NR	70	21.1
Aceite de Maíz	73	22.8	140	60	NR	NR	200	93.3	NR	NR	NR	NR
Aceite de Manteca	73	22.8	140	60	NR	NR	185	85	NR	NR	73	22.8
Aceite de Menta	NR	NR	73	22.8	73	22.8	73	22.8	73	22.8	73	22.8
Aceite de Motor	73	22.8	140	60	180	82.2	200	93.3	NR	NR	NR	NR
Aceite de Oliva	73	22.8	140	60	NR	NR	150	65.6	NR	NR	NR	NR
Aceite de Palma	• •	• •	• •	• •	• •	• •	73	22.8	NR	NR	• •	• •
Aceite de Pino	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR	NR	NR
◊Aceite de Ricino	NR	NR	140	60	NR	NR	200	93.3	NR	NR	20	93.3
Aceite de Semilla de Algodón	120	48.9	140	60	NR	NR	185	85	NR	NR	• •	• •
Aceite de Silicona	• •	• •	100	37.8	180	82.2	200	93.3	140	60	200	93.3
Aceite de Soya	NR	NR	140	60	180	82.2	200	93.3	NR	NR	73	22.8
Aceite de Soya, epoxidado	NR	NR	NR	NR	NR	NR	200	93.3	NR	NR	NR	NR
Aceite Hidráulico	NR	NR	73	22.8	• •	• •	200	93.3	NR	NR	73	22.8
Aceite Linoleíco	• •	• •	140	60	180	82.2	73	22.8	• •	• •	• •	• •
Aceite Lubricante, Derivados del Petróleo.	NR	NR	140	60	180	82.2	160	71.1	NR	NR	NR	NR
Aceite Mineral	73	22.8	140	60	180	82.2	200	93.3	NR	NR	73	22.8
Aceite para Cortado de Roscas	73	22.8	73	22.8	• •	• •	70	21.1	NR	NR	• •	• •
Aceite para Máquinas	NR	NR	140	60	180	82.2	140	60	NR	NR	NR	NR
Aceite para Transformador	NR	NR	140	60	180	82.2	200	93.3	NR	NR	73	22.8
Aceite POE (Polio Léster)	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Aceite Vegetal	NR	NR	NR	NR	NR	NR	200	93.3	NR	NR	70	21.1
Aceites Cítricos	• •	• •	• •	• •	NR	NR	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Aceites de Petróleo, Amargos	NR	NR	73	22.8	180	82.2	200	93.3	NR	NR	NR	NR
Aceites de Petróleo, Refinados	73	22.8	140	60	180	82.2	200	93.3	NR	NR	• •	• •
Aceites Halocarbonados	NR	NR	NR	NR	NR	NR	200	93.3	NR	NR	NR	NR
Aceites, Amargos Crudos	• •	• •	NR	NR	• •	• •	• •	• •	• •	• •	• •	• •

Acrilonitrilo-Butadieno-Estireno Polivinil Clorado Tipo 1 Grado 1 Cloruro de Polivinil Clorado Tipo IV Grado 1
Elastómero de Flourocarbono (Vitón ® es una marca registrada de DuPont Co.) Monómero de Etileno-Propileno-Dieno, (EPDM, por sus siglas en inglés)
** Temperatura máxima recomendada para resistencia química, en condiciones normales. § Para aplicaciones cuando se usa el compuesto químico en forma de gas sin presión, solo para venteo.
◊El aceite de ricino puede causar un esfuerzo ambiental ocasionando agrietamiento en áreas de alto esfuerzo como en las conexiones plásticas roscadas.

Resistencia Química

La siguiente tabla proporciona la resistencia química de los materiales termoplásticos para conducción como ABS, PVC y CPVC y los tres materiales selladores más comunes. La información mostrada está basada en pruebas de laboratorio llevadas a cabo por los fabricantes de los materiales, y se pretende que sea una guía general de la resistencia de estos materiales a diferentes productos químicos. **AVISO:** Esta tabla no es una garantía y cualquier sistema de conducción utilizando productos hechos con estos materiales debe ser probado bajo condiciones actuales de servicio para determinar su conveniencia para un propósito en particular. Para información más actualizada, visite la página: www.charlottepipe.com

Número = Temp. Máxima Recomendada (°F y °C)** CF = Consulte Fábrica NR = No Recomendado • • = Datos Incompletos

Nombre Químico	Materiales de Tubería y Conexiones						Materiales de Sellos					
	ABS		PVC		CPVC		Vitón ®		EPDM		Neopreno	
	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C
Aceites, Vegetales	73	22.8	140	60	NR	NR	200	93.3	NR	NR	73	22.8
Acetaldehido	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	200	93.3	NR	NR
Acetamida	120	48.9	• •	• •	• •	• •	NR	NR	200	93.3	NR	NR
Acetato de Aluminio	140	60	• •	• •	180	82.2	NR	NR	200	93.3	NR	NR
Acetato de Amilo	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR
Acetato de Amonio	• •	• •	140	60	180	82.2	73	22.8	140	60	140	60
Acetato de Butilo	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	140	60	NR	NR
Acetato de Cadmio	• •	• •	• •	• •	180	82.2	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Acetato de Calcio	NR	NR	73	22.8	180	82.2	• •	• •	R	R	• •	• •
Acetato de Cellosolve	NR	NR	• •	• •	NR	NR	NR	NR	140	60	NR	NR
Acetato de Cobre, (Saturado)	73	22.8	73	22.8	73	22.8	140	60	100	37.8	160	71.1
Acetato de Etilo	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR
Acetato de Níquel	73	22.8	73	22.8	180	82.2	NR	NR	73	22.8	• •	• •
Acetato de Plomo	• •	• •	140	60	180	82.2	NR	NR	200	93.3	160	71.1
Acetato de Potasio	• •	• •	• •	• •	180	82.2	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Acetato de Sodio	120	48.9	140	60	180	82.2	NR	NR	170	76.7	NR	NR
Acetato de Vinilo	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR
Acetato de Zinc	• •	• •	140	60	180	82.2	73	22.8	180	82.2	160	71.1
Acetato Férrico	NR	NR	73	22.8	180	82.2	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Acetileno	140§	60§	140§	60§	180§	82.2§	200	93.3	200	93.3	73	22.8
Acetoacetato de Etilo	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	100	37.8	• •	• •
Acetofenona	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	140	60	NR	NR
Acetona	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	200	93.3	NR	NR
Acetonitrilo	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8
Acido Acético Glacial	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR
Acido Acético, 10%	120	48.9	140‡	60‡	180‡	82.2‡	73	22.8	200	93.3	NR	NR
Acido Acético, 20%	NR	NR	140‡	60‡	180‡	82.2‡	NR	NR	200	93.3	NR	NR
Acido Acético, 50%	NR	NR	73‡	22.8‡	NR	NR	NR	NR	140	60	NR	NR
Acido Acético, 80%	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	100	37.8	NR	NR
Acido Acrílico	NR	NR	NR	NR	NR	NR	• •	• •	NR	NR	• •	• •
Acido Adípico (Saturado)	• •	• •	140	60	180	82.2	160	71.1	140	60	140	60
Acido Aril Sulfónico	• •	• •	140	60	• •	• •	185	85	140	60	• •	• •
Acido Arsénico	• •	• •	140	60	73	22.8	200	93.3	185	85	NR	NR
Acido Bencensulfónico	NR	NR	NR	NR	NR	NR	185	85	NR	NR	100	37.8
Acido Benzóico (Saturado)	140	60	140	60	73	22.8	• •	• •	NR	NR	160	71.1

Acrilonitrilo-Butadieno-Estireno Polivinil Clorado Tipo 1 Grado 1 Cloruro de Polivinil Clorado Tipo IV Grado 1
Elastómero de Flourocarbono (Vitón ® es una marca registrada de DuPont Co.) Monómero de Etileno-Propileno-Dieno, (EPDM, por sus siglas en inglés)
** Temperatura máxima recomendada para resistencia química, en condiciones normales. § Para aplicaciones cuando se usa el compuesto químico en forma de gas sin presión, solo para venteo.
‡ Se debe utilizar cemento solvente especialmente formulado para servicio químico cáustico o hipoclorito (IPS Weld-On 724 o equivalente).

Resistencia Química

⚠ PRECAUCION

Los sistemas de conducción de PVC, ABS y CPVC tienen una resistencia química muy diferente. Antes de usarlos, revise en la literatura del fabricante para todos los productos químicos que entrarán en contacto con los materiales de conducción.

La siguiente tabla proporciona la resistencia química de los materiales termoplásticos para conducción como ABS, PVC y CPVC y los tres materiales selladores más comunes. La información mostrada está basada en pruebas de laboratorio llevadas a cabo por los fabricantes de los materiales, y se pretende que sea una guía general de la resistencia de estos materiales a diferentes productos químicos. **AVISO:** Esta tabla no es una garantía y cualquier sistema de conducción utilizando productos hechos con estos materiales debe ser probado bajo condiciones actuales de servicio para determinar su conveniencia para un propósito en particular. Para información más actualizada, visite la página: www.charlottepipe.com

Número = Temp. Máxima Recomendada (°F y °C)** CF = Consulte Fábrica NR = No Recomendado • • = Datos Incompletos

Nombre Químico	Materiales de Tubería y Conexiones						Materiales de Sellos					
	ABS		PVC		CPVC		Vitón ®		EPDM		Neopreno	
	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C
Acido Bórico	140	60	140	60	180	82.2	185	85	140	60	140	60
Acido Brómico	73	22.8	140	60	180	82.2	73	22.8	73	22.8	• •	• •
Acido Butírico	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	140	60	NR	NR
Acido Caprílico	NR	NR	• •	• •	NR	NR	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Acido Carbónico	• •	• •	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	73	22.8
Acido Cítrico (Saturado)	140	60	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	140	60
Acido Cloracético	73	22.8	73	22.8	180	82.2	NR	NR	73	22.8	• •	• •
Acido Clórico, 20%	• •	• •	140	60	180	82.2	140	60	• •	• •	140	60
Acido Clorosulfónico	• •	• •	73	22.8	73	22.8	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Acido Cresílico, 50%	NR	NR	140	60	NR	NR	185	85	NR	NR	NR	NR
Acido Crómico, 10%	73	22.8	140‡	60‡	180‡	82.2‡	140	60	70	21.1	NR	NR
Acido Crómico, 30%	NR	NR	73‡	22.8‡	180‡	82.2‡	140	60	NR	NR	NR	NR
Acido Crómico, 40%	NR	NR	73‡	22.8‡	180‡	82.2‡	140	60	NR	NR	NR	NR
Acido Crómico, 50%	NR	NR	73‡	22.8‡	140‡	60‡	140	60	NR	NR	NR	NR
Acido Diglicólico	NR	NR	140	60	• •	• •	73	22.8	73	22.8	• •	• •
Acido Esteárico	• •	• •	140	60	73	22.8	100	37.8	NR	NR	73	22.8
Acido Fluobórico	• •	• •	140	60	73	22.8	140	60	140	60	160	71.1
Acido Fluorosilícico, 30%	73	22.8	140	60	73	22.8	200	93.3	140	60	100	37.8
Acido Fórmico, Anhidro	• •	• •	73	22.8	NR	NR	NR	NR	• •	• •	100	37.8
Acido Fórmico, hasta 25%	• •	• •	73	22.8	180	82.2	NR	NR	200	93.3	140	60
Acido Fosfórico, 10%	73	22.8	140‡	60‡	180‡	82.2‡	200	93.3	140	60	140	60
Acido Fosfórico, 50%	NR	NR	140‡	60‡	180‡	82.2‡	160	71.1	160	71.1	160	71.1
Acido Fosfórico, 85%	NR	NR	140‡	60‡	180‡	82.2‡	160	71.1	160	71.1	160	71.1
Acido Ftálico, 10%	73	22.8	73	22.8	• •	• •	140	60	• •	• •	NR	NR
Acido Gálico	• •	• •	140	60	73	22.8	185	85	73	22.8	73	22.8
Acido Glicólico	• •	• •	140	60	NR	NR	NR	NR	• •	• •	73	22.8
Acido Hidrobrómico, 20%	73	22.8	140	60	73	22.8	185	85	140	60	73	22.8
Acido Hidrobrómico, 50%	NR	NR	140	60	73	22.8	185	85	140	60	73	22.8
Acido Hidrobrómico, Diluido	73	22.8	140	60	180	82.2	185	85	200	93.3	73	22.8
Acido Hidrociánico, 10%	140	60	140	60	• •	• •	185	85	200	93.3	• •	• •
Acido Hidroclórico Concentrado, 37%	NR	NR	140‡	60‡	180‡	82.2‡	160	71.1	100	37.8	73	22.8
Acido Hidroclórico, 20%	NR	NR	140‡	60‡	180‡	82.2‡	200	93.3	140	60	73	22.8
Acido Hidroclórico, Diluido	73	22.8	140	60	180	82.2	200	93.3	140	60	73	22.8
Acido Hidrofluórico, <10%	NR	NR	140	60	140	60	150	65.6	73	22.8	100	37.8
Acido Hidrofluórico, 30%	NR	NR	73	22.8	140	60	200	93.3	NR	NR	NR	NR

Acrilonitrilo-Butadieno-Estireno Polivinil Clorado Tipo 1 Grado 1 Cloruro de Polivinil Clorado Tipo IV Grado 1
Elastómero de Flourocarbono (Vitón ® es una marca registrada de DuPont Co.) Monómero de Etileno-Propileno-Dieno, (EPDM, por sus siglas en inglés)
** Temperatura máxima recomendada para resistencia química, en condiciones normales. § Para aplicaciones cuando se usa el compuesto químico en forma de gas sin presión, solo para venteo.
‡ Se debe utilizar cemento solvente especialmente formulado para servicio químico cáustico o hipoclorito (IPS Weld-On 724 o equivalente).

Resistencia Química

La siguiente tabla proporciona la resistencia química de los materiales termoplásticos para conducción como ABS, PVC y CPVC y los tres materiales selladores más comunes. La información mostrada está basada en pruebas de laboratorio llevadas a cabo por los fabricantes de los materiales, y se pretende que sea una guía general de la resistencia de estos materiales a diferentes productos químicos. **AVISO:** Esta tabla no es una garantía y cualquier sistema de conducción utilizando productos hechos con estos materiales debe ser probado bajo condiciones actuales de servicio para determinar su conveniencia para un propósito en particular. Para información más actualizada, visite la página: www.charlottepipe.com

Número = Temp. Máxima Recomendada (°F y °C)** CF = Consulte Fábrica NR = No Recomendado • • = Datos Incompletos

Nombre Químico	Materiales de Tubería y Conexiones						Materiales de Sellos					
	ABS		PVC		CPVC		Vitón ®		EPDM		Neopreno	
	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C
Acido Hidrofluórico, 40%	NR	NR	73	22.8	NR	NR	100	37.8	NR	NR	NR	NR
Acido Hidrofluórico, 50%	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR	NR	NR
Acido Hidrofluórico, 100%	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Acido Hidrofluórico, Diluido	NR	NR	73	22.8	73	22.8	150	65.6	NR	NR	70	21.1
Acido Hidrofluosilícico, 50%	NR	NR	140	60	140	60	200	93.3	140	60	• •	• •
Acido Hipocloroso	73	22.8	140	60	CF	CF	73	22.8	73	22.8	• •	• •
Acido Láctico, 25%	NR	NR	140	60	100	37.8	200	93.3	140	60	73	22.8
Acido Láctico, 80%	NR	NR	100	37.8	73	22.8	200	93.3	140	60	73	22.8
Acido Laúrico	• •	• •	140	60	• •	• •	100	37.8	• •	• •	• •	• •
Acido Linoléico	• •	• •	140	60	180	82.2	140	60	73	22.8	• •	• •
Acido Maleico	140	60	140	60	180	82.2	200	93.3	NR	NR	73	22.8
Acido Maleico (Saturado)	140	60	140	60	180	82.2	200	93.3	73	22.8	NR	NR
Acido Málico	140	60	140	60	180	82.2	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Acido Mercúrico	• •	• •	• •	• •	180	82.2	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Acido Metil Sulfúrico	• •	• •	140	60	73	22.8	NR	NR	73	22.8	73	22.8
Acido Monocloroacético, 50%	73	22.8	140	60	73	22.8	70	21.1	NR	NR	NR	NR
Acido Muriático, hasta 37% HCl	NR	NR	140	60	180	82.2	160	71.1	100	37.8	73	22.8
Acido Nicotínico	NR	NR	140	60	180	82.2	• •	• •	73	22.8	140	60
Acido Nítrico, 10%	NR	NR	140‡	60‡	140‡	60‡	NR	NR	73	22.8	73	22.8
Acido Nítrico, 30%	NR	NR	140‡	60‡	140‡	60‡	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Acido Nítrico, 40%	NR	NR	140‡	60‡	140‡	60‡	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Acido Nítrico, 50%	NR	NR	73‡	22.8‡	100‡	37.8‡	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Acido Nítrico, 70%	NR	NR	NR	NR	73‡	22.8‡	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Acido Nítrico, 100%	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Acido Nítrico, Fumante	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Acido Nitroso, 10%	NR	NR	73	22.8	• •	• •	100	37.8	• •	• •	• •	• •
Acido Oléico	140	60	140	60	180	82.2	185	85	73	22.8	73	22.8
Acido Oxálico (Saturado)	• •	• •	140	60	140	60	100	37.8	150	65.6	100	37.8
Acido Oxálico, 20%	73	22.8	140	60	180	82.2	100	37.8	150	65.6	100	37.8
Acido Oxálico, 50%	• •	• •	140	60	73	22.8	100	37.8	150	65.6	100	37.8
Acido Palmítico, 10%	73	22.8	140	60	73	22.8	185	85	73	22.8	NR	NR
Acido Palmítico, 70%	NR	NR	NR	NR	73	22.8	185	85	• •	• •	NR	NR
Acido Perácetico, 40%	NR	NR	NR	NR	NR	NR	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Acido Perclórico, 10%	NR	NR	73	22.8	180	82.2	200	93.3	73	22.8	140	60
Acido Perclórico, 70%	NR	NR	NR	NR	180	82.2	200	93.3	73	22.8	73	22.8

Acrilonitrilo-Butadieno-Estireno Polivinil Clorado Tipo 1 Grado 1 Cloruro de Polivinil Clorado Tipo IV Grado 1
Elastómero de Flourocarbono (Vitón ® es una marca registrada de DuPont Co.) Monómero de Etileno-Propileno-Dieno, (EPDM, por sus siglas en inglés)
** Temperatura máxima recomendada para resistencia química, en condiciones normales. § Para aplicaciones cuando se usa el compuesto químico en forma de gas sin presión, solo para venteo.
‡ Se debe utilizar cemento solvente especialmente formulado para servicio químico cáustico o hipoclorito (IPS Weld-On 724 o equivalente).

Resistencia Química

⚠ PRECAUCION

Los sistemas de conducción de PVC, ABS y CPVC tienen una resistencia química muy diferente. Antes de usarlos, revise en la literatura del fabricante para todos los productos químicos que entrarán en contacto con los materiales de conducción.

La siguiente tabla proporciona la resistencia química de los materiales termoplásticos para conducción como ABS, PVC y CPVC y los tres materiales selladores más comunes. La información mostrada está basada en pruebas de laboratorio llevadas a cabo por los fabricantes de los materiales, y se pretende que sea una guía general de la resistencia de estos materiales a diferentes productos químicos. **AVISO:** Esta tabla no es una garantía y cualquier sistema de conducción utilizando productos hechos con estos materiales debe ser probado bajo condiciones actuales de servicio para determinar su conveniencia para un propósito en particular. Para información más actualizada, visite la página: www.charlottepipe.com

Número = Temp. Máxima Recomendada (°F y °C)** CF = Consulte Fábrica NR = No Recomendado • • = Datos Incompletos

Nombre Químico	Materiales de Tubería y Conexiones						Materiales de Sellos					
	ABS		PVC		CPVC		Vitón ®		EPDM		Neopreno	
	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C
Acido Pícrico	NR	NR	NR	NR	NR	NR	140	60	140	60	70	21.1
Acido Pirogálico	• •	• •	73	22.8	• •	• •	• •	• •	• •	• •	73	22.8
Acido Propiónico, hasta 2%	NR	NR	• •	• •	180	82.2	• •	• •	• •	• •	NR	NR
Acido Propiónico, mayor a 2%	NR	NR	• •	• •	NR	NR	• •	• •	• •	• •	NR	NR
Acido Salicílico	• •	• •	140	60	180	82.2	185	85	200	93.3	NR	NR
Acido Selénico	• •	• •	140	60	• •	• •	NR	NR	73	22.8	73	22.8
Acido Silícico	• •	• •	140	60	• •	• •	200	93.3	140	60	140	60
Acido Succínico	• •	• •	140	60	• •	• •	73	22.8	73	22.8	• •	• •
Acido Sulfámico	NR	NR	NR	NR	180	82.2	NR	NR	NR	NR	73	22.8
Acido Sulfónico de Antraquinona	• •	• •	140	60	• •	• •	200	93.3	• •	• •	• •	• •
Acido Sulfúrico, 10%	120	48.9	140‡	60‡	180‡	82.2‡	200	93.3	140	60	160	71.1
Acido Sulfúrico, 20%	120	48.9	140‡	60‡	180‡	82.2‡	200	93.3	140	60	160	71.1
Acido Sulfúrico, 30%	NR	NR	140‡	60‡	180‡	82.2‡	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Acido Sulfúrico, 50%	NR	NR	140‡	60‡	180‡	82.2‡	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Acido Sulfúrico, 60%	NR	NR	140‡	60‡	180‡	82.2‡	200	93.3	200	93.3	73	22.8
Acido Sulfúrico, 70%	NR	NR	140‡	60‡	180‡	82.2‡	200	93.3	NR	NR	NR	NR
Acido Sulfúrico, 80%	NR	NR	73‡	22.8‡	180‡	82.2‡	180	82.2	NR	NR	NR	NR
Acido Sulfúrico, 90%	NR	NR	NR	NR	140‡	60‡	160	71.1	NR	NR	NR	NR
Acido Sulfúrico, 93%	NR	NR	NR	NR	73‡	22.8‡	160	71.1	NR	NR	NR	NR
Acido Sulfúrico, 98%	NR	NR	NR	NR	73‡	22.8‡	160	71.1	NR	NR	NR	NR
Acido Sulfúrico, 100%	NR	NR	NR	NR	NR	NR	160	71.1	NR	NR	NR	NR
Acido Sulfuroso	NR	NR	140	60	180	82.2	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Acido Tánico, 10%	NR	NR	140	60	180	82.2	100	37.8	73	22.8	100	37.8
Acido Tánico, 30%	NR	NR	• •	• •	73	22.8	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Acido Tartárico	140	60	140	60	73	22.8	73	22.8	NR	NR	73	22.8
Acido Tricloroacético, ≤20%	NR	NR	140	60	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Acidos Grasos	140	60	140	60	73	22.8	185	85	NR	NR	140	60
Acrilato de Etilo	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR
Acrilonitrilo	NR	NR	73	22.8	NR	NR	NR	NR	100	37.8	NR	NR
Agua	140	60	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Agua, Osmosis Inversa	140	60	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	200	93.3
Agua Acida de Minas	140	60	140	60	180	82.2	• •	• •	200	93.3	200	93.3
Agua Clorada, de Hipoclorito de Sodio	140	60	140	60	200	93.3	200	93.3	200	93.3	200	93.3
Agua Clorada, derivado Cl_2 gas, hasta 3500 ppm	140	60	140	60	CF	CF	185	85	100	37.8	NR	NR
Agua Clorada, derivado Cl_2 gas, mas de 3500 ppm.	NR	NR	NR	NR	NR	NR	185	85	NR	NR	NR	NR

Acrilonitrilo-Butadieno-Estireno Polivinil Clorado Tipo 1 Grado 1 Cloruro de Polivinil Clorado Tipo IV Grado 1
Elastómero de Flourocarbono (Vitón ® es una marca registrada de DuPont Co.) Monómero de Etileno-Propileno-Dieno, (EPDM, por sus siglas en inglés)
** Temperatura máxima recomendada para resistencia química, en condiciones normales. § Para aplicaciones cuando se usa el compuesto químico en forma de gas sin presión, solo para venteo.
‡ Se debe utilizar cemento solvente especialmente formulado para servicio químico cáustico o hipoclorito (IPS Weld-On 724 o equivalente).

Resistencia Química

La siguiente tabla proporciona la resistencia química de los materiales termoplásticos para conducción como ABS, PVC y CPVC y los tres materiales selladores más comunes. La información mostrada está basada en pruebas de laboratorio llevadas a cabo por los fabricantes de los materiales, y se pretende que sea una guía general de la resistencia de estos materiales a diferentes productos químicos. **AVISO:** Esta tabla no es una garantía y cualquier sistema de conducción utilizando productos hechos con estos materiales debe ser probado bajo condiciones actuales de servicio para determinar su conveniencia para un propósito en particular. Para información más actualizada, visite la página: www.charlottepipe.com

Número = Temp. Máxima Recomendada (°F y °C)** CF = Consulte Fábrica NR = No Recomendado • • = Datos Incompletos

Nombre Químico	Materiales de Tubería y Conexiones						Materiales de Sellos					
	ABS		PVC		CPVC		Vitón ®		EPDM		Neopreno	
	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C
Agua de Alberca	140	60	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	200	93.3
Agua de Cloro (saturada)	• •	• •	140	60	180	82.2	200	93.3	73	22.8	• •	• •
Agua de Drenajes	140	60	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	200	93.3
Agua de Mar	140	60	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	200	93.3
Agua Desionizada	140	60	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	200	93.3
Agua Desmineralizada	140	60	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	200	93.3
Agua Destilada	140	60	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	200	93.3
Agua Ozonizada	• •	• •	73	22.8	73	22.8	NR	NR	73	22.8	73	22.8
Agua Potable	140	60	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	200	93.3
Agua Regia	NR	NR	NR	NR	73	22.8	100	37.8	NR	NR	NR	NR
Agua Salada	140	60	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	200	93.3
Aguarrás	NR	NR	140	60	NR	NR	150	65.6	NR	NR	NR	NR
Alcohol Alílico	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	73	22.8	73	22.8
Alcohol Amílico	NR	NR	NR	NR	NR	NR	160	71.1	200	93.3	140	60
Alcohol Benzílico	NR	NR	NR	NR	NR	NR	140	60	NR	NR	NR	NR
Alcohol Butílico	NR	NR	100	37.8	NR	NR	200	93.3	140	60	140	60
Alcohol de Diacetona	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR
Alcohol Etílico (Etanol) hasta 5%	73	22.8	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Alcohol Etílico (Etanol) mas de 5%	NR	NR	140	60	180	82.2	NR	NR	200	93.3	140	60
Alcohol Hexílico, (Hexanol)	NR	NR	100	37.8	NR	NR	200	93.3	NR	NR	NR	NR
Alcohol Isopropílico (Isopropanol)	NR	NR	140	60	140	60	160	71.1	160	71.1	73	22.8
Alcohol Metílico (Metanol)	NR	NR	140	60	140	60	NR	NR	160	71.1	160	71.1
Alcohol Octílico (1-n-Octanol)	NR	NR	100	37.8	73	22.8	73	22.8	NR	NR	NR	NR
Alcohol Propargílico	NR	NR	140	60	NR	NR	140	60	140	60	NR	NR
Alcohol Propílico	NR	NR	140	60	NR	NR	200	93.3	200	93.3	140	60
Alimentos Balanceados, Deriv. de Pescado	140	60	140	60	180	82.2	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Almidón	140	60	140	60	180	82.2	200	93.3	170	76.7	160	71.1
Alquitrán	NR	NR	NR	NR	NR	NR	185	85	NR	NR	73	22.8
Alumbre	140	60	140	60	180	82.2	200	93.3	100	37.8	100	37.8
Alumbre de Potasio	• •	• •	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Alumbre de Sodio	120	48.9	140	60	180	82.2	200	93.3	170	76.7	140	60
Aluminato de Sodio	120	48.9	• •	• •	180	82.2	200	93.3	200	93.3	140	60
Aminas, General	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Amoníaco, Acuoso	NR	NR	140	60	NR	NR	NR	NR	175	79.4	150	65.6
Amoníaco, (Solución Acuosa 25%)	140	60	NR	NR	NR	NR	NR	NR	140	60	• •	• •

Acrilonitrilo-Butadieno-Estireno Polivinil Clorado Tipo 1 Grado 1 Cloruro de Polivinil Clorado Tipo IV Grado 1
Elastómero de Flourocarbono (Vitón ® es una marca registrada de DuPont Co.) Monómero de Etileno-Propileno-Dieno, (EPDM, por sus siglas en inglés)
** Temperatura máxima recomendada para resistencia química, en condiciones normales. § Para aplicaciones cuando se usa el compuesto químico en forma de gas sin presión, solo para venteo.

Resistencia Química

⚠ PRECAUCION

Los sistemas de conducción de PVC, ABS y CPVC tienen una resistencia química muy diferente. Antes de usarlos, revise en la literatura del fabricante para todos los productos químicos que entrarán en contacto con los materiales de conducción.

La siguiente tabla proporciona la resistencia química de los materiales termoplásticos para conducción como ABS, PVC y CPVC y los tres materiales selladores más comunes. La información mostrada está basada en pruebas de laboratorio llevadas a cabo por los fabricantes de los materiales, y se pretende que sea una guía general de la resistencia de estos materiales a diferentes productos químicos. **AVISO:** Esta tabla no es una garantía y cualquier sistema de conducción utilizando productos hechos con estos materiales debe ser probado bajo condiciones actuales de servicio para determinar su conveniencia para un propósito en particular. Para información más actualizada, visite la página: www.charlottepipe.com

Número = Temp. Máxima Recomendada (°F y °C)** CF = Consulte Fábrica NR = No Recomendado • • = Datos Incompletos

Nombre Químico	Materiales de Tubería y Conexiones						Materiales de Sellos					
	ABS		PVC		CPVC		Vitón ®		EPDM		Neopreno	
	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C
Amoníaco, Agua, 10%	• •	• •	73	22.8	NR	NR	NR	NR	140	60	• •	• •
Amoníaco, Gas	140§	60§	140§	60§	NR	NR	NR	NR	140	60	140	60
Amoníaco, Líquido (Concentrado)	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	140	60	73	22.8
Amonio Aluminio	• •	• •	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Anhídrido Acético	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8
Anhídrido Fosfórico	• •	• •	73	22.8	73	22.8	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Anilina	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	140	60	NR	NR
Anticongelante (Ver Alcoholes, Glicoles y Glicerina)												
Argón	• •	• •	• •	• •	• •	• •	200	93.3	200	93.3	100	37.8
Arsenato de Sodio	120	48.9	140	60	180	82.2	200	93.3	140	60	73	22.8
Asfalto	NR	NR	NR	NR	NR	NR	180	82.2	NR	NR	NR	NR
Azufre	• •	• •	140	60	73	22.8	200	93.3	• •	• •	73	22.8
Baño para coagulación de Rayón	• •	• •	140	60	NR	NR	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Benceno	NR	NR	NR	NR	NR	NR	150	65.6	NR	NR	NR	NR
Benceno, Benzol	NR	NR	NR	NR	NR	NR	200	93.3	200	93.3	• •	• •
Benzaldehido	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	200	93.3	NR	NR
Benzoato de Amonio	• •	• •	• •	• •	180	82.2	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Benzoato de Sodio	120	48.9	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	NR	NR
Bicarbonato de Potasio	140	60	140	60	180	82.2	200	93.3	170	76.7	160	71.1
Bicarbonato de Sodio	120	48.9	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Bicromato de Potasio	140	60	140	60	180	82.2	200	93.3	170	76.7	• •	• •
Bicromato de Sodio	120	48.9	140	60	180	82.2	200	93.3	140	60	73	22.8
Bifluoruro de Amonio	• •	• •	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	• •	• •
Bisulfato de Potasio (Saturada)	• •	• •	140	60	180	82.2	200	93.3	180	82.2	73	22.8
Bisulfato de Sodio	120	48.9	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	140	60
Bisulfito de Calcio	NR	NR	140	60	180	82.2	185	85	NR	NR	73	22.8
Bisulfito de Carbono	NR	NR	NR	NR	NR	NR	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Bisulfito de Sodio	120	48.9	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	140	60
Bisulfuro de Amonio	140	60	140	60	180	82.2	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Bisulfuro de Calcio	NR	NR	NR	NR	180	82.2	185	85	• •	• •	• •	• •
Blanqueador (12.5% de Hipoclorito de Sodio)	NR	NR	73‡	22.8‡	180‡	82.2‡	200	93.3	140	60	140	60
Blanqueador (5.5% de Hipoclorito de Sodio)	73	22.8	140‡	60‡	140‡	60‡	200	93.3	140	60	140	60
Borato de Potasio	140	60	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	• •	• •
Borato de Sodio	120	48.9	73	22.8	180	82.2	140	60	140	60	100	37.8
Bórax	140	60	140	60	180	82.2	185	85	140	60	140	60

Acrilonitrilo-Butadieno-Estireno Polivinil Clorado Tipo 1 Grado 1 Cloruro de Polivinil Clorado Tipo IV Grado 1
Elastómero de Flourocarbono (Vitón ® es una marca registrada de DuPont Co.) Monómero de Etileno-Propileno-Dieno, (EPDM, por sus siglas en inglés)
** Temperatura máxima recomendada para resistencia química, en condiciones normales. § Para aplicaciones cuando se usa el compuesto químico en forma de gas sin presión, solo para venteo.
‡ Se debe utilizar cemento solvente especialmente formulado para servicio químico cáustico o hipoclorito (IPS Weld-On 724 o equivalente).

Resistencia Química

La siguiente tabla proporciona la resistencia química de los materiales termoplásticos para conducción como ABS, PVC y CPVC y los tres materiales selladores más comunes. La información mostrada está basada en pruebas de laboratorio llevadas a cabo por los fabricantes de los materiales, y se pretende que sea una guía general de la resistencia de estos materiales a diferentes productos químicos. **AVISO:** Esta tabla no es una garantía y cualquier sistema de conducción utilizando productos hechos con estos materiales debe ser probado bajo condiciones actuales de servicio para determinar su conveniencia para un propósito en particular. Para información más actualizada, visite la página: www.charlottepipe.com

Número = Temp. Máxima Recomendada (°F y °C)** CF = Consulte Fábrica NR = No Recomendado • • = Datos Incompletos

Nombre Químico	Materiales de Tubería y Conexiones						Materiales de Sellos					
	ABS		PVC		CPVC		Vitón ®		EPDM		Neopreno	
	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C
Bromato de Potasio	140	60	140	60	180	82.2	200	93.3	• •	• •	140	60
Bromo	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR	NR	NR
Bromo, Agua	NR	NR	73	22.8	73	22.8	185	85	NR	NR	NR	NR
Bromo, Agua (Saturado)	NR	NR	73	22.8	73	22.8	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Bromo, Líquido	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR	NR	NR
Bromo, Vapor 25%	NR	NR	140	60	• •	• •	• •	• •	NR	NR	• •	• •
Bromobenceno	NR	NR	NR	NR	NR	NR	150	65.6	NR	NR	NR	NR
Bromotolueno	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Bromuro de Etileno	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR	NR	NR
Bromuro de Litio (Salmuera)	• •	• •	140	60	180	82.2	200	93.3	• •	• •	• •	• •
Bromuro de Metileno	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR	NR	NR
Bromuro de Metilo	NR	NR	NR	NR	NR	NR	185	85	NR	NR	NR	NR
Bromuro de Potasio	140	60	140	60	180	82.2	200	93.3	170	76.7	160	71.1
Bromuro de Sodio	120	48.9	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	73	22.8
Bromuro de Zinc	• •	• •	140	60	180	82.2	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Butadieno	NR	NR	140	60	73	22.8	185	85	NR	NR	140	60
Butano	NR	NR	140	60	• •	• •	185	85	NR	NR	70	21.1
Butanol, Primario	NR	NR	NR	NR	NR	NR	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Butanol, Secundario	NR	NR	NR	NR	NR	NR	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Butil Fenol	NR	NR	73	22.8	• •	• •	• •	• •	• •	• •	NR	NR
Butil Carbitol	• •	• •	• •	• •	NR	NR	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Butileno	NR	NR	73	22.8	• •	• •	100	37.8	NR	NR	NR	NR
Butinediol	NR	NR	73	22.8	• •	• •	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Caprolactama	NR	NR	• •	• •	NR	NR	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Caprolactona	NR	NR	• •	• •	NR	NR	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Carbitol™	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	140	60	73	22.8
Carbonato de Amonio	140	60	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	140	60
Carbonato de Bario	120	48.9	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Carbonato de Bismuto	140	60	140	60	180	82.2	• •	• •	• •	• •	73	22.8
Carbonato de Calcio	140	60	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	73	22.8
Carbonato de Cobre	120	48.9	140	60	180	82.2	185	85	200	93.3	• •	• •
Carbonato de Magnesio	120	48.9	140	60	180	82.2	200	93.3	170	76.7	140	60
Carbonato de Potasio	140	60	140	60	180	82.2	200	93.3	170	76.7	160	71.1
Carbonato de Sodio	120	48.9	140	60	180	82.2	200	93.3	140	60	140	60
Carbonato de Zinc	120	48.9	• •	• •	180	82.2	73	22.8	73	22.8	73	22.8

Acrilonitrilo-Butadieno-Estireno Polivinil Clorado Tipo 1 Grado 1 Cloruro de Polivinil Clorado Tipo IV Grado 1
Elastómero de Flourocarbono (Vitón ® es una marca registrada de DuPont Co.) Monómero de Etileno-Propileno-Dieno, (EPDM, por sus siglas en inglés)
** Temperatura máxima recomendada para resistencia química, en condiciones normales. § Para aplicaciones cuando se usa el compuesto químico en forma de gas sin presión, solo para venteo.

Resistencia Química

⚠ PRECAUCION

Los sistemas de conducción de PVC, ABS y CPVC tienen una resistencia química muy diferente. Antes de usarlos, revise en la literatura del fabricante para todos los productos químicos que entrarán en contacto con los materiales de conducción.

La siguiente tabla proporciona la resistencia química de los materiales termoplásticos para conducción como ABS, PVC y CPVC y los tres materiales selladores más comunes. La información mostrada está basada en pruebas de laboratorio llevadas a cabo por los fabricantes de los materiales, y se pretende que sea una guía general de la resistencia de estos materiales a diferentes productos químicos. **AVISO:** Esta tabla no es una garantía y cualquier sistema de conducción utilizando productos hechos con estos materiales debe ser probado bajo condiciones actuales de servicio para determinar su conveniencia para un propósito en particular. Para información más actualizada, visite la página: www.charlottepipe.com

Número = Temp. Máxima Recomendada (°F y °C)** CF = Consulte Fábrica NR = No Recomendado • • = Datos Incompletos

Nombre Químico	Materiales de Tubería y Conexiones						Materiales de Sellos					
	ABS		PVC		CPVC		Vitón ®		EPDM		Neopreno	
	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C
Cellosolve	NR	NR	73	22.8	NR	NR	NR	NR	140	60	• •	• •
Cellosolve de Butilo (2-butoxietanol)	NR	NR	73	22.8	NR	NR	NR	NR	140	60	• •	• •
Cellosolve de Metilo	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Cerveza	120	48.9	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	140	60
Cetonas	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Cianuro de Cadmio	• •	• •	140	60	180	82.2	• •	• •	• •	• •	73	22.8
Cianuro de Cobre	73	22.8	140	60	180	82.2	185	85	200	93.3	160	71.1
Cianuro de Hidrógeno	• •	• •	140	60	• •	• •	• •	• •	• •	• •	73	22.8
Cianuro de Plata	140	60	140	60	180	82.2	140	60	140	60	73	22.8
Cianuro de Potasio	140	60	140	60	180	82.2	185	85	140	60	160	71.1
Cianuro de Sodio	120	48.9	73	22.8	180	82.2	140	60	140	60	140	60
Cianuro Mercúrico	• •	• •	140	60	180	82.2	73	22.8	73	22.8	73	22.8
Ciclohexáno	NR	NR	NR	NR	NR	NR	185	85	NR	NR	NR	NR
Ciclohexanol	NR	NR	NR	NR	NR	NR	185	85	NR	NR	NR	NR
Ciclohexanona	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR
Citrato de Amonio	120	48.9	• •	• •	180	82.2	NR	NR	73	22.8	73	22.8
Citrato de Cafeína	• •	• •	73	22.8	• •	• •	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Citrato de Magnesio	120	48.9	140	60	180	82.2	200	93.3	175	79.4	• •	• •
Cloramina	NR	NR	73	22.8	• •	• •	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Clorato de Calcio	140	60	140	60	180	82.2	185	85	140	60	73	22.8
Clorato de Potasio	140	60	140	60	180	82.2	140	60	140	60	100	37.8
Clorato de Sodio	120	48.9	73	22.8	180	82.2	100	37.8	140	60	140	60
Clorito de Sodio	120	48.9	NR	NR	180	82.2	NR	NR	NR	NR	• •	• •
Cloro, Gas Húmedo	NR	NR	NR	NR	NR	NR	185	85	NR	NR	NR	NR
Cloro, Gas Seco	NR	NR	NR	NR	NR	NR	185	85	NR	NR	NR	NR
Cloro, Indicio en el Aire	• •	• •	• •	• •	180§	82.2§	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Cloro, Líquido "Véase el Hipoclorito Sódico"												
Cloroacetato de Etilo	NR	NR	NR	NR	NR	NR	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Clorobenceno	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR	NR	NR
Clorobromuro de Metileno	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Cloroformo	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR	NR	NR
Cloroformo Metílico	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR	NR	NR
Clorohidrato de Anilina	NR	NR	NR	NR	• •	• •	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Clorohidrina de Etileno	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	73	22.8
Cloropicrina	NR	NR	NR	NR	NR	NR	• •	• •	• •	• •	• •	• •

Acrilonitrilo-Butadieno-Estireno Polivinil Clorado Tipo 1 Grado 1 Cloruro de Polivinil Clorado Tipo IV Grado 1
Elastómero de Flourocarbono (Vitón ® es una marca registrada de DuPont Co.) Monómero de Etileno-Propileno-Dieno, (EPDM, por sus siglas en inglés)
** Temperatura máxima recomendada para resistencia química, en condiciones normales. § Para aplicaciones cuando se usa el compuesto químico en forma de gas sin presión, solo para venteo.

Resistencia Química

La siguiente tabla proporciona la resistencia química de los materiales termoplásticos para conducción como ABS, PVC y CPVC y los tres materiales selladores más comunes. La información mostrada está basada en pruebas de laboratorio llevadas a cabo por los fabricantes de los materiales, y se pretende que sea una guía general de la resistencia de estos materiales a diferentes productos químicos. **AVISO:** Esta tabla no es una garantía y cualquier sistema de conducción utilizando productos hechos con estos materiales debe ser probado bajo condiciones actuales de servicio para determinar su conveniencia para un propósito en particular. Para información más actualizada, visite la página: www.charlottepipe.com

Número = Temp. Máxima Recomendada (°F y °C)** CF = Consulte Fábrica NR = No Recomendado • • = Datos Incompletos

Nombre Químico	Materiales de Tubería y Conexiones						Materiales de Sellos					
	ABS		PVC		CPVC		Vitón ®		EPDM		Neopreno	
	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C
Cloruro Alílico	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Cloruro Cuproso	73	22.8	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	70	21.1
Cloruro de Acetilo	NR	NR	NR	NR	NR	NR	185	85	NR	NR	NR	NR
Cloruro de Aluminio	140	60	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Cloruro de Amilo	NR	NR	NR	NR	NR	NR	200	93.3	NR	NR	NR	NR
Cloruro de Amonio	120	48.9	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Cloruro de Azufre	NR	NR	NR	NR	180	82.2	140	60	NR	NR	NR	NR
Cloruro de Bario	120	48.9	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Cloruro de Bencilo	NR	NR	NR	NR	NR	NR	200	93.3	NR	NR	NR	NR
Cloruro de Benzalconio	NR	NR	NR	NR	NR	NR	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Cloruro de Cadmio	• •	• •	• •	• •	180	82.2	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Cloruro de Calcio	140	60	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Cloruro de Cloracetilo	NR	NR	73	22.8	• •	• •	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Cloruro de Clorobenceno	NR	NR	NR	NR	NR	NR	200	93.3	• •	• •	• •	• •
Cloruro de Cobre	73	22.8	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Cloruro de Estroncio	• •	• •	• •	• •	180	82.2	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Cloruro de Etileno	NR	NR	NR	NR	NR	NR	70	21.1	• •	• •	• •	• •
Cloruro de Etilo	NR	NR	NR	NR	NR	NR	140	60	73	22.8	73	22.8
Cloruro de Lauril	• •	• •	140	60	• •	• •	200	93.3	140	60	• •	• •
Cloruro de Litio	• •	• •	140	60	180	82.2	140	60	100	37.8	• •	• •
Cloruro de Magnesio	120	48.9	140	60	180	82.2	170	76.7	170	76.7	160	71.1
Cloruro de Metileno	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR	NR	NR
Cloruro de Metilo	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR	NR	NR
Cloruro de Níquel	73	22.8	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Cloruro de Plata	140	60	• •	• •	180	82.2	73	22.8	73	22.8	73	22.8
Cloruro de Plomo	• •	• •	140	60	180	82.2	140	60	NR	NR	73	22.8
Cloruro de Potasio	140	60	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Cloruro de Sodio	120	48.9	140	60	180	82.2	200	93.3	140	60	160	71.1
Cloruro de Tionilo	NR	NR	NR	NR	NR	NR	• •	• •	• •	• •	NR	NR
Cloruro de Zinc	120	48.9	140	60	180	82.2	200	93.3	180	82.2	180	82.2
Cloruro Estánico	120	48.9	140	60	180	82.2	200	93.3	100	37.8	NR	NR
Cloruro Estañoso	120	48.9	140	60	180	82.2	200	93.3	70	21.1	160	71.1
Cloruro Férrico	120	48.9	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Cloruro Ferroso	140	60	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	• •	• •
Cloruro Mercúrico	• •	• •	140	60	140	60	185	85	200	93.3	140	60

Acrilonitrilo-Butadieno-Estireno Polivinil Clorado Tipo 1 Grado 1 Cloruro de Polivinil Clorado Tipo IV Grado 1
Elastómero de Flourocarbono (Vitón ® es una marca registrada de DuPont Co.) Monómero de Etileno-Propileno-Dieno, (EPDM, por sus siglas en inglés)
** Temperatura máxima recomendada para resistencia química, en condiciones normales. § Para aplicaciones cuando se usa el compuesto químico en forma de gas sin presión, solo para venteo.

Resistencia Química

⚠ PRECAUCION

Los sistemas de conducción de PVC, ABS y CPVC tienen una resistencia química muy diferente. Antes de usarlos, revise en la literatura del fabricante para todos los productos químicos que entrarán en contacto con los materiales de conducción.

La siguiente tabla proporciona la resistencia química de los materiales termoplásticos para conducción como ABS, PVC y CPVC y los tres materiales selladores más comunes. La información mostrada está basada en pruebas de laboratorio llevadas a cabo por los fabricantes de los materiales, y se pretende que sea una guía general de la resistencia de estos materiales a diferentes productos químicos. **AVISO:** Esta tabla no es una garantía y cualquier sistema de conducción utilizando productos hechos con estos materiales debe ser probado bajo condiciones actuales de servicio para determinar su conveniencia para un propósito en particular. Para información más actualizada, visite la página: www.charlottepipe.com

Número = Temp. Máxima Recomendada (°F y °C)** CF = Consulte Fábrica NR = No Recomendado • • = Datos Incompletos

Nombre Químico	Materiales de Tubería y Conexiones						Materiales de Sellos					
	ABS		PVC		CPVC		Vitón ®		EPDM		Neopreno	
	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C
Combustible para Aviones a Reacción	NR	NR	NR	NR	NR	NR	200	93.3	NR	NR	NR	NR
Combustibles Biodiesel	NR	NR	73	22.8	NR	NR	200	93.3	NR	NR	NR	NR
Combustibles Diesel	NR	NR	73	22.8	NR	NR	185	85	NR	NR	NR	NR
Creosota	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR	NR	NR
Cresol	NR	NR	NR	NR	NR	NR	100	37.8	NR	NR	NR	NR
Cristales de Alcanfor	NR	NR	73	22.8	• •	• •	200	93.3	200	93.3	NR	NR
Cromato de Aluminio	• •	• •	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Cromato de Potasio	140	60	140	60	180	82.2	200	93.3	170	76.7	70	21.1
Cromato de Sodio	120	48.9	140	60	180	82.2	140	60	140	60	73	22.8
Crotonaldehido	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8
Cumeno	• •	• •	• •	• •	• •	• •	200	93.3	NR	NR	NR	NR
Decalina	NR	NR	NR	NR	NR	NR	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Desociefedrina	• •	• •	73	22.8	• •	• •	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Detergentes con Tensoactivos No Iónicos	73	22.8	140	60	NR	NR	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Dextrina	• •	• •	140	60	180	82.2	200	93.3	NR	NR	• •	• •
Dextrosa	120	48.9	140	60	180	82.2	200	93.3	140	60	160	71.1
Diamina de Etileno	NR	NR	NR	NR	NR	NR	• •	• •	73	22.8	100	37.8
Diazo, Sales	• •	• •	140	60	180	82.2	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Dibutil Etil Ftalato	NR	NR	NR	NR	NR	NR	200	93.3	73	22.8	NR	NR
Dibutoxi Ftalato de Etilo	NR	NR	NR	NR	NR	NR	200	93.3	73	22.8	NR	NR
Diclorobenceno	NR	NR	NR	NR	NR	NR	200	93.3	NR	NR	NR	NR
Dicloroetileno	NR	NR	NR	NR	NR	NR	200	93.3	NR	NR	NR	NR
Dicloruro de Etileno	NR	NR	NR	NR	NR	NR	120	48.9	NR	NR	NR	NR
Dicloruro de Propileno	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR	NR	NR
Dicromato de Amonio	120	48.9	73	22.8	• •	• •	NR	NR	73	22.8	100	37.8
Dicromato de Potasio	140	60	140	60	180	82.2	200	93.3	170	76.7	• •	• •
Dicromato de Sodio	120	48.9	140	60	180	82.2	200	93.3	140	60	NR	NR
Dietil Cellosolve	NR	NR	• •	• •	NR	NR	200	93.3	NR	NR	100	37.8
Dietil Eter	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	• •	• •
Dietilamina	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	• •	• •
Dimetil Hidracina	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	• •	• •	• •	• •
Dimetilamina	NR	NR	140	60	NR	NR	NR	NR	140	60	NR	NR
Dimetilformamida	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Dioctíl Ftalato (DEPH)	NR	NR	NR	NR	NR	NR	70	21.1	70	21.1	NR	NR
Dioxano	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR

Acrilonitrilo-Butadieno-Estireno Polivinil Clorado Tipo 1 Grado 1 Cloruro de Polivinil Clorado Tipo IV Grado 1
Elastómero de Flourocarbono (Vitón ® es una marca registrada de DuPont Co.) Monómero de Etileno-Propileno-Dieno, (EPDM, por sus siglas en inglés)
** Temperatura máxima recomendada para resistencia química, en condiciones normales. § Para aplicaciones cuando se usa el compuesto químico en forma de gas sin presión, solo para venteo.

Resistencia Química

La siguiente tabla proporciona la resistencia química de los materiales termoplásticos para conducción como ABS, PVC y CPVC y los tres materiales selladores más comunes. La información mostrada está basada en pruebas de laboratorio llevadas a cabo por los fabricantes de los materiales, y se pretende que sea una guía general de la resistencia de estos materiales a diferentes productos químicos. **AVISO:** Esta tabla no es una garantía y cualquier sistema de conducción utilizando productos hechos con estos materiales debe ser probado bajo condiciones actuales de servicio para determinar su conveniencia para un propósito en particular. Para información más actualizada, visite la página: www.charlottepipe.com

Número = Temp. Máxima Recomendada (°F y °C)** CF = Consulte Fábrica NR = No Recomendado • • = Datos Incompletos

Nombre Químico	Materiales de Tubería y Conexiones						Materiales de Sellos					
	ABS		PVC		CPVC		Vitón ®		EPDM		Neopreno	
	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C
Dioxano, 1.4	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	70	21.1	• •	• •
Dióxido de Azufre, Húmedo	73§	22.8§	73§	22.8§	NR	NR	140	60	140	60	• •	• •
Dióxido de Azufre, Seco	73§	22.8§	140§	60§	NR	NR	100	37.8	73	22.8	NR	NR
Dióxido de Carbono, Húmedo	140	60	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Dióxido de Carbono, Seco	140	60	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Dióxido de Cloro (sol. acuosa saturada)	• •	• •	• •	• •	180	82.2	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Disolventes Clorados, Húmedo o Seco	NR	NR	NR	NR	NR	NR	200	93.3	NR	NR	NR	NR
Disulfuro de Carbono	NR	NR	NR	NR	NR	NR	200	93.3	NR	NR	NR	NR
Divinilbenceno	NR	NR	NR	NR	NR	NR	200	93.3	NR	NR	• •	• •
D-Limoneno	• •	• •	• •	• •	NR	NR	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Dursban TC	NR	NR	• •	• •	NR	NR	• •	• •	• •	• •	• •	• •
EDTA, Tetrasodio, Solución Acuosa	140	60	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Epiclorohidrina	NR	NR	NR	NR	NR	NR	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Estearato de Butílo	NR	NR	73	22.8	73	22.8	200	93.3	NR	NR	NR	NR
Esteres	NR	NR	NR	NR	NR	NR	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Etanol, hasta 5%	NR	NR	140	60	180	82.2	• •	• •	200	93.3	160	71.1
Etanol, más del 5%	NR	NR	140	60	NR	NR	• •	• •	200	93.3	160	71.1
Eter Etílico	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Eter Isopropílico	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Eteres	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	• •	• •	NR	NR
Eteres de Glicól	NR	NR	140	60	NR	NR	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Etil Benceno	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR	NR	NR
Etilenglicol, hasta 50%	73	22.8	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	200	93.3
Etilenglicol, mayor a 50%	73	22.8	140	60	NR	NR	200	93.3	200	93.3	200	93.3
Fenilhidrazina	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	• •	• •
Fenol	NR	NR	NR	NR	NR	NR	200	93.3	73	22.8	NR	NR
Fenol Butílico	NR	NR	73	22.8	• •	• •	• •	• •	• •	• •	NR	NR
Ferricianuro de Potasio	140	60	140	60	180	82.2	140	60	140	60	150	65.6
Ferricianuro de Sodio	120	48.9	140	60	180	82.2	140	60	140	60	• •	• •
Ferrocianuro de Potasio	140	60	140	60	180	82.2	140	60	140	60	150	65.6
Ferrocianuro de Sodio	120	48.9	140	60	180	82.2	140	60	140	60	• •	• •
Fluoruro Cúprico	73	22.8	140	60	180	82.2	• •	• •	200	93.3	• •	• •
Fluoruro de Aluminio	NR	NR	73	22.8	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Fluoruro de Amonio, 10%	120	48.9	140	60	180	82.2	140	60	200	93.3	100	37.8
Fluoruro de Amonio, 25%	120	48.9	73	22.8	180	82.2	140	60	200	93.3	73	22.8

Acrilonitrilo-Butadieno-Estireno Polivinil Clorado Tipo 1 Grado 1 Cloruro de Polivinil Clorado Tipo IV Grado 1
Elastómero de Flourocarbono (Vitón ® es una marca registrada de DuPont Co.) Monómero de Etileno-Propileno-Dieno, (EPDM, por sus siglas en inglés)
** Temperatura máxima recomendada para resistencia química, en condiciones normales. § Para aplicaciones cuando se usa el compuesto químico en forma de gas sin presión, solo para venteo.

Resistencia Química

⚠ PRECAUCION

Los sistemas de conducción de PVC, ABS y CPVC tienen una resistencia química muy diferente. Antes de usarlos, revise en la literatura del fabricante para todos los productos químicos que entrarán en contacto con los materiales de conducción.

La siguiente tabla proporciona la resistencia química de los materiales termoplásticos para conducción como ABS, PVC y CPVC y los tres materiales selladores más comunes. La información mostrada está basada en pruebas de laboratorio llevadas a cabo por los fabricantes de los materiales, y se pretende que sea una guía general de la resistencia de estos materiales a diferentes productos químicos. **AVISO:** Esta tabla no es una garantía y cualquier sistema de conducción utilizando productos hechos con estos materiales debe ser probado bajo condiciones actuales de servicio para determinar su conveniencia para un propósito en particular. Para información más actualizada, visite la página: www.charlottepipe.com

Número = Temp. Máxima Recomendada (°F y °C)** CF = Consulte Fábrica NR = No Recomendado • • = Datos Incompletos

Nombre Químico	Materiales de Tubería y Conexiones						Materiales de Sellos					
	ABS		PVC		CPVC		Vitón ®		EPDM		Neopreno	
	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C
Fluoruro de Cobre	73	22.8	140	60	180	82.2	185	85	200	93.3	140	60
Fluoruro de Hidrógeno	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR
Fluoruro de Magnesio	120	48.9	• •	• •	180	82.2	200	93.3	140	60	• •	• •
Fluoruro de Potasio	140	60	140	60	180	82.2	200	93.3	140	60	• •	• •
Fluoruro de Sodio	120	48.9	73	22.8	140	60	140	60	140	60	73	22.8
Formaldehido, 35%	NR	NR	140	60	NR	NR	NR	NR	140	60	140	60
Formalina (37% s 50% Formaldehído)	NR	NR	140	60	NR	NR	NR	NR	140	60	140	60
Formato de Metilo	NR	NR	• •	• •	NR	NR	NR	NR	100	37.8	73	22.8
Formato de Sodio	• •	• •	• •	• •	180	82.2	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Fosfato de Amonio	120	48.9	140	60	73	22.8	185	85	200	93.3	140	60
Fosfato de Potasio	73	22.8	• •	• •	180	82.2	180	82.2	180	82.2	180	82.2
Fosfato de Sodio, Acido	73	22.8	140	60	180	82.2	200	93.3	170	76.7	140	60
Fosfato de Sodio, Alcalino	73	22.8	140	60	180	82.2	200	93.3	170	76.7	140	60
Fosfato de Sodio, Neutro	73	22.8	140	60	180	82.2	200	93.3	170	76.7	140	60
Fosfato de Zinc	• •	• •	• •	• •	180	82.2	73	22.8	73	22.8	73	22.8
Fosfato Disódico	120	48.9	140	60	180	82.2	• •	• •	200	93.3	• •	• •
Fosfato Trisódico	73	22.8	140	60	180	82.2	185	85	73	22.8	73	22.8
Fósforo, Amarillo	NR	NR	73	22.8	• •	• •	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Fósforo, Rojo	NR	NR	70	21.1	• •	• •	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Fosfuro de Hidrógeno	• •	• •	140	60	• •	• •	• •	• •	73	22.8	• •	• •
Fosgeno, Gas	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	• •	• •
Fosgeno, Líquido	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	• •	• •
Freón F-11	• •	• •	140§	60§	73§	22.8§	73	22.8	NR	NR	NR	NR
Freón F-12	• •	• •	140§	60§	73§	22.8§	NR	NR	NR	NR	130	54.4
Freón F-21	• •	• •	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Freón F-22	• •	• •	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	130	54.4
Freón F-113	• •	• •	140§	60§	• •	• •	130	54.4	NR	NR	130	54.4
Freón F-114	• •	• •	140§	60§	• •	• •	NR	NR	NR	NR	73	22.8
Fructosa	120	48.9	140	60	180	82.2	200	93.3	175	79.4	160	71.1
Ftalato de Butilo	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	• •	• •	• •	• •
Ftalato Dibutílico	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR
Ftalato Dibutílico de Etilo	NR	NR	NR	NR	NR	NR	200	93.3	70	21.1	NR	NR
Ftalato de Dioctilo	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	73	22.8	NR	NR
Furfural	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	140	60	73	22.8
Gas Flúor	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR

Acrilonitrilo-Butadieno-Estireno Polivinil Clorado Tipo 1 Grado 1 Cloruro de Polivinil Clorado Tipo IV Grado 1
Elastómero de Flourocarbono (Vitón ® es una marca registrada de DuPont Co.) Monómero de Etileno-Propileno-Dieno, (EPDM, por sus siglas en inglés)
** Temperatura máxima recomendada para resistencia química, en condiciones normales. § Para aplicaciones cuando se usa el compuesto químico en forma de gas sin presión, solo para venteo.

Resistencia Química

La siguiente tabla proporciona la resistencia química de los materiales termoplásticos para conducción como ABS, PVC y CPVC y los tres materiales selladores más comunes. La información mostrada está basada en pruebas de laboratorio llevadas a cabo por los fabricantes de los materiales, y se pretende que sea una guía general de la resistencia de estos materiales a diferentes productos químicos. **AVISO:** Esta tabla no es una garantía y cualquier sistema de conducción utilizando productos hechos con estos materiales debe ser probado bajo condiciones actuales de servicio para determinar su conveniencia para un propósito en particular. Para información más actualizada, visite la página: www.charlottepipe.com

Número = Temp. Máxima Recomendada (°F y °C)** CF = Consulte Fábrica NR = No Recomendado • • = Datos Incompletos

Nombre Químico	Materiales de Tubería y Conexiones						Materiales de Sellos					
	ABS		PVC		CPVC		Vitón ®		EPDM		Neopreno	
	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C
Gas Natural	NR	NR	140§	60§	• •	• •	185	85	NR	NR	140	60
Gas para Horno de Coque	NR	NR	NR	NR	NR	NR	185	85	70	21.1	• •	• •
Gas, Manufacturado	NR	NR	73§	22.8§	NR	NR	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Gas, Natural	NR	NR	140§	60§	• •	• •	185	85	NR	NR	140	60
Gas Radón	140§	60§	140§	60§	140§	60§	200	93.3	200	93.3	200	93.3
Gasolina, Acida (sulfurada, cruda)	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR	NR	NR
Gasolina, Sin Plomo	NR	NR	NR	NR	NR	NR	200	93.3	NR	NR	NR	NR
Gelatina	120	48.9	140	60	150	65.6	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Ginebra	NR	NR	140	60	NR	NR	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Glicerina	120	48.9	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Glicerina, Glicerol	120	48.9	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	• •	• •
Glucosa	120	48.9	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Heptano	73	22.8	140	60	NR	NR	185	85	NR	NR	73	22.8
Hexano	NR	NR	73	22.8	73	22.8	73	22.8	NR	NR	73	22.8
Hexanol	NR	NR	100	37.8	NR	NR	160	71.1	NR	NR	73	22.8
Hidrato de Cloral	• •	• •	140	60	180	82.2	NR	NR	NR	NR	73	22.8
Hidrazina	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	70	21.1	• •	• •
Hidrocarburos Aromáticos	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR	NR	NR
Hidrocloruro de Anilina	NR	NR	NR	NR	NR	NR	185	85	• •	• •	NR	NR
Hidrocloruro de Fenilhidrazina	NR	NR	NR	NR	NR	NR	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Hidrógeno	140§	60§	140§	60§	73§	22.8§	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Hidroquinona	• •	• •	140	60	• •	• •	185	85	NR	NR	NR	NR
Hidróxido de Aluminio	140	60	140‡	60‡	180‡	82.2‡	200	93.3	200	93.3	100	37.8
Hidróxido de Amoníaco	73	22.8	100‡	37.8‡	NR	NR	NR	NR	175	79.4	150	65.6
Hidróxido de Amonio, >10%	73	22.8	73‡	22.8‡	NR	NR	NR	NR	200	93.3	150	65.6
Hidróxido de Amonio, <10%	73	22.8	140‡	60‡	NR	NR	70	21.1	200	93.3	160	71.1
Hidróxido de Bario	120	48.9	140	60	180	82.2	200	93.3	180	82.2	150	65.6
Hidróxido de Calcio	140	60	140‡	60‡	180‡	82.2‡	200	93.3	200	93.3	70	21.1
Hidróxido de Magnesio	120	48.9	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	• •	• •
Hidróxido de Potasio, 25%	73	22.8	140‡	60‡	180‡	82.2‡	NR	NR	180	82.2	140	60
Hidróxido de Potasio, 50%	73	22.8	140‡	60‡	180‡	82.2‡	NR	NR	180	82.2	NR	NR
Hidróxido de Sodio, 15%	120	48.9	140‡	60‡	CF	CF	NR	NR	180	82.2	160	71.1
Hidróxido de Sodio, 30%	73	22.8	73‡	22.8‡	CF	CF	NR	NR	140	60	160	71.1
Hidróxido de Sodio, 50%	73	22.8	73‡	22.8‡	CF	CF	NR	NR	140	60	160	71.1
Hidróxido de Sodio, 70%	NR	NR	73‡	22.8‡	CF	CF	NR	NR	140	60	160	71.1

Acrilonitrilo-Butadieno-Estireno Polivinil Clorado Tipo 1 Grado 1 Cloruro de Polivinil Clorado Tipo IV Grado 1
Elastómero de Flourocarbono (Vitón ® es una marca registrada de DuPont Co.) Monómero de Etileno-Propileno-Dieno, (EPDM, por sus siglas en inglés)
** Temperatura máxima recomendada para resistencia química, en condiciones normales. § Para aplicaciones cuando se usa el compuesto químico en forma de gas sin presión, solo para venteo.
‡ Se debe utilizar cemento solvente especialmente formulado para servicio químico cáustico o hipoclorito (IPS Weld-On 724 o equivalente).

Resistencia Química

⚠ PRECAUCION

Los sistemas de conducción de PVC, ABS y CPVC tienen una resistencia química muy diferente. Antes de usarlos, revise en la literatura del fabricante para todos los productos químicos que entrarán en contacto con los materiales de conducción.

La siguiente tabla proporciona la resistencia química de los materiales termoplásticos para conducción como ABS, PVC y CPVC y los tres materiales selladores más comunes. La información mostrada está basada en pruebas de laboratorio llevadas a cabo por los fabricantes de los materiales, y se pretende que sea una guía general de la resistencia de estos materiales a diferentes productos químicos. **AVISO:** Esta tabla no es una garantía y cualquier sistema de conducción utilizando productos hechos con estos materiales debe ser probado bajo condiciones actuales de servicio para determinar su conveniencia para un propósito en particular. Para información más actualizada, visite la página: www.charlottepipe.com

Número = Temp. Máxima Recomendada (°F y °C)** CF = Consulte Fábrica NR = No Recomendado • • = Datos Incompletos

Nombre Químico	Materiales de Tubería y Conexiones						Materiales de Sellos					
	ABS		PVC		CPVC		Vitón ®		EPDM		Neopreno	
	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C
Hidróxido Férrico	140	60	140	60	180	82.2	180	82.2	180	82.2	100	37.8
Hidróxido Ferroso	140	60	73	22.8	180	82.2	180	82.2	180	82.2	• •	• •
Hipobromito de Sodio	• •	• •	• •	• •	180	82.2	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Hipoclorito de Calcio	140	60	140‡	60‡	180‡	82.2‡	185	85	73	22.8	• •	• •
Hipoclorito de Potasio	• •	• •	73‡	22.8‡	180‡	82.2‡	73	22.8	NR	NR	• •	• •
Hipoclorito de Sodio, (Saturada, 12.5%)	NR	NR	73‡	22.8‡	180‡	82.2‡	140	60	NR	NR	NR	NR
Isoctano	NR	NR	NR	NR	NR	NR	185	85	NR	NR	73	22.8
Isopropanol	NR	NR	140	60	NR	NR	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Jabónes	140	60	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	140	60
Jarabe de Azúcar	73	22.8	140	60	180	82.2	180	82.2	180	82.2	• •	• •
Jarabe de Maíz	120	48.9	140	60	180	82.2	185	85	• •	• •	100	37.8
Jugo de Tomate	73	22.8	73	22.8	73	22.8	200	93.3	200	93.3	140	60
Jugos de Fruta	73	22.8	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	200	93.3
Lavado en Seco, Fluido	NR	NR	NR	NR	NR	NR	200	93.3	NR	NR	NR	NR
Leche	140	60	140	60	73	22.8	200	93.3	200	93.3	200	93.3
Licor Blanco	73	22.8	140	60	180	82.2	180	82.2	200	93.3	140	60
Licor de Sulfito	• •	• •	• •	• •	180	82.2	140	60	140	60	70	21.1
Licor Kraft	73	22.8	140	60	180	82.2	100	37.8	• •	• •	73	22.8
Licor Negro	73	22.8	140	60	180	82.2	200	93.3	180	82.2	70	21.1
Licor Verde	140	60	140	60	180	82.2	• •	• •	150	65.6	70	21.1
Licores	NR	NR	140	60	NR	NR	• •	• •	200	93.3	160	71.1
Licores de Azúcar de Caña	120	48.9	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Licores de Sulfatos	• •	• •	• •	• •	• •	• •	73	22.8	73	22.8	• •	• •
Licores Tánicos	140	60	140	60	180	82.2	200	93.3	• •	• •	73	22.8
Ligroina	NR	NR	NR	NR	NR	NR	100	37.8	• •	• •	73	22.8
Limoneno	• •	• •	• •	• •	NR	NR	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Líquido de transmisión, tipo "A"	NR	NR	NR	NR	180	82.2	200	93.3	NR	NR	73	22.8
Líquido Lux (bujía)	• •	• •	NR	NR	• •	• •	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Líquidos de Azúcar de Remolacha	120	48.9	140	60	180	82.2	185	85	200	93.3	160	71.1
Mercurio	• •	• •	140	60	180	82.2	185	85	200	93.3	140	60
Metacrilato de Metilo	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Metafosfato de Amonio	120	48.9	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	• •	• •
Metafosfato de Sodio	120	48.9	73	22.8	180	82.2	73	22.8	73	22.8	• •	• •
Metano	140§	60§	140§	60§	180§	82.2§	185	85	NR	NR	73	22.8
Metanol	NR	NR	140	60	140	60	NR	NR	160	71.1	160	71.1

Acrilonitrilo-Butadieno-Estireno Polivinil Clorado Tipo 1 Grado 1 Cloruro de Polivinil Clorado Tipo IV Grado 1
Elastómero de Flourocarbono (Vitón ® es una marca registrada de DuPont Co.) Monómero de Etileno-Propileno-Dieno, (EPDM, por sus siglas en inglés)
** Temperatura máxima recomendada para resistencia química, en condiciones normales. § Para aplicaciones cuando se usa el compuesto químico en forma de gas sin presión, solo para venteo.
† Para hacer las uniones deberá utilizar un cemento resistente al Hipoclorito de Sodio ‡ Se debe utilizar cemento solvente especialmente formulado para servicio químico cáustico o hipoclorito (IPS Weld-On 724 o equivalente).

Resistencia Química

La siguiente tabla proporciona la resistencia química de los materiales termoplásticos para conducción como ABS, PVC y CPVC y los tres materiales selladores más comunes. La información mostrada está basada en pruebas de laboratorio llevadas a cabo por los fabricantes de los materiales, y se pretende que sea una guía general de la resistencia de estos materiales a diferentes productos químicos. **AVISO:** Esta tabla no es una garantía y cualquier sistema de conducción utilizando productos hechos con estos materiales debe ser probado bajo condiciones actuales de servicio para determinar su conveniencia para un propósito en particular. Para información más actualizada, visite la página: www.charlottepipe.com

Número = Temp. Máxima Recomendada (°F y °C)** CF = Consulte Fábrica NR = No Recomendado • • = Datos Incompletos

Nombre Químico	Materiales de Tubería y Conexiones						Materiales de Sellos					
	ABS		PVC		CPVC		Vitón ®		EPDM		Neopreno	
	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C
Metilamina	NR	NR	NR	NR	NR	NR	100	37.8	73	22.8	73	22.8
Metil-Etil-Cetona	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Metilisobutil Carbinol	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	73	22.8	73	22.8
Metil-Isobutil-Cetona	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Melazas	120	48.9	140	60	180	82.2	185	85	100	37.8	150	65.6
Monoetanolamina	NR	NR	NR	NR	NR	NR	185	85	70	21.1	NR	NR
Monómero de Estireno	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Monóxido de Carbono	140	60	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	73	22.8
Nafta	NR	NR	NR	NR	NR	NR	150	65.6	NR	NR	NR	NR
Naftalína	NR	NR	NR	NR	NR	NR	180	82.2	NR	NR	NR	NR
n-Heptano	NR	NR	NR	NR	NR	NR	200	93.3	NR	NR	73	22.8
Nicotina	NR	NR	140	60	• •	• •	• •	• •	• •	• •	NR	NR
Nitrato de Aluminio	140	60	140	60	180	82.2	100	37.8	200	93.3	100	37.8
Nitrato de Amonio	120	48.9	140	60	180	82.2	100	37.8	200	93.3	160	71.1
Nitrato de Bario	120	48.9	73	22.8	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Nitrato de Calcio	140	60	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	100	37.8
Nitrato de Cobre	120	48.9	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Nitrato de Cromo	• •	• •	• •	• •	180	82.2	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Nitrato de Cromo Potasio	73	22.8	73	22.8	73	22.8	200	93.3	140	60	160	71.1
Nitrato de Magnesio	120	48.9	140	60	180	82.2	• •	• •	200	93.3	• •	• •
Nitrato de Níquel	73	22.8	140	60	180	82.2	200	93.3	180	82.2	• •	• •
Nitrato de Plata	140	60	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Nitrato de Plomo	• •	• •	140	60	180	82.2	200	93.3	175	79.4	140	60
Nitrato de Potasio	140	60	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	140	60
Nitrato de Sodio	120	48.9	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	140	60
Nitrato de Zinc	120	48.9	140	60	180	82.2	200	93.3	180	82.2	• •	• •
Nitrato Férrico	140	60	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Nitrato Ferroso	140	60	73	22.8	140	60	200	93.3	180	82.2	160	71.1
Nitrato Mercuroso	• •	• •	140	60	180	82.2	73	22.8	73	22.8	NR	NR
Nitrilo de Acetilo	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Nitrito de Sodio	120	48.9	140	60	180	82.2	200	93.3	170	76.7	140	60
Nitrobenceno	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR	• •	• •
Nitroglicerina	NR	NR	NR	NR	NR	NR	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Nitroglicol	NR	NR	NR	NR	• •	• •	• •	• •	• •	• •	73	22.8
Ocenol	NR	NR	• •	• •	• •	• •	• •	• •	• •	• •	• •	• •

Acrilonitrilo-Butadieno-Estireno Polivinil Clorado Tipo 1 Grado 1 Cloruro de Polivinil Clorado Tipo IV Grado 1
Elastómero de Flourocarbono (Vitón ® es una marca registrada de DuPont Co.) Monómero de Etileno-Propileno-Dieno, (EPDM, por sus siglas en inglés)
** Temperatura máxima recomendada para resistencia química, en condiciones normales. § Para aplicaciones cuando se usa el compuesto químico en forma de gas sin presión, solo para venteo.

Resistencia Química

⚠ PRECAUCION

Los sistemas de conducción de PVC, ABS y CPVC tienen una resistencia química muy diferente. Antes de usarlos, revise en la literatura del fabricante para todos los productos químicos que entrarán en contacto con los materiales de conducción.

La siguiente tabla proporciona la resistencia química de los materiales termoplásticos para conducción como ABS, PVC y CPVC y los tres materiales selladores más comunes. La información mostrada está basada en pruebas de laboratorio llevadas a cabo por los fabricantes de los materiales, y se pretende que sea una guía general de la resistencia de estos materiales a diferentes productos químicos. **AVISO:** Esta tabla no es una garantía y cualquier sistema de conducción utilizando productos hechos con estos materiales debe ser probado bajo condiciones actuales de servicio para determinar su conveniencia para un propósito en particular. Para información más actualizada, visite la página: www.charlottepipe.com

Número = Temp. Máxima Recomendada (°F y °C)** CF = Consulte Fábrica NR = No Recomendado • • = Datos Incompletos

Nombre Químico	Materiales de Tubería y Conexiones						Materiales de Sellos					
	ABS		PVC		CPVC		Vitón ®		EPDM		Neopreno	
	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C
Oleato de Metoxietilo	NR	NR	73	22.8	• •	• •	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Oleum	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Orina	140	60	140	60	180	82.2	73	22.8	200	93.3	140	60
Oxicloruro de Aluminio	140	60	140	60	180	82.2	NR	NR	• •	• •	• •	• •
Oxido de Calcio	140	60	140	60	180	82.2	• •	• •	200	93.3	160	71.1
Oxido de Etileno	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Oxido de Magnesio	120	48.9	• •	• •	180	82.2	• •	• •	140	60	160	71.1
Oxido de Propileno	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR
Oxido Nitroso	73§	22.8§	73§	22.8§	• •	• •	73	22.8	• •	• •	NR	NR
Oxígeno	140§	60§	140§	60§	180§	82.2§	185	85	200	93.3	140	60
Ozono	140§	60§	140§	60§	180§	82.2§	185	85	200	93.3	NR	NR
Palmitato de Sodio	• •	• •	140	60	180	82.2	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Parafina	NR	NR	NR	NR	NR	NR	200	93.3	NR	NR	73	22.8
Pentaclorofenol	NR	NR	NR	NR	NR	NR	200	93.3	NR	NR	NR	NR
Pentóxido Fosforoso	• •	• •	73	22.8	180	82.2	200	93.3	200	93.3	• •	• •
Perborato de Potasio	140	60	140	60	180	82.2	73	22.8	73	22.8	73	22.8
Perborato de Potasio, (Saturada)	140	60	140	60	180	82.2	150	65.6	140	60	• •	• •
Perborato de Sodio	120	48.9	140	60	180	82.2	73	22.8	73	22.8	73	22.8
Perclorato de Sodio	120	48.9	140	60	180	82.2	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Percloroetileno	NR	NR	NR	NR	NR	NR	200	93.3	NR	NR	NR	NR
Perfosfato	• •	• •	140	60	170	76.7	73	22.8	73	22.8	• •	• •
Permanganato de Potasio, 10%	140	60	140	60	180	82.2	140	60	200	93.3	100	37.8
Permanganato de Potasio, 25%	140	60	140	60	180	82.2	140	60	140	60	100	37.8
Peróxido de Hidrógeno, 36%	NR	NR	140	60	73	22.8	200	93.3	NR	NR	NR	NR
Peróxido de Hidrógeno, 50%	NR	NR	140	60	73	22.8	200	93.3	NR	NR	NR	NR
Peróxido de Hidrógeno, 90%	NR	NR	NR	NR	NR	NR	200	93.3	NR	NR	NR	NR
Peróxido de Hidrógeno, Diluido	73	22.8	140	60	73	22.8	200	93.3	73	22.8	NR	NR
Peróxido de Sodio	NR	NR	140	60	180	82.2	185	85	140	60	73	22.8
Persulfato de Amonio	120	48.9	140	60	73	22.8	• •	• •	200	93.3	73	22.8
Persulfato de Potasio, (Saturada)	73	22.8	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	140	60
Petrolato	• •	• •	140	60	180	82.2	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Petróleo Crudo	NR	NR	73	22.8	180	82.2	200	93.3	NR	NR	NR	NR
Piridina	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR
Pirofosfato Tetrasódico	• •	• •	140	60	180	82.2	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Polietilenglicol (Carbowax)	• •	• •	140	60	140	60	200	93.3	180	82.2	73	22.8

Acrilonitrilo-Butadieno-Estireno Polivinil Clorado Tipo 1 Grado 1 Cloruro de Polivinil Clorado Tipo IV Grado 1
Elastómero de Flourocarbono (Vitón ® es una marca registrada de DuPont Co.) Monómero de Etileno-Propileno-Dieno, (EPDM, por sus siglas en inglés)
** Temperatura máxima recomendada para resistencia química, en condiciones normales. § Para aplicaciones cuando se usa el compuesto químico en forma de gas sin presión, solo para venteo.

Resistencia Química

La siguiente tabla proporciona la resistencia química de los materiales termoplásticos para conducción como ABS, PVC y CPVC y los tres materiales selladores más comunes. La información mostrada está basada en pruebas de laboratorio llevadas a cabo por los fabricantes de los materiales, y se pretende que sea una guía general de la resistencia de estos materiales a diferentes productos químicos. **AVISO:** Esta tabla no es una garantía y cualquier sistema de conducción utilizando productos hechos con estos materiales debe ser probado bajo condiciones actuales de servicio para determinar su conveniencia para un propósito en particular. Para información más actualizada, visite la página: www.charlottepipe.com

Número = Temp. Máxima Recomendada (°F y °C)** CF = Consulte Fábrica NR = No Recomendado • • = Datos Incompletos

Nombre Químico	Materiales de Tubería y Conexiones						Materiales de Sellos					
	ABS		PVC		CPVC		Vitón ®		EPDM		Neopreno	
	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C
Polipropilenglicol	73	22.8	NR	NR	NR	NR	200	93.3	200	93.3	200	93.3
Potasa	140	60	140	60	180	82.2	200	93.3	170	76.7	160	71.1
Potasa Cáustica	140	60	140	60	180	82.2	NR	NR	140	60	160	71.1
Propano	140§	60§	140§	60§	73§	22.8§	73	22.8	NR	NR	73	22.8
Propanol	NR	NR	140	60	NR	NR	200	93.3	200	93.3	140	60
Propilenglicol, hasta 25%	73	22.8	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	73	22.8
Propilenglicol, mayor a 50%	73	22.8	140	60	NR	NR	200	93.3	200	93.3	73	22.8
Queroseno	NR	NR	NR	NR	NR	NR	200	93.3	NR	NR	70	21.1
Sales Cuaternarias de Amonio	NR	NR	140	60	NR	NR	73	22.8	• •	• •	73	22.8
Sales de Cobre	140	60	140	60	180	82.2	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Sales de Hierro	• •	• •	• •	• •	180	82.2	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Sales de Magnesio, Inorgánicas	120	48.9	• •	• •	180	82.2	200	93.3	160	71.1	160	71.1
Sales Epsom	120	48.9	140	60	180	82.2	• •	• •	200	93.3	• •	• •
Salmuera, Acida	73	22.8	73	22.8	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Sebacato Dibutílico	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR
Silicato de Sodio	• •	• •	• •	• •	180	82.2	200	93.3	200	93.3	140	60
Solicilaldehido	NR	NR	NR	NR	• •	• •	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Solubles de Pescado	140	60	140	60	180	82.2	73	22.8	NR	NR	• •	• •
Soluciones de Lejía	• •	• •	140	60	180	82.2	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Soluciones Electrolíticas para Cromado	• •	• •	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Soluciones Electrolíticas, Cadmio	• •	• •	140	60	180	82.2	180	82.2	180	82.2	140	60
Soluciones Electrolíticas, Cobre	• •	• •	140	60	180	82.2	180	82.2	180	82.2	140	60
Soluciones Electrolíticas, Cromo	• •	• •	140	60	180	82.2	180	82.2	180	82.2	NR	NR
Soluciones Electrolíticas, Estaño	• •	• •	140	60	180	82.2	140	60	180	82.2	140	60
Soluciones Electrolíticas, Indio	• •	• •	• •	• •	• •	• •	140	60	73	22.8	140	60
Soluciones Electrolíticas, Latón	• •	• •	140	60	180	82.2	140	60	73	22.8	140	60
Soluciones Electrolíticas, Níquel	• •	• •	140	60	180	82.2	180	82.2	180	82.2	140	60
Soluciones Electrolíticas, Oro	• •	• •	140	60	180	82.2	180	82.2	73	22.8	73	22.8
Soluciones Electrolíticas, Plata	• •	• •	140	60	180	82.2	140	60	120	48.9	140	60
Soluciones Electrolíticas, Plomo	• •	• •	140	60	180	82.2	180	82.2	180	82.2	140	60
Soluciones Electrolíticas, Rodio	• •	• •	140	60	180	82.2	73	22.8	120	48.9	73	22.8
Soluciones Electrolíticas, Zinc	• •	• •	140	60	180	82.2	140	60	73	22.8	180	82.2
Soluciones Fotográficas	• •	• •	140	60	180	82.2	185	85	• •	• •	100	37.8
Solvente de Acetato, Crudo	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	200	93.3	NR	NR
Solvente de Acetato, Puro	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	200	93.3	NR	NR

Acrilonitrilo-Butadieno-Estireno Polivinil Clorado Tipo 1 Grado 1 Cloruro de Polivinil Clorado Tipo IV Grado 1
Elastómero de Flourocarbono (Vitón ® es una marca registrada de DuPont Co.) Monómero de Etileno-Propileno-Dieno, (EPDM, por sus siglas en inglés)
** Temperatura máxima recomendada para resistencia química, en condiciones normales. § Para aplicaciones cuando se usa el compuesto químico en forma de gas sin presión, solo para venteo.

Resistencia Química

PRECAUCION

Los sistemas de conducción de PVC, ABS y CPVC tienen una resistencia química muy diferente. Antes de usarlos, revise en la literatura del fabricante para todos los productos químicos que entrarán en contacto con los materiales de conducción.

La siguiente tabla proporciona la resistencia química de los materiales termoplásticos para conducción como ABS, PVC y CPVC y los tres materiales selladores más comunes. La información mostrada está basada en pruebas de laboratorio llevadas a cabo por los fabricantes de los materiales, y se pretende que sea una guía general de la resistencia de estos materiales a diferentes productos químicos. **AVISO:** Esta tabla no es una garantía y cualquier sistema de conducción utilizando productos hechos con estos materiales debe ser probado bajo condiciones actuales de servicio para determinar su conveniencia para un propósito en particular. Para información más actualizada, visite la página: www.charlottepipe.com

Número = Temp. Máxima Recomendada (°F y °C)** CF = Consulte Fábrica NR = No Recomendado • • = Datos Incompletos

Nombre Químico	Materiales de Tubería y Conexiones						Materiales de Sellos					
	ABS		PVC		CPVC		Vitón ®		EPDM		Neopreno	
	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C
Solvente de Metilo	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Solvente Stoddard	NR	NR	NR	NR	NR	NR	185	85	NR	NR	NR	NR
Solventes Clorados, Húmedo o Seco	NR	NR	NR	NR	NR	NR	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Sosa Cáustica	140	60	140	60	180	82.2	NR	NR	70	21.1	100	37.8
Sulfamato de Amonio	120	48.9	• •	• •	180	82.2	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Sulfato Cúprico	140	60	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Sulfato de Aluminio	140	60	140	60	180	82.2	185	85	200	93.3	140	60
Sulfato de Aluminio Amoniacal	• •	• •	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Sulfato de Aluminio y Potasio	140	60	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Sulfato de Amonio	120	48.9	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Sulfato de Bario	120	48.9	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Sulfato de Cadmio	• •	• •	• •	• •	180	82.2	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Sulfato de Calcio	140	60	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Sulfato de Cobre	140	60	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Sulfato de Hidroxilamina	• •	• •	140	60	• •	• •	• •	• •	73	22.8	73	22.8
Sulfato de Litio	• •	• •	140	60	180	82.2	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Sulfato de Magnesio	120	48.9	140	60	180	82.2	200	93.3	180	82.2	180	82.2
Sulfato de Manganeso	120	48.9	140	60	180	82.2	200	93.3	175	79.4	160	71.1
Sulfato de Metilo	NR	NR	73	22.8	73	22.8	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Sulfato de Níquel	73	22.8	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Sulfato de Plata	140	60	140	60	180	82.2	200	93.3	170	76.7	73	22.8
Sulfato de Plomo	• •	• •	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	140	60
Sulfato de Potasio	73	22.8	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	140	60
Sulfato de Potasio y Aluminio	• •	• •	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Sulfato de Sodio	73	22.8	140	60	180	82.2	200	93.3	140	60	140	60
Sulfato de Zinc	• •	• •	140	60	180	82.2	200	93.3	180	82.2	140	60
Sulfato Estañoso	• •	• •	• •	• •	180	82.2	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Sulfato Férrico	140	60	140	60	180	82.2	185	85	200	93.3	140	60
Sulfato Ferroso	140	60	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Sulfato Mercúrico	• •	• •	140	60	180	82.2	73	22.8	73	22.8	• •	• •
Sulfito de Potasio	73	22.8	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	140	60
Sulfito de Sodio	73	22.8	140	60	180	82.2	200	93.3	140	60	140	60
Sulfuro de Amonio	120	48.9	73	22.8	180	82.2	200	93.3	200	93.3	• •	• •
Sulfuro de Bario	120	48.9	140	60	180	82.2	200	93.3	140	60	160	71.1
Sulfuro de Cal	• •	• •	140	60	180	82.2	185	85	200	93.3	100	37.8

Acrilonitrilo-Butadieno-Estireno Polivinil Clorado Tipo 1 Grado 1 Cloruro de Polivinil Clorado Tipo IV Grado 1
Elastómero de Flourocarbono (Vitón ® es una marca registrada de DuPont Co.) Monómero de Etileno-Propileno-Dieno, (EPDM, por sus siglas en inglés)
** Temperatura máxima recomendada para resistencia química, en condiciones normales. § Para aplicaciones cuando se usa el compuesto químico en forma de gas sin presión, solo para venteo.

Resistencia Química

La siguiente tabla proporciona la resistencia química de los materiales termoplásticos para conducción como ABS, PVC y CPVC y los tres materiales selladores más comunes. La información mostrada está basada en pruebas de laboratorio llevadas a cabo por los fabricantes de los materiales, y se pretende que sea una guía general de la resistencia de estos materiales a diferentes productos químicos. **AVISO:** Esta tabla no es una garantía y cualquier sistema de conducción utilizando productos hechos con estos materiales debe ser probado bajo condiciones actuales de servicio para determinar su conveniencia para un propósito en particular. Para información más actualizada, visite la página: www.charlottepipe.com

Número = Temp. Máxima Recomendada (°F y °C)** CF = Consulte Fábrica NR = No Recomendado • • = Datos Incompletos

Nombre Químico	Materiales de Tubería y Conexiones						Materiales de Sellos					
	ABS		PVC		CPVC		Vitón ®		EPDM		Neopreno	
	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C
Sulfuro de Hidrógeno, Seco	• •	• •	140	60	180	82.2	140	60	100	37.8	NR	NR
Sulfuro de Hidrógeno, Solución Acuosa	• •	• •	140	60	180	82.2	140	60	100	37.8	NR	NR
Sulfuro de Sodio	73	22.8	140	60	180	82.2	200	93.3	140	60	140	60
Surfactantes No-iónicos	140	60	140	60	NR	NR	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Talloil (Aceite de Resina)	• •	• •	140	60	180	82.2	73	22.8	NR	NR	73	22.8
Tartrato de Amonio	120	48.9	140	60	180	82.2	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Terpenos	NR	NR	• •	• •	NR	NR	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Tetracloroetileno	NR	NR	NR	NR	NR	NR	200	93.3	NR	NR	NR	NR
Tetracloruro de Carbono	NR	NR	NR	NR	NR	NR	185	85	NR	NR	NR	NR
Tetracloruro de Titanio	NR	NR	NR	NR	NR	NR	185	85	NR	NR	NR	NR
Tetraetilo de Plomo	NR	NR	73	22.8	• •	• •	73	22.8	NR	NR	• •	• •
Tetrahidrodurano	NR	NR	NR	NR	NR	NR	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Tetrahidrofurano	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Tetralin	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Texanol	• •	• •	• •	• •	NR	NR	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Tiocianato de Amonio	120	48.9	140	60	180	82.2	185	85	• •	• •	73	22.8
Tiosulfato de Sodio	73	22.8	140	60	180	82.2	200	93.3	200	93.3	160	71.1
Tolueno, Toluol	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR	NR	NR
Tolueno-Queroseno, 25%-75%	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR	NR	NR
Toxafeno-Xileno, 90%-100%	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR	NR	NR
Tributil Citrato	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	73	22.8
Tributil Fosfato	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR
Tricloroetano	NR	NR	NR	NR	NR	NR	185	85	NR	NR	NR	NR
Tricloroetileno	NR	NR	NR	NR	NR	NR	185	85	NR	NR	NR	NR
Tricloruro de Antimonio	• •	• •	140	60	180	82.2	185	85	140	60	140	60
Tricloruro de Fósforo	NR	NR	NR	NR	NR	NR	• •	• •	• •	• •	NR	NR
Trietanolamina	73	22.8	73	22.8	73	22.8	NR	NR	160	71.1	NR	NR
Trietilamina	NR	NR	73	22.8	NR	NR	200	93.3	160	71.1	73	22.8
Trimetilpropano	NR	NR	73	22.8	• •	• •	• •	• •	180	82.2	160	71.1
Trióxido de Azufre	• •	• •	140	60	180	82.2	140	60	73	22.8	NR	NR
Trióxido de Azufre, Gas	140§	60§	140§	60§	• •	• •	140	60	73	22.8	NR	NR
Tripolifosfato de Potasio	• •	• •	• •	• •	180	82.2	100	37.8	• •	• •	73	22.8
Tripolifosfato de Sodio	• •	• •	• •	• •	180	82.2	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Urea	73	22.8	140	60	180	82.2	185	85	200	93.3	140	60
Uva Dulce, Jugo	73	22.8	140	60	180	82.2	185	85	200	93.3	160	71.1

Acrilonitrilo-Butadieno-Estireno Polivinil Clorado Tipo 1 Grado 1 Cloruro de Polivinil Clorado Tipo IV Grado 1
Elastómero de Flourocarbono (Vitón ® es una marca registrada de DuPont Co.) Monómero de Etileno-Propileno-Dieno, (EPDM, por sus siglas en inglés)
** Temperatura máxima recomendada para resistencia química, en condiciones normales. § Para aplicaciones cuando se usa el compuesto químico en forma de gas sin presión, solo para venteo.

Resistencia Química

⚠ PRECAUCION

Los sistemas de conducción de PVC, ABS y CPVC tienen una resistencia química muy diferente. Antes de usarlos, revise en la literatura del fabricante para todos los productos químicos que entrarán en contacto con los materiales de conducción.

La siguiente tabla proporciona la resistencia química de los materiales termoplásticos para conducción como ABS, PVC y CPVC y los tres materiales selladores más comunes. La información mostrada está basada en pruebas de laboratorio llevadas a cabo por los fabricantes de los materiales, y se pretende que sea una guía general de la resistencia de estos materiales a diferentes productos químicos. **AVISO:** Esta tabla no es una garantía y cualquier sistema de conducción utilizando productos hechos con estos materiales debe ser probado bajo condiciones actuales de servicio para determinar su conveniencia para un propósito en particular. Para información más actualizada, visite la página: www.charlottepipe.com

Número = Temp. Máxima Recomendada (°F y °C)** CF = Consulte Fábrica NR = No Recomendado • • = Datos Incompletos

Nombre Químico	Materiales de Tubería y Conexiones						Materiales de Sellos					
	ABS		PVC		CPVC		Vitón ®		EPDM		Neopreno	
	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C
Vaselina	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	NR	NR	140	60
Vinagre	73	22.8	140	60	180	82.2	200	93.3	140	60	NR	NR
Vinos	NR	NR	140	60	180	82.2	140	60	170	76.7	140	60
WD 40	NR	NR	• •	• •	NR	NR	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Whiskey	NR	NR	140	60	180	82.2	140	60	200	93.3	140	60
Xantato de Amilo y Potasio	• •	• •	73	22.8	• •	• •	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Xantato de Etilo y Potasio	• •	• •	73	22.8	• •	• •	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Xileno	NR	NR	NR	NR	NR	NR	150	65.6	NR	NR	NR	NR
Yodo	NR	NR	NR	NR	NR	NR	73	22.8	73	22.8	NR	NR
Yodo, en Alcohol	NR	NR	NR	NR	NR	NR	• •	• •	• •	• •	• •	• •
Yodo, Solución al 10%	NR	NR	NR	NR	NR	NR	200	93.3	150	65.6	• •	• •
Yoduro de Metileno	NR	NR	NR	NR	NR	NR	• •	• •	200	93.3	• •	• •
Yoduro de Potasio	• •	• •	73	22.8	180	82.2	180	82.2	140	60	160	71.1
Yoduro de Sodio	• •	• •	• •	• •	180	82.2	140	60	140	60	140	60

Acrilonitrilo-Butadieno-Estireno Polivinil Clorado Tipo 1 Grado 1 Cloruro de Polivinil Clorado Tipo IV Grado 1
Elastómero de Flourocarbono (Vitón ® es una marca registrada de DuPont Co.) Monómero de Etileno-Propileno-Dieno, (EPDM, por sus siglas en inglés)
** Temperatura máxima recomendada para resistencia química, en condiciones normales. § Para aplicaciones cuando se usa el compuesto químico en forma de gas sin presión, solo para venteo.

Procedimientos de Instalación para Sistemas de Conducción ABS, PVC y CPVC

La siguiente información contiene algunas sugerencias para los procedimientos y pruebas de instalación. Estas instrucciones, sin embargo, no abarcan todos los requerimientos para el diseño e instalación de un sistema de conducción.

- Los sistemas se deben instalar de la mejor manera y destreza para trabajar y consistentes con los estándares normales de la industria y de acuerdo a los requerimientos de los Códigos locales de plomería, protección contra incendio y construcción.
- Los sistemas de tubería y conexiones se deben utilizar para los fines propuestos como se definen en los Códigos locales de plomería y construcción y las Normas ASTM aplicables.
- Siga las instrucciones del fabricante para todos los productos.

Los sistemas de tuberías de PVC, CPVC y ABS pueden ser unidos utilizando cemento solvente, conexiones roscadas, bridas o ranurado en rodillo. Cada uno de estos sistemas de unión se muestra a detalle en las páginas siguientes. En su caso, Charlotte Pipe recomienda la unión en casquillo (cemento solvente) para los sistemas de tuberías de PVC, CPVC y ABS.

Corte, Preparación de la Unión y Cemento Solvente

Las herramientas, el limpiador, la base (primer), el cemento solvente y las técnicas requeridas para una adecuada unión de un sistema de conducción plástico dependerán del tipo de aplicación, diámetro de la tubería y condiciones ambientales. Charlotte Pipe and Foundry recomienda que los instaladores sean entrenados y pasen la Prueba de Calificación de Enlace ASME 31.3.

Para información adicional, por favor revise la sección de Consideraciones Especiales de éste manual.

Este manual de instalación ofrece las directrices para la instalación de los siguientes sistemas de conducción:

- Sistemas de Tuberías y Conexiones de CPVC CTS FlowGuard Gold® y ReUze® de ½" - 2" con cemento solvente de un solo paso.
- Sistemas de Tuberías y Conexiones ABS, PVC y CPVC de ½" - 4" en medidas de hierro (IPS) con cemento solvente de dos pasos.
- Sistemas de Tuberías y Conexiones ABS, PVC y CPVC de 6" y mayores en medidas de hierro (IPS) con cemento solvente de dos pasos.

⚠ ADVERTENCIA

Para reducir el riesgo de muerte o lesiones severas a consecuencia de una explosión, derrumbe o el riesgo por un proyectil y para reducir el riesgo de daños a los bienes por una falla en el sistema:

- Siempre siga las advertencias y los procedimientos previstos en este manual.
- Utilice sólo tuberías y conexiones de PVC/ABS/CPVC para la conducción de fluidos como se define en las normas ASTM aplicables.
- Nunca use tuberías y conexiones de PVC/ABS/CPVC para la conducción de gases.
- Nunca use tubería o conexiones de PVC/ABS/CPVC en aplicaciones estructurales o en cualquier aplicación de carga.
- Nunca golpee las tuberías o conexiones o conducirlos dentro de la tierra o en cualquier otra sustancia dura.

⚠ ADVERTENCIA

El fallar en el seguimiento de las **precauciones de seguridad** puede ocasionar una mala aplicación o una instalación y prueba impropias, que pueden ocasionar lesiones personales severas y/o daños en los bienes.

⚠ ADVERTENCIA

No utilizar para PISTOLAS PERFORADORAS, LANZALLAMAS y PISTOLAS DE AIRE COMPRIMIDO. Pueden ocasionar daños en los bienes, lesiones o muerte. Utilizar únicamente para aplicaciones de manejo de fluidos / plomería.

AVISO

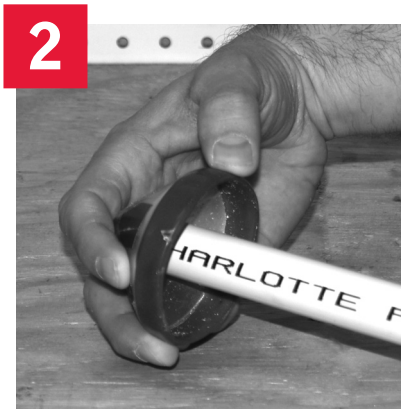
- El uso de una fuente externa de calor para doblar el PVC, CPVC o ABS puede ocasionar daños estructurales a las tuberías y conexiones.
- Siempre haga los cambios de dirección con conexiones.

Procedimientos para la Instalación de Sistemas de Tubería y Conexiones de CPVC CTS Flow-Guard Gold® y ReUze®

1. Corte de Tubería

- Corte la tubería en escuadra con respecto al eje. Todas las uniones se sellan en la base del casquillo de la conexión. Un corte angular puede ocasionar una falla en la unión.
- Un cortador de tubería tipo trinquete, segueta de corte con inglete o cortador de tubería de disco son herramientas aceptables. Los cortadores de tubería tipo disco deben emplear una navaja diseñada para cortar tubería plástica. Los cortadores de tipo trinquete deberán afilarse regularmente.
- Si hay cualquier indicación de daño o resquebrajadura evidente en el extremo de la tubería, corte al menos 50mm (2") del tubo más allá de cualquier resquebrajadura visible.

2. Quitar Rebabas y Biselado



- Quitar todas las rebabas del diámetro interior y exterior de la tubería con el extremo de una navaja, una lima o una herramienta especial para quitar rebabas.
- Achaflane (bisele) el extremo de la tubería de 10° a 15°.

3. Limpieza y Secado de Tuberías y Conexiones

- Remueva la mugre, grasa o humedad superficial con un paño limpio y seco.

4. Unión en Seco

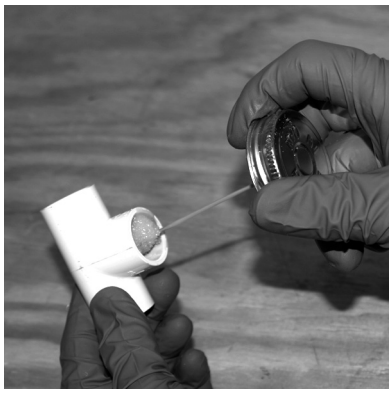
- Con una leve presión, la tubería debe penetrar de la mitad a dos tercios del espacio del casquillo de la conexión. No se deben utilizar tuberías y conexiones que se sientan muy apretadas o muy sueltas.

5. Aplicador

- Use un aplicador que sea de la mitad del diámetro nominal de la tubería.
- Un aplicador muy grande forzará a que un exceso de base (primer) o cemento se vaya hacia la parte interna de la conexión. Un aplicador muy pequeño no aplicará cemento suficiente.

6. Aplicación Superficial de Cemento

- Agite o bata el cemento antes de usarlo.
- Aplique una capa buena y uniforme de cemento en la superficie de la tubería más allá del equivalente a 13mm (½") de la profundidad del casquillo de la conexión. Trabaje firmemente el cemento en la superficie.
- Sin sumergir nuevamente el aplicador en el cemento, aplique una capa delgada de cemento al casquillo de la conexión trabajándolo firmemente en la superficie.
- No permita que el cemento se amase o acumule en la parte interna del sistema.



- El cemento solvente deberá estar en conformidad con la Norma ASTM F 493 como se muestra en la tabla que se acompaña. No se recomienda el uso de cemento para todo propósito.
- No se requiere base (primer) para el cemento de Un Solo-Paso FlowGuard Gold®, pero puede ser utilizada. Revise los requerimientos de los códigos locales.

7. Unión de Tubería y Conexiones

- Ensamble rápidamente la tubería y conexiones mientras el cemento se mantenga fluido. Si el cemento se ha endurecido, corte la tubería, deseche la conexión y empiece otra vez.
- Inserte la tubería en el casquillo de la conexión dándole un giro de un cuarto de vuelta asegurando una distribución uniforme del cemento dentro de la unión.
- Una vez que la tubería haga contacto con la base la del casquillo de la conexión sostenga el ensamble hasta que la tubería no se salga.
- Alineé adecuadamente todos los componentes del sistema de conducción sin deformarlos. No doble o jale de la tubería para colocarla en su posición después de que ha sido unida con cemento solvente.
- Consulte la tabla para los tiempos recomendados de endurecimiento y curado.
- Quite el exceso de cemento del exterior. Una unión correctamente hecha mostrará un cordón continuo de cemento alrededor de todo el perímetro. Si se muestran espacios vacíos y el cordón no es continuo alrededor del extremo del casquillo, esto puede indicar que no se aplicó suficiente cemento y la unión pudiera fallar.

⚠ ADVERTENCIA

Las bases (primers) y cementos son extremadamente inflamables y pueden ser explosivas. No se almacenen o usen cerca de fuentes de calor o de flamas abiertas, que pueden ocasionar lesiones o muerte.

- Los vapores de los solventes generados durante el proceso de unión son más pesados que el aire y pudieran quedar atrapados en los sistemas de conducción recientemente instalados.
- El encendido de los vapores de los solventes causados por una chispa o flama pueden ocasionar lesiones o muerte por explosión o incendio.
- Lea y obedezca todas las advertencias del fabricante y cualquier instrucción perteneciente a las bases (primers) y cementos.
- Provea la ventilación adecuada para reducir el riesgo de incendio y minimizar la inhalación de los vapores del solvente cuando se trabaja con cementos, bases (primers) y nuevos sistemas de conducción.

Procedimientos para la Instalación de ABS, PVC y CPVC en medidas de Tubería de Hierro

Sistemas de Tuberías y Conexiones ABS, PVC y CPVC de ½" a 4"

1. Corte de Tubería

- Corte la tubería en escuadra con respecto al eje. Todas las uniones se sellan en la base del casquillo de la conexión. Un corte angular puede ocasionar una falla en la unión.
- Un cortador de tubería tipo trinquete, segueta de corte con inglete, sierra de banco, cortadora mecánica de sierra con navaja con asientos de carburo o cortador de tubería de disco son herramientas aceptables. Los cortadores de tubería tipo disco deben emplear una navaja diseñada para cortar tubería plástica. Los cortadores de tipo trinquete deberán afilarse regularmente.
- Si hay cualquier indicación de daño o resquebrajadura evidente en el extremo de la tubería, corte al menos 50mm (2") del tubo más allá de cualquier resquebrajadura visible.

2. Quitar Rebabas y Biselado

- Quitar todas las rebabas del diámetro interior y exterior de la tubería con el extremo de una navaja, una lima o una herramienta especial para quitar rebabas.
- Achaflane (bisele) el extremo de la tubería de 10° a 15°.

3. Limpieza y Secado de Tuberías y Conexiones

- Remueva la mugre, grasa o humedad superficial con un paño limpio y seco.

4. Unión en Seco

- Con una leve presión, la tubería debe penetrar de la mitad a dos tercios del espacio del casquillo de la conexión. No se deben utilizar las tuberías y conexiones que se sientan muy apretadas o muy sueltas.

5. Aplicador

- Use un aplicador que sea de la mitad del diámetro nominal de la tubería. Se recomiendan brochas gordas, cepillos de cerda o escobillones. No se recomiendan rodillos.
- Un aplicador muy grande forzará a que un exceso de base (primer) o cemento se vaya hacia la parte interna de la conexión. Un aplicador muy pequeño no aplicará cemento suficiente.

6. Aplicación Superficial de Base (Primer)

- Aplique la base (primer) al casquillo de la conexión trabajándolo firmemente en la superficie.

- Aplique base (primer) a la superficie de la tubería más allá del equivalente a 13mm (½") de la profundidad del casquillo de la conexión. Trabaje firmemente la base (primer) en la superficie.

- Aplique una segunda capa de base (primer) al casquillo de la conexión trabajándolo firmemente en la superficie.

- Se pueden requerir más aplicaciones de base (primer) en superficies duras o en condiciones ambientales frías.
- Una vez que la superficie se ha imprimado, retire los encharcamientos o excesos de base (primer) del casquillo de la conexión.
- La base (primer) deberá estar en conformidad con la Norma ASTM F 656.
- No se recomienda el uso de base (primer) con ABS. Revise los requerimientos de los códigos locales.

7. Aplicación Superficial de Cemento

- El cemento se deberá aplicar cuando la base (primer) está húmeda.
- Agite o bata el cemento antes de usarlo.
- Aplique una capa buena y uniforme de cemento en la superficie de la tubería más allá del equivalente a 13mm (½") de la profundidad del casquillo de la conexión. Trabaje firmemente el cemento en la superficie.

- Sin sumergir nuevamente el aplicador en el cemento, aplique una capa mediana de cemento al casquillo de la conexión trabajándolo firmemente en la superficie. En tuberías extremo campana no aplique más allá de la base del casquillo.

- Aplique una segunda capa de cemento en la superficie de la tubería y trabájela firmemente.
- No permita que el cemento se amase o acumule en la parte interna del sistema.
- El cemento solvente deberá estar en conformidad con la Norma ASTM apropiada para el tipo de sistema de conducción. No se recomienda el uso de cemento para todo propósito.

8. Unión de Tubería y Conexiones

- Ensamble rápidamente la tubería y conexiones mientras el cemento se mantenga fluido. Si el cemento se ha endurecido, corte la tubería, deseche la conexión y empiece otra vez.
- Inserte la tubería en el casquillo de la conexión dándole un giro de un cuarto de vuelta mientras se va insertando el tubo, asegurando una distribución uniforme del cemento dentro de la unión. No gire un cuarto de vuelta después de que la tubería hizo contacto con la base del casquillo.
- Una vez que la tubería haga contacto con la base del casquillo de la conexión sostenga el ensamble hasta que la tubería no se salga.
- Consulte la tabla para los tiempos recomendados endurecimiento y curado.

- Quite el exceso de cemento del exterior. Una unión correctamente hecha mostrará un cordón continuo de cemento alrededor de todo el perímetro. Si se muestran espacios vacíos y el cordón no es continuo alrededor del extremo del casquillo, esto puede indicar que no se aplicó suficiente cemento y la unión pudiera fallar.

- Alineé adecuadamente todos los componentes del sistema de conducción sin deformarlos. No doble o jale de la tubería para colocarla en su posición después de que ha sido unida con cemento solvente.

⚠ ADVERTENCIA

Las bases (primers) y cementos son extremadamente inflamables y pueden ser explosivas. No se almacenen o usen cerca de fuentes de calor o de flamas abiertas, que pueden ocasionar lesiones o muerte.

- Los vapores de los solventes generados durante el proceso de unión son más pesados que el aire y pudieran quedar atrapados en los sistemas de conducción recientemente instalados.
- El encendido de los vapores de los solventes causados por una chispa o flama pueden ocasionar lesiones o muerte por explosión o incendio.
- Lea y obedezca todas las advertencias del fabricante y cualquier instrucción perteneciente a las bases (primers) y cementos.
- Provea la ventilación adecuada para reducir el riesgo de incendio y minimizar la inhalación de los vapores del solvente cuando se trabaja con cementos, bases (primers) y nuevos sistemas de conducción.

Procedimientos para la Instalación de ABS, PVC y CPVC en medidas de Tubería de Hierro

Sistemas de Tuberías y Conexiones ABS, PVC y CPVC de 6" y Mayores

La unión de sistemas de conducción en diámetros mayores, particularmente para aplicaciones presurizadas, requiere de un mayor grado de habilidad y destreza. La adecuada técnica de instalación es crítica. Seguir con suma atención los pasos que se mencionan a continuación serán de ayuda al instalador profesional para llevar a cabo con éxito las instalaciones.

1. Corte de Tubería

- Corte la tubería en escuadra con respecto al eje. Todas las uniones se sellan en la base del casquillo de la conexión. Un corte angular puede ocasionar una falla en la unión.
- Una sierra de banco, una cortadora mecánica de sierra con navaja con asientos de carburo u otro cortador de tubería son herramientas aceptables.
- Si hay cualquier indicación de daño o resquebrajadura evidente en el extremo de la tubería, corte al menos 50mm (2") del tubo más allá de cualquier resquebrajadura visible.

2. Quitar Rebabas y Biselado.

- Quitar todas las rebabas del diámetro interior y exterior de la tubería con una herramienta especial para quitar rebabas.
- Achaflane (bisele) el extremo de la tubería de 10° a 15°. Hay disponibles herramientas manuales o mecánicas a base de energía.

3. Limpieza y Secado de Tuberías y Conexiones

- Remueva la mugre, grasa o humedad superficial con un paño limpio y seco.

4. Marque la Profundidad de la Inserción

- Mida la profundidad del casquillo de la conexión. Usando una cinta para tubería como un borde recto marque la profundidad de la inserción más 50mm (2") en una línea gruesa continua alrededor de la circunferencia de la tubería.

5. Unión en Seco

- Con una leve presión, la tubería debe penetrar de la mitad a dos tercios del espacio del casquillo de la conexión. No se deben utilizar las tuberías y conexiones que se sientan muy apretadas o muy sueltas.

6. Aplicador

- Use un aplicador que sea de la mitad del diámetro nominal de la tubería. El uso de un aplicador con la medida adecuada nos asegurará la adecuada aplicación del cemento. Se recomiendan cepillos de cerda o escobillones. No se recomiendan rodillos.
- Un aplicador pequeño no aplicará cemento suficiente.

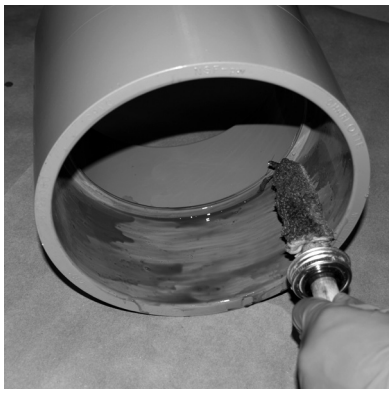
7. Tamaño del Equipo de Trabajo

- Trabajar rápidamente, especialmente en condiciones de clima adversas, mejorará las instalaciones. Para diámetros de 150 a 200mm (6 a 8") se requiere que el tamaño del equipo sea de 2 a 3 instaladores. Para tuberías en diámetros de 250mm (10") se puede requerir de un equipo mayor de 3 a 4 instaladores.

8. Aplicación Superficial de Base (Primer)

- Aplique la base (primer) al casquillo de la conexión trabajándolo firmemente en la superficie.

- Aplique base (primer) a la superficie de la tubería más allá del equivalente a 13mm (½") de la profundidad del casquillo de la conexión. Trabaje firmemente la base (primer) en la superficie.



- Aplique una segunda capa de base (primer) al casquillo de la conexión trabajándolo firmemente en la superficie.
- Se pueden requerir más aplicaciones de base (primer) en superficies duras o condiciones ambientales frías

AVISO: Las tuberías de 150mm (6") y mayores se deberán instalar utilizando bases (primers) IPS P-70 u Oatey Grado Industrial.

⚠ ADVERTENCIA

Las bases (primers) y cementos son extremadamente inflamables y pueden ser explosivas. No se almacenen o usen cerca de fuentes de calor o de flamas abiertas, que pueden ocasionar lesiones o muerte.

- Los vapores de los solventes generados durante el proceso de unión son más pesados que el aire y pudieran quedar atrapados en los sistemas de conducción recientemente instalados.
- El encendido de los vapores de los solventes causados por una chispa o flama pueden ocasionar lesiones o muerte por explosión o incendio.
- Lea y obedezca todas las advertencias del fabricante y cualquier instrucción perteneciente a las bases (primers) y cementos.
- Provea la ventilación adecuada para reducir el riesgo de incendio y minimizar la inhalación de los vapores del solvente cuando se trabaja con cementos, bases (primers) y nuevos sistemas de conducción.

- Una vez que la superficie se ha imprimado, retire los encharcamientos o excesos de base (primer) del casquillo de la conexión.
- No se recomienda el uso de base (primer) con ABS. Revise los requerimientos de los códigos locales.

9. Aplicación Superficial de Cemento

- El cemento se deberá aplicar cuando la base (primer) está húmeda. Sería ideal que mientras un instalador aplica la base (primer) un segundo aplique inmediatamente el cemento.
- Agite o bata el cemento antes de usarlo.

- Aplique una capa buena y uniforme de cemento en la superficie de la tubería más allá del equivalente a 13mm (½") de la profundidad del casquillo de la conexión. Trabaje firmemente el cemento en la superficie.

- Aplique una capa mediana de cemento al casquillo de la conexión trabajándolo firmemente en la superficie. En tuberías extremo campana no aplique más allá de la base del casquillo.

- Aplique una segunda capa completa de cemento en la superficie de la tubería y trabájela firmemente.
- No permita que el cemento se amase o acumule en la parte interna del sistema.
- El cemento solvente deberá estar en conformidad con la Norma ASTM apropiada para el tipo de sistema de conducción como se muestra en la tabla que se acompaña. Se recomienda cemento de cuerpo espeso. No se recomienda el uso de cemento para todo propósito.

- **AVISO:** Los sistemas de CPVC Cédula 80 deberán ser instalados utilizando cemento solvente IPS 714 u y cemento solvente IPS 714 u Oatey Extra-Reforzado Naranja.

10. Unión de Tubería y Conexiones

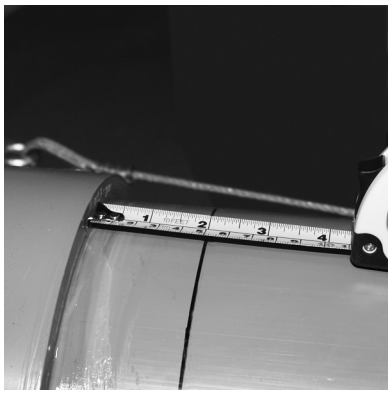
- Ensamble rápidamente la tubería y conexiones mientras el cemento permanece fluido. Si el cemento se ha endurecido, corte la tubería, deseche la conexión y empiece otra vez.
- Es muy importante que la tubería esté completamente insertada hasta el tope de la base de la conexión. La tubería en diámetro mayor es pesada y pudiera presentar una resistencia significativa durante la inserción. Se recomienda el uso de una herramienta de arrastre diseñada para sistemas plásticos de conducción.

⚠ PRECAUCION

El fallar en el seguimiento de las prácticas, procedimientos o técnicas de instalación adecuadas puede ocasionar lesiones personales, fallas en el sistema o daños en los bienes.

- Utilice un aplicador para cemento solvente / base (primer) de la mitad del diámetro de la tubería. Un aplicador muy grande provocará un exceso de cemento en el interior de la conexión. Un aplicador muy pequeño no aplicará el cemento suficiente.
- Corte la tubería en escuadra.
- No utilice herramientas con navajas desgastadas o rotas cuando corte la tubería.
- No haga pruebas hasta alcanzar los tiempos recomendados de curado.
- Alinee correctamente todos los componentes del sistema de conducción sin forzarlos. No doble o jale de la tubería para colocarla en su posición después de haber sido cementada.

- Mida para verificar que la tubería ha sido insertada hasta los 50mm (2") de la línea de inserción.

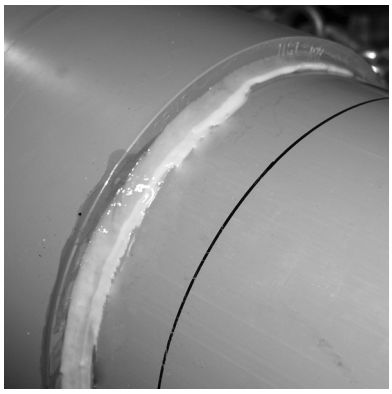


- Para asegurar la integridad de la unión, una vez que la inserción ha sido completada, la herramienta de arrastre puede ser utilizada para mantener la unión en su lugar durante el endurecimiento y tiempo de curado y también para asegurarse de que la tubería no se saldrá.

- Consulte la tabla para los tiempos recomendados para fraguado y curado.

- Quite el exceso de cemento del exterior. Una unión correctamente hecha mostrará un cordón continuo de cemento alrededor de todo el perímetro. Si se muestran espacios vacíos y el cordón no es continuo alrededor del extremo del casquillo, esto puede indicar que no se aplicó suficiente cemento y la unión pudiera fallar.

- Alineé adecuadamente todos los componentes del sistema de conducción sin deformarlos. No doble o jale de la tubería para colocarla en su posición después de que ha sido unida con cemento solvente.



⚠ ADVERTENCIA

Las bases (primers) y cementos son extremadamente inflamables y pueden ser explosivas. No se almacenen o usen cerca de fuentes de calor o de flamas abiertas, que pueden ocasionar lesiones o muerte.

- Los vapores de los solventes generados durante el proceso de unión son más pesados que el aire y pudieran quedar atrapados en los sistemas de conducción recientemente instalados.
- El encendido de los vapores de los solventes causados por una chispa o flama pueden ocasionar lesiones o muerte por explosión o incendio.
- Lea y obedezca todas las advertencias del fabricante y cualquier instrucción perteneciente a las bases (primers) y cementos.
- Provea la ventilación adecuada para reducir el riesgo de incendio y minimizar la inhalación de los vapores del solvente cuando se trabaja con cementos, bases (primers) y nuevos sistemas de conducción.

Cemento Solvente

Sistema de Tubería y Conexiones	Diámetro (pulg.-mm)	Norma Cemento Solvente	Color del Cemento (Uso común, revisar código local)	Descripción	Base (primer) (Uso común, revisar código local)
ABS DWV	1½ - 6 38 - 150	ASTM D 2235	Negro	Consistencia Normal o Regular	No Recomendado
FlowGuard Gold® y ReUze® CTS CPVC	½ - 2 13 - 50	ASTM F 493	Amarillo	Consistencia Normal	Opcional
CPVC Cédula 80	½ - 2 13 - 50	ASTM F 493	IPS 714 u Oatey Extra-Reforzado Naranja	Consistencia Gruesa	IPS P-70 u Oatey Grado Industrial
CPVC Cédula 80	2½ - 8 64 - 200	ASTM F 493	IPS 714 u Oatey Extra-Reforzado Naranja	Consistencia Gruesa	IPS P-70 u Oatey Grado Industrial
CPVC ChemDrain Cédula 40	1¼ - 8 32 - 200	ASTM F 493	ChemDrain Amarillo Mostaza (Requerido)	Consistencia Gruesa	6" y Mayores: IPS P-70 u Oatey Grado
PVC DWV o Cédula 40 a Presión	½ - 4 13 - 100	ASTM D 2564	Claro	Consistencia Normal o Regular	ASTM F 656 Requerido
PVC DWV o Cédula 40 a Presión	6 - 16 150 - 400	ASTM D 2564	Claro o Gris	Consistencia Media o Gruesa	ASTM F 656 Requerido
PVC Cédula 80	¼ - 2 6 - 50	ASTM D 2564	Gris	Consistencia Media o Gruesa	ASTM F 656 Requerido
PVC Cédula 80	2½ - 16 64 - 400	ASTM D 2564	Gris	Consistencia Gruesa	IPS P-70 u Oatey Grado Industrial

⚠ ADVERTENCIA

Las bases (primers) y cementos son extremadamente inflamables y pueden ser explosivas. No se almacenen o usen cerca de fuentes de calor o de flamas abiertas, que pueden ocasionar lesiones o muerte.

- Los vapores de los solventes generados durante el proceso de unión son más pesados que el aire y pudieran quedar atrapados en los sistemas de conducción recientemente instalados.
- El encendido de los vapores de los solventes causados por una chispa o flama pueden ocasionar lesiones o muerte por explosión o incendio.
- Lea y obedezca todas las advertencias del fabricante y cualquier instrucción perteneciente a las bases (primers) y cementos.
- Provea la ventilación adecuada para reducir el riesgo de incendio y minimizar la inhalación de los vapores del solvente cuando se trabaja con cementos, bases (primers) y nuevos sistemas de conducción.

Tipos de Aplicador

Diámetro Nominal (pulg.- mm)		Tipo de Aplicador				
		Brocha	Cepillo (pulg.-mm)		Escobillón (pulg.-mm)	
¼	8	A	½	13	NR	
⅜	10	A	½	13	NR	
½	13	A	½	13	NR	
¾	19	A	1	25	NR	
1	25	A	1	25	NR	
1¼	32	A	1	25	NR	
1½	38	A	1 - 1½	25 – 38	NR	
2	50	A	1 - 1½	25 – 38	NR	
2½	64	NR	1½ - 2	38 – 50	NR	
3	75	NR	1½ - 2½	38 – 64	NR	
4	100	NR	2 - 3	50 – 75	3	75
5	125	NR	3 - 5	75 – 125	3	75
6	150	NR	3 - 5	75 – 125	3	75
8	200	NR	4 - 6	100 - 150	7	175
10	250	NR	6 - 8	150 - 200	7	175
12	300	NR	6 - 8	150 - 200	7	175
14	350	NR	7 - 8	175 - 200	7	175
16	400	NR	8+	200+	8	200

A = Aceptable NR = No Recomendado

AVISO: No se recomiendan los rodillos.

Curado de Uniones

La unión no se debe alterar hasta que haya comenzado a fraguar. La siguiente tabla muestra los tiempos recomendados de fraguado y curado para ABS, PVC y CPVC en diámetros en medidas de hierro (IPS, por sus siglas en inglés) así como para CPVC CTS FlowGuard Gold® y ReUze®.

Tiempos Iniciales de Fraguado Recomendados

Rango de Temperatura	Tubería de ½" a 1¼" 13 a 32mm	Tubería de 1½" a 3" 38 a 75mm	Tubería de 4" a 8" 100 a 200mm	Tubería de 10" a 16" 250 a 400mm
60 a 100 °F 15.6 a 37.8 °C	15 min	30 min	1 hr	2 hr
40 a 60 °F 4.4 a 15.6 °C	1 hr	2 hr	4 hr	8 hr
0 a 40 °F -17.8 a 4.4 °C	3 hr	6 hr	12 hr	24 hr

AVISO

Una unión no se debe probar a presión hasta que no haya curado. El tiempo exacto de curado varía con la temperatura, humedad y medida de la tubería. La presencia de agua caliente prolonga el tiempo de curado requerido para la prueba a presión. Presurizar antes del curado de la unión puede ocasionar falla en el sistema.

Tiempos de Curado Recomendados antes de las Pruebas a Presión

HUMEDAD RELATIVA 60% o menor*	TIEMPO de CURADO Tamaño de Tubería ½" a 1¼" 13 a 32mm		TIEMPO de CURADO Tamaño de Tubería 1½" a 3" 38 a 75mm		TIEMPO de CURADO Tamaño de Tubería 4" a 8" 100 a 200mm		TIEMPO de CURADO Tamaño de Tubería 10" a 16" 250 a 400mm	
Rango de Temperatura durante el ensamblado y periodo de curado	Hasta 180 psi Hasta 12.7 Kg/cm²	Más de 180 a 370 psi Más de 12.7 a 26.0 Kg/cm²	Hasta 180 psi Hasta 12.7 Kg/cm²	Más de 180 a 315 psi Más de 12.7 a 22.1 Kg/cm²	Hasta 180 psi Hasta 12.7 Kg/cm²	Más de 180 a 315 psi Más de 12.7 a 22.1 Kg/cm²	Hasta Hasta	180 psi 7.0 Kg/cm²
60 a 100 °F 15.6 a 37.8 °C	1 hr	6 hr	2 hr	12 hr	6 hr	24 hr	24 hr	
40 a 60 °F 4.4 a 15.6 °C	2 hr	12 hr	4 hr	24 hr	12 hr	48 hr	48 hr	
0 a 40 °F -17.8 a 4.4 °C	8 hr	48 hr	16 hr	96 hr	48 hr	8 días	8 días	

* Para humedad relativa arriba de 60%, permita un 50% de tiempo de curado adicional.
Los datos arriba señalados están basados en pruebas de laboratorio y se proponen como directriz.
Para información más específica, se deberá contactar al fabricante del cemento.

* Número promedio de uniones por Un Cuarto de Cemento y Base (Primer) (Fuente: IPS Weld-on)

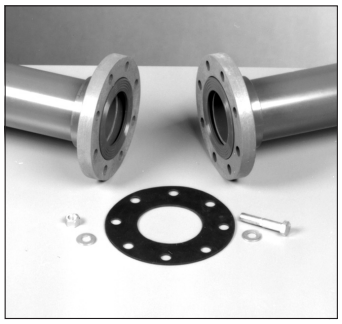
Diámetro de la tubería (pulg. - mm)	½ 13	¾ 19	1 25	1½ 38	2 50	3 75	4 100	6 150	8 200	10 250	12 300	15 380	18 460
Número de Uniones	300	200	125	90	60	40	30	10	5	2 a 3	1 a 2	¾	½

Para Base (Primer): duplique el número de uniones mostrado para el cemento.
* Estás cifras son estimadas en las pruebas de laboratorio de IPS Weld-on.
Debido a las múltiples variables en campo, estas cifras se deben utilizar como una referencia general.

Bridas y Uniones

Para sistemas donde se requiere hacer desmantelamiento, el bridado es un método conveniente para hacer uniones. Es también una forma sencilla de unir sistemas plásticos y metálicos.

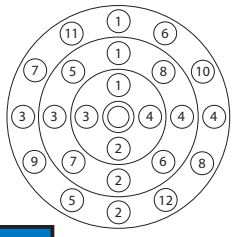
Instalación



1. Unir la brida a la tubería utilizando el procedimiento mostrado en la sección de cementado o roscado. Debido a los esfuerzos de tensión a los que se somete la unión de cemento-solvente para conexiones con bridas, se recomienda el doble del tiempo para el curado antes del ensamblaje de la unión y de la prueba de presión.
2. Use un empaque elastomérico de cara completa que sea resistente a los productos químicos transportados en el sistema de conducción. Un empaque de 1/8'' de espesor, con un Durometro escala "A", dureza de 55 - 80 es normalmente satisfactorio.
3. Alinee las bridas y el empaque insertando todos los pernos a través de los hoyos alineados de las bridas. Asegúrese de utilizar arandelas planas del tamaño adecuado por debajo de todas las cabezas de los pernos y tuercas.

4. Apriete secuencialmente los pernos con una llave de torsión, que corresponda a los patrones que se muestran abajo en incrementos de 10 ft-lbs (1.3825 kg-mt) a la vez hasta alcanzar el torque recomendado. Se deben utilizar pernos y tuercas nuevos para conseguir el torque adecuado.
5. Apretar las bridas sólo al límite del torque máximo recomendado; no apretar los tornillos de tal forma que se doble el anillo de la brida o quede sujeta a esfuerzo. Conectar con bridas o válvulas de cara completa que estén de conformidad a las dimensiones de la norma ANSI B16.5 clase 150 libras y que ofrezcan un soporte completo en toda la cara de la brida.
6. Use una llave de torsión (torque) para apretar los pernos a los valores del esfuerzo de torsión (torque) mostrados abajo.
7. El uso de un lubricante para roscas asegurará la torsión (torque) adecuada. Asegúrese que el lubricante para roscas sea químicamente compatible con las tuberías y conexiones.
8. Al instalar las bridas en una aplicación enterrada, en donde pueda haber asentamiento, la brida debe quedar soportada de tal forma que se mantenga la alineación adecuada cuando esté en servicio.

SECUENCIA PARA EL APRETADO DE PERNOS EN BRIDAS



AVISO

- Exceder la torsión (torque) recomendada para los pernos de la brida puede ocasionar daños a los componentes, fallas en el sistema y daños a los bienes.
- Utilice la secuencia adecuada de apriete de pernos como está marcado en la brida.
- Asegúrese de que el sistema este adecuadamente alineado.
- Las bridas no deberán utilizarse para juntar los ensambles de los sistemas de conducción arrastrándolos.
- Se deben utilizar arandelas planas debajo de cada cabeza de perno y tuerca.
- Conectar a bridas de cara completa o válvulas de conformidad con las dimensiones de Clase 150 Libras de la Norma ANSI B 16.5 y que provean un soporte completo en toda la cara de la brida.
- El exceder los rangos de presión y/o temperatura puede ocasionar daños en los componentes, falla en el sistema y daños en los bienes.
- Asegúrese de que el lubricante para las roscas sea químicamente compatible con las tuberías y conexiones.
- Los sistemas de conducción difieren en su resistencia química. Las tuberías o conexiones pueden dañarse por el contacto con productos que contengan sustancias químicas incompatibles, ocasionando fallas en el sistema y daños en los bienes.
- En aplicaciones químicas se recomienda el uso de pernos, tuercas y arandelas resistentes a la corrosión.

Para obtener información sobre los coeficientes de presión para las bridas de PVC y CPVC, por favor refiérase a la sección sobre Coeficientes de Presión de las conexiones, bridas y tuercas unión en la sección de diseño e ingeniería de este manual.

Esfuerzo de Torsión (Torque) Recomendado

Tamaño de Tubería en pulg. - mm	No. de Hoyos para Pernos	Diámetro de los Pernos pulg. - mm	Torque Recomendado Lbs/pies - Kg/mt
1/2 13	4	1/2 13	10 - 15 1.38 - 2.07
3/4 19	4	1/2 13	10 - 15 1.38 - 2.07
1 25	4	1/2 13	10 - 15 1.38 - 2.07
1 1/4 32	4	1/2 13	10 - 15 1.38 - 2.07
1 1/2 38	4	1/2 13	10 - 15 1.38 - 2.07
2 50	4	5/8 13	20 - 30 2.77 - 4.15
2 1/2 64	4	5/8 13	20 - 30 2.77 - 4.15
3 75	4	5/8 13	20 - 30 2.77 - 4.15
4 100	8	5/8 13	20 - 30 2.77 - 4.15
6 150	8	3/4 13	33 - 50 4.56 - 6.92
8 200	8	3/4 13	33 - 50 4.56 - 6.92
10 250	12	7/8 13	53 - 75 7.33 - 10.37
12 300	12	7/8 13	53 - 75 7.33 - 10.37

Nota: Las bridas deben cumplir los requerimientos de la Normas ANSI / ASME B 16.5

Tuercas Unión

Una tuerca unión permite la fácil desconexión de un sistema de conducción de tuberías para la sustitución o reparación en la línea. Las tuercas unión constan de tres partes separadas que cuando están bien instaladas unen dos secciones de tubería.

La instalación de una tuerca unión roscada y de una tuerca unión de casquillo cementar debe hacerse de conformidad a las instrucciones del solvente cemento proporcionadas en este manual. Se debe tener cuidado de que el cemento solvente no entre en contacto con las roscas de la tuerca unión o de la cara de la tuerca unión.

Nota: Es importante recordar el colocar el hombro de la tuerca unión en la tubería antes de cementar la tubería. Enrosque o cemente la tuerca unión a la tubería. La junta no debe ser alterada hasta que se haya tenido un fraguado inicial. Una vez que la junta han curado correctamente, asegúrese de que las dos piezas de acoplamiento estén al ras uno al otro antes de apretar el anillo de la tuerca unión. El anillo no debe arrastrar para acercar los extremos del sistema de tubería o corregir una alineación incorrecta del sistema. El anillo debe ser apretado a mano o apretado únicamente con una llave de correa.

AVISO

No exceda la máxima presión de trabajo de cualquier componente del sistema incluidas tuberías, conexiones, válvulas, conexiones roscadas moldeadas o maquinadas, uniones, acoples mecánicos o bridas.

- Los coeficientes de presión de todos los componentes se deben reducir a temperaturas por encima de 22.8°C (73°F). Refiérase a las tablas de los coeficientes de pérdida en éste manual.
- Exceder la máxima temperatura o presión de trabajo del sistema puede ocasionar fallas en el sistema y daños en los bienes.

AVISO

Las Tuercas Unión se pueden dañar al entrar en contacto con productos que contengan sustancias químicas incompatibles ocasionando daños en los bienes o lesiones personales.

- No use lubricantes o selladores de roscas en las tuercas de la tuerca unión.
- Nunca utilice llaves comunes o herramientas diseñadas para sistemas de conducción metálicos. Únicamente utilice llaves de correa.
- Las tuercas unión no deben utilizarse para arrastrar para acercar los ensambles de tuberías.
- El exceder los rangos de presión y/o los rangos de temperatura recomendados puede ocasionar daños en los componentes del sistema, fallas en el sistema y daños en los bienes.

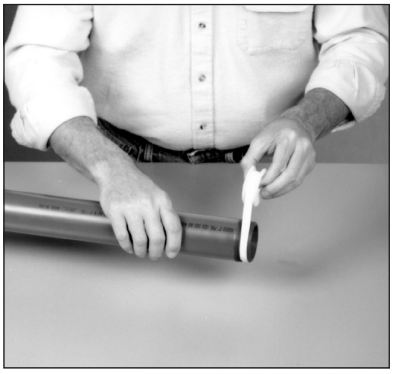
Para obtener información sobre los coeficientes de presión para las tuercas unión de PVC y CPVC, por favor refiérase a la sección sobre Coeficientes de Presión para las conexiones, bridas y tuercas unión en la sección de diseño e ingeniería de este manual.

Procedimiento para el Maquinado de Roscas en Tubería Cédula 80

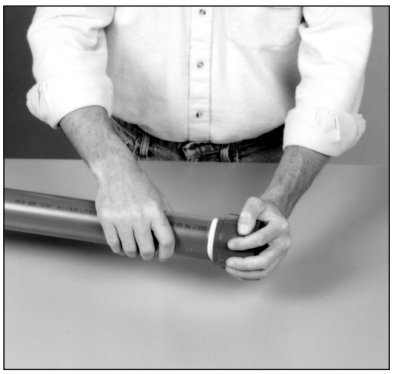
1. Corte

La tubería se debe cortar en escuadra usando una sierra eléctrica, una sierra con caja de ingletes o una cortadora de tuberías plásticas. Se deben remover las rebabas usando un cuchillo o una herramienta para quitar rebabas.

2. Roscado



Se pueden hacer las roscas a mano o usando un equipo eléctrico para roscado. Los dados del corte deben estar limpios, afilados y en buenas condiciones. Hay disponibles y se recomienda usar los dados especiales para roscado de tubería plástica.



Al usar un roscador manual, los dados deben tener un rastrillo delantero negativo de 5° a 10°. Al usar un roscador eléctrico, los dados deben tener un rastrillo delantero negativo de 5° y las cabezas del dado deben ser de auto-apertura. Un ligero chaflán para guiar los dados acelerará su elaboración. Sin embargo, los dados no se deben manejar a las altas velocidades o con alta presión.

Cuando se usa un roscador manual, la tubería se debe sostener con una prensa de tornillo. Para evitar el aplastar o el marcado de la tubería, se debe usar una envoltura protectora, como de papel de esmeril, de lona, caucho o una manga de metal ligero.

Inserte un obturador para la tarraja en el extremo de la tubería que se roscará. Este obturador proporcionará un soporte adicional y evitará la distorsión de la tubería en el área de roscado.

Durante la operación de roscado se recomienda utilizar un lubricante para cortado soluble en agua, químicamente compatible con el PVC y CPVC. También, es altamente recomendable el limpiar regularmente los filos de los dados.

No sobre-rosque la tubería. Consulte el diagrama y la tabla donde se muestran las dimensiones de la Norma ASTM F 1498 para el Estándar Americano para los Hilos de la Rosca en Tuberías. Periódicamente compruebe las roscas con un anillo medidor para asegurarse de la precisión de las mismas. La tolerancia es de ± 1 ½ vueltas.

Instalación de Conexiones Roscadas

1. Asegúrese de que las roscas estén limpias. Charlotte pipe recomienda el uso de cinta de Teflón* como sellante para conexiones roscadas. Utilice una cinta de Teflón de buena calidad que tenga una densidad mínima de .4, espesor de .076mm (.003"), .50% de elongación y químicamente inerte.

2. Envuelva la cinta de Teflón* alrededor de la longitud total de las roscas; empiece con dos vueltas en el extremo y envuelva todas las roscas traslapando la mitad del ancho de la cinta. Envuelva en la dirección de las roscas en cada vuelta.

3. **El máximo apriete con llave de tuercas es de dos vueltas pasado el apriete con los dedos.** No use las llaves comunes o herramientas diseñadas para los sistemas metálicos de tubería.

* Marca Registrada de la Compañía E.I. DuPont

AVISO

Los sistemas de conducción difieren en su resistencia química. Las tuberías y conexiones pueden sufrir daños al entrar en contacto con productos que contengan productos químicos incompatibles causando daños en los bienes.

- Verifique que las pinturas, sellantes para roscas, lubricantes, productos plasticidas de PVC, aislamientos en espuma, productos para calafateo, detectores de fugas, insecticidas, termicidas, soluciones anticongelantes, mangas para tuberías, materiales bloqueadores de fuego u otros materiales sean químicamente compatibles con ABS, PVC o CPVC.
- No utilice aceites comestibles como Crisco® para lubricar.
- Antes de utilizar con los materiales de conducción, lea y siga la información referente a los productos químicos en la literatura del fabricante.
- Confirme la compatibilidad de la cinta adhesiva para el marcado de tubería con el fabricante de la cinta para asegurarse de la compatibilidad química con las tuberías y conexiones de CPVC.

AVISO: Charlotte **NO** recomienda compuestos para unión de tuberías, pastas o lubricantes para tubería termoplástica ya que el uso de compuestos incompatibles pueden ocasionar la degradación o falla de las tuberías o conexiones plásticas.

AVISO

El exceder la fuerza de torsión (torque) recomendada para las conexiones roscadas puede ocasionar daños en los componentes, falla en el sistema y daños en los bienes.

La siguiente tabla muestra la cantidad correcta de cinta y fuerza de torsión (torque) requerida para hacer un ensamble adecuadamente funcional.

Instalación de Conexiones Roscadas de Bronce y CPVC			
	Ajuste de Presión		
Diámetro Nominal pulg.-mm	Conexiones Roscadas de Bronce Ft - Lbs (Mt - Kg)	Conexiones Roscadas de CPVC Ft - Lbs (Mt - Kg)	Cinta de Teflón (ancho) pulg.-mm
½ 13	14 1.94	3 a 5 0.41 a 0.69	½ 13
¾ 19	18 2.49	4 a 6 0.55 a 0.83	½ 13
1 25	24 3.32	5 a 7 0.69 a 0.97	½ 13
1¼ 32	30 a 60 4.15 a 8.30	5 a 7 0.69 a 0.97	1 25
1½ 38	23 a 34 3.18 a 4.70	6 a 8 0.83 a 1.11	1 25
2 50	36 a 50 4.98 a 6.91	8 a 10 1.11 a 1.38	1 25

Nota: 1 pie libra = 12 pulgadas libra

⚠ ADVERTENCIA

El hacer pruebas o usar aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC puede ocasionar fallas explosivas y causar lesiones severas o muerte.

- NUNCA haga pruebas o transporte / almacene aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC.
- NUNCA haga pruebas con aire o gases comprimidos o aire con elevadores de presión de agua en tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC.
- SOLO use tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC para agua o productos químicos aprobados.
- Consulte las advertencias en el sitio web de PPFA (Asociación de Fabricantes de Tuberías y Conexiones de Plástico) y ASTM D 1785.

AVISO

El uso de Adaptadores Macho roscados de CPVC CTS FlowGuard Gold® fabricados totalmente en plástico en aplicaciones de agua caliente puede ocasionar fallas en el sistema y daños en los bienes.

- Use adaptadores macho roscados de plástico de CPVC CTS únicamente en aplicaciones de agua fría.
- Use conexiones de CPVC CTS – con transición roscada de bronce en aplicaciones de agua caliente.
- No use conexiones de compresión con inserto de bronce para conectarse a tuberías o conexiones de CPVC CTS donde las temperaturas del agua excederán los 60°C (140°F).
- Se pueden utilizar tuberías de CPVC con casquillos metálicos estándar para hacer conexiones de compresión donde la temperatura de operación no excederá 60°C (140°F). Aplique cinta Teflón (PTFE) sobre las roscas del casquillo para permitir expansión y contracción térmica por las distintas características de los casquillos metálicos y la tubería plástica.

Información Importante acerca de las Conexiones Roscadas

En el transcurso de los años se han fabricado millones de conexiones roscadas de PVC, ABS y CPVC. Cuando se instalan correctamente, éstas conexiones proporcionan un excelente servicio en instalaciones tanto a presión como sanitarias. Algunos de los errores de instalación más comunes incluyen un exceso en el apriete y el uso inadecuado de los adaptadores hembra.

Roscas hechas en Torno

La Norma Nacional Americana B2.1 es la norma dominante que se usa para conexiones roscadas en aplicaciones de sistemas de conducción de tuberías. El apegarse a ésta norma garantiza que las piezas a ensamblar enroscaran correctamente y proporcionaran un servicio adecuado. La Norma ANS B2.1 requiere que las conexiones se fabriquen con roscas hechas en torno. Las conexiones con roscas hechas en torno funcionan como una cuña o calza; la cuña formando un sello de agua como un corcho en una botella y los hilos de las roscas manteniendo las dos partes unidas. Sin embargo, esta cuña también ejerce una enorme fuerza que puede romper las conexiones hembra justo como se puede utilizar una pequeña cuña roscada en un agujero para dividir grandes rocas en una cantera.

En aplicaciones de sistemas de conducción, la fuerza generada cuando una conexión roscada (cuña) es apretada, se está llevando a cabo un esfuerzo. Si una conexión roscada se ha sobre apretado, la resistencia del material plástico puede superarse haciendo que el material ceda y la conexión falle.

El esfuerzo aumenta en la medida que disminuye el diámetro de la tubería siendo más fácil romper conexiones roscadas de diámetro menor que conexiones de diámetro mayor. Al mismo tiempo, es más fácil para un instalador apretar en exceso las conexiones de diámetro pequeño porque se requieren un menor esfuerzo para apretarlas.

Aplicaciones para Conexiones Roscadas

Las aplicaciones para las tuberías y conexiones roscadas se dividen en dos categorías. La primera cuando se utilizan en sistemas totalmente plásticos. La segunda cuando se utilizan como transición de un sistema metálico a uno plástico. Hay tres posibles combinaciones: 1) macho plástico a hembra plástico (recomendado); 2) macho plástico a hembra metálico (recomendado); 3) macho metálico a hembra plástico (no recomendado). El enroscar una rosca metálica macho en una rosca hembra plástica produce niveles muy altos de esfuerzo o fatiga en la embocadura plástica y Charlotte Pipe no lo recomienda. Por los motivos citados anteriormente, el Código de Plomería Uniforme (Uniform Plumbing Code, por su nombre en inglés) prohíbe expresamente el uso de adaptadores hembra de CPVC CTS.

¿Por qué las roscas macho metálicas causan tanto daño cuando se enroscan en conexiones roscadas hembra de plástico? ¿Por qué una

conexión roscada macho de plástico no causa tanto problema? La respuesta es porque cuando se aprieta una conexión roscada plástico-a-plástico, la conexión hembra se expande y la conexión macho se comprime. El esfuerzo se comparte de manera equitativa entre las dos. Sin embargo, cuando una conexión roscada macho metálica se aprieta dentro de una conexión roscada hembra plástica, el esfuerzo no se comparte equitativamente. Dado que el metal tiene una mayor fuerza comparado con la del plástico, no se comprime cuando se le aprieta. Esto hace que todo el esfuerzo o fatiga recaiga sobre la conexión plástica hembra.

Adaptadores Hembra

Un excelente ejemplo de una aplicación en la que las roscas hembra de plástico pueden ser un problema es el uso de tapones de PVC cédula 40 roscados para probar un sistema doméstico de agua. En este escenario un niple de tubería de acero está conectado a un recientemente construido sistema de abastecimiento de agua y una tapa roscada PVC se utiliza para sellar el niple como se muestra en la fotografía.

AVISO

Las tuberías y conexiones pueden sufrir daños al entrar en contacto con productos que contengan productos químicos incompatibles causando daños en los bienes.

- Verifique que las pinturas, sellantes para roscas, lubricantes, productos plasticidas de PVC, aislamientos en espuma, productos para calafateo, detectores de fugas, insecticidas, termicidas, soluciones anticongelantes, mangas para tuberías, materiales bloqueadores de fuego u otros materiales sean químicamente compatibles con ABS, PVC o CPVC.
- No utilice aceites comestibles como Crisco® para lubricar.
- Confirme la compatibilidad de la cinta adhesiva para el marcado de tubería con el fabricante de la cinta para asegurarse de la compatibilidad química con las tuberías y conexiones de CPVC.

El exceder la fuerza de torsión (torque) recomendada para las conexiones roscadas puede ocasionar daños en los componentes, falla en el sistema y daños en los bienes.

Nunca utilice sellantes para roscas cuando instale una Trampa-P o un Adaptador Trampa con tuerca plástica o metálica. El uso de sellantes para roscas puede ocasionar la separación del sello u ocasionar daño a la conexión a consecuencia de un sobre apriete.

El máximo apriete con llave de tuercas es de dos vueltas pasado el apriete con los dedos. Las tuercas plásticas o metálicas se deben apretar utilizando una llave de correa. Nunca utilice las llaves o herramientas comúnmente diseñadas para sistemas metálicos de conducción.

Hay varios problemas con esta aplicación. En primer lugar, los Códigos Internacional y Uniforme de Plomería no permiten el uso de tuberías y conexiones de PVC 40 en sistemas de abastecimiento domestico de agua dentro de las paredes de un edificio, por lo tanto esta aplicación no es compatible con el código y por lo tanto excluida de la garantía limitada de Charlotte Pipe and Foundry. En segundo lugar, estas piezas se fabrican para cumplir con la norma ASTM D 2466 y son fabricadas para aplicaciones en sistemas de conducción a presión y no están diseñadas para ser parte de un aparato de prueba en instalaciones repetidas y temporales para la realización de pruebas sistemas de abastecimiento doméstico de agua. Si el sistema no se instala correctamente y no es apretado adecuadamente puede ocasionar daños en los bienes. Para esta aplicación se recomienda el uso de tapones roscados de hierro maleable galvanizado.

Qué Hacer y Qué No Hacer con las Conexiones Roscadas

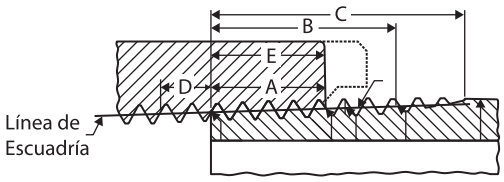
Qué Hacer

- Siempre que sea posible, evitar el uso de conexiones plásticas rosca hembra.
- Solo se recomienda el uso de los adaptadores roscados macho de plástico de CPVC en aplicaciones de agua fría.
- Se recomienda el uso de las conexiones de transición roscadas de CPVC con inserto de latón en aplicaciones de agua caliente y fría. Las conexiones de transición roscadas se fabrican de latón bajo en plomo y están disponibles en configuración macho, hembra y codo "orejado."
- Solo unir a componentes roscados de conformidad a las normas ANSI/ ASME B 1.20.1 o ASTM F 1498.
- Reducir la capacidad de las conexiones plásticas roscadas un 50% adicional más allá del rango de presión para las tuberías y conexiones.
- Use cinta Teflón como sellante de roscas.
- Apretar las conexiones roscadas utilizando únicamente una llave de cinta.
- Apretar las conexiones roscadas un máximo de dos vueltas después de apretar a mano.
- Hacer las uniones de las conexiones plásticas roscadas de conformidad a la Norma ASTM F 1498.

Qué No Hacer

- Usar herramientas neumáticas para el apriete.
- Nunca sujete las conexiones de transición hembra de bronce roscadas en un banco de tornillo.
- Nunca aplique más de una ligera presión a las conexiones macho de bronce o en las conexiones roscadas de CPVC cuando las sujete a un banco de tornillo.
- Nunca apriete las conexiones roscadas utilizando llaves comunes o herramientas diseñadas para los sistemas metálicos de conducción.
- Nunca utilice compuestos para uniones de tuberías, pastas o lubricantes para sellar uniones roscadas.
- Nunca apretar las conexiones roscadas más de dos vueltas después de apretar a mano.
- Nunca utilice tapas roscadas de ABS, PVC o CPVC como parte de un ensamble para probar un sistema de abastecimiento doméstico de agua.

Dimensiones para Roscas Cónicas



*Según ANSI/ASME B1.20.1 y ASTM F 1498

TUBERIA		* ROSCA EXTERIOR				* ROSCA INTERIOR	
Tamaño Nominal en pulg - mm	Diámetro Exterior en pulg – mm	Número de hilos por pulg - mm	Enroscado normal a mano en pulg – mm (A)	Longitud de hilos efectivos por pulg - mm (B)	Longitud total: del extremo de la tubería al punto de desvanecimiento en pulg- mm (C)	Rosca Total Longitud Interior pulg - mm (D)	Número de Roscas por Pulgada Internamente pulg- mm (E)
1/4	0.540	18	0.228	0.4018	0.5946	0.500	9.00
8	13.716		5.791	10.206	15.103	12.700	228.600
3/8	0.675	18	0.240	0.4078	0.6006	0.500	9.00
10	17.145		6.096	10.358	15.255	12.700	228.600
1/2	0.840	14	0.320	0.5337	0.7815	0.640	8.96
13	21.336		8.128	13.556	19.850	16.256	227.584
3/4	1.050	14	0.339	0.5457	0.7935	0.650	9.10
19	26.670		8.611	13.861	20.155	16.510	231.14
1	1.315	11 1/2	0.400	0.6828	0.9845	0.810	9.32
25	33.401		10.160	17.343	25.006	20.574	236.728
1 1/4	1.660	11 1/2	0.420	0.7068	1.0085	0.850	9.78
32	42.164		10.668	17.953	25.616	21.590	248.412
1 1/2	1.900	11 1/2	0.420	0.7235	1.0252	0.850	9.78
38	48.260		10.668	18.377	26.040	21.590	248.412
2	2.375	11 1/2	0.436	0.7565	1.0582	0.900	10.35
50	60.325		11.074	19.215	26.878	22.860	262.890
2 1/2	2.875	8	0.682	1.1375	1.5712	1.210	9.68
64	73.025		17.323	28.893	39.908	30.734	245.872
3	3.500	8	0.766	1.2000	1.6337	1.300	10.40
75	88.900		19.456	30.480	41.496	33.020	264.160
4	4.500	8	0.844	1.3000	1.7337	1.380	11.04
100	114.300		21.438	33.020	44.036	35.052	280.416
6	6.625	8	0.958	1.5125	1.9462	1.600	12.80
150	168.275		24.333	38.418	49.433	40.640	325.120
8	8.625	8	1.063	1.7125	2.1462	1.780	14.24
200	219.075		27.000	43.498	54.513	45.212	361.696

AVISO

Las tuberías y conexiones pueden sufrir daños al entrar en contacto con productos que contengan productos químicos incompatibles causando daños en los bienes.

- Verifique que las pinturas, sellantes para roscas, lubricantes, productos plasticidas de PVC, aislamientos en espuma, productos para calafateo, detectores de fugas, insecticidas, termicidas, soluciones anticongelantes, mangas para tuberías, materiales bloqueadores de fuego u otros materiales sean químicamente compatibles con ABS, PVC o CPVC.
- No utilice aceites comestibles como Crisco® para lubricar.
- Confirme la compatibilidad de la cinta adhesiva para el marcado de tubería con el fabricante de la cinta para asegurarse de la compatibilidad química con las tuberías y conexiones de CPVC.

El exceder la fuerza de torsión (torque) recomendada para las conexiones roscadas puede ocasionar daños en los componentes, falla en el sistema y daños en los bienes.

Nunca utilice sellantes para roscas cuando instale una Trampa-P o un Adaptador Trampa con tuerca plástica o metálica. El uso de sellantes para roscas puede ocasionar la separación del sello u ocasionar daño a la conexión a consecuencia de un sobre apriete.

El máximo apriete con llave de tuercas es de dos vueltas pasado el apriete con los dedos. Las tuercas plásticas o metálicas se deben apretar utilizando una llave de correa. Nunca utilice las llaves o herramientas comúnmente diseñadas para sistemas metálicos de conducción.

¡ADVERTENCIA! Para reducir el riesgo de muerte o de lesiones severas, lea y siga la importante información de seguridad, instalación y aplicación en www.charlottepipe.com

Para información adicional sobre de seguridad, instalación y aplicación por favor llame al 800-438-6091. También puede obtener información las 24 horas del día llamando al número de nuestro Fax-a-Solicitud al 800-754-9382 o visitando nuestra página Web en www.charlottepipe.com.

Fallar en el seguimiento de las instrucciones de seguridad e instalación puede ocasionar la muerte, lesiones severas o daños en los bienes.

Unión Ranurada de Tubería

El ranurado de tuberías de PVC esta diseñado para utilizarse con acoplamientos convencionales mecánicos de empaque. Proporciona un método de unión que es rápido y conveniente, y puede ser utilizado en aplicaciones donde se deseen frecuentes ensambles y desensambles.

Instalación

1. Consulte con el fabricante de los acopladores para las recomendaciones en el estilo del acoplador diseñado para el uso con las tuberías del PVC y el material del empaque que sea más conveniente para el servicio previsto.

2. Verifique los extremos de la tubería para saber si hay cualquier daño, marcas del rodillo, proyecciones o muescas en la superficie exterior entre la ranura y el extremo de la tubería. Esta es el área sellante y debe estar libre de cualquier defecto.

3. Desensamble el acoplador y quite el empaque. Inspeccione para saber si hay cualquier daño y cerciórese que el material del empaque es él mas adecuado para el servicio previsto. Aplique una capa fina del lubricante de silicón a las extremidades del empaque y al exterior del empaque.

4. Deslice el empaque sobre un extremo de la tubería de modo que quede al ras del extremo. Alinee y ponga el extremo de otro tramo de tubería mientras que desliza el empaque hacia la unión. El empaque debe centrarse entre las ranuras y no debe extenderse hacia la ranura de cualquiera de los tramos de la tubería.

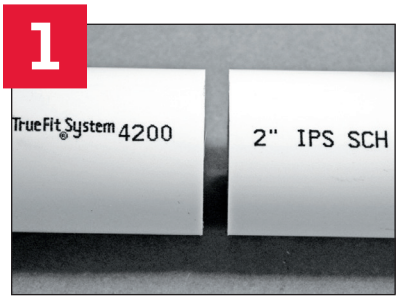
5. Coloque las cubiertas del acoplador sobre el empaque. Los extremos de la cubierta deben enganchar en las ranuras. Inserte los pernos y coloque las tuercas. Apriete de forma manual.

6. Utilizando una llave, apriete alternativamente las tuercas de acuerdo a las especificaciones del fabricante del acoplador. No es necesario sobre apretar, y el apretar de forma desigual puede causar que se pellizque el empaque.

Instalación del Cople de Reparación

Para Aplicaciones No Presurizadas

1. Corte el segmento de tubería que será reemplazado.



2. Elimine todas las rebabas en el interior y exterior de la tubería con la cuchilla de una navaja, lima o una herramienta para quitar rebabas.

Haga un chaflán (bisel) de 10° a 15° en el extremo de la tubería.

3. Coloque el cople de reparación de tal forma que la mitad de su longitud se divida por igual entre los dos extremos de la tubería. Marque cada extremo de la tubería utilizando el repuesto como guía.

4. Coloque el cople de reparación en la tubería con el extremo de mayor DI (diámetro interior) mirando hacia la abertura entre los extremos de las tuberías. (El mayor DI del cople está marcado con una aleta realzada sobre la línea exterior del cople).

5. Aplique la base (primer) entre la marca y extremo de la tubería en ambos extremos de las tuberías.

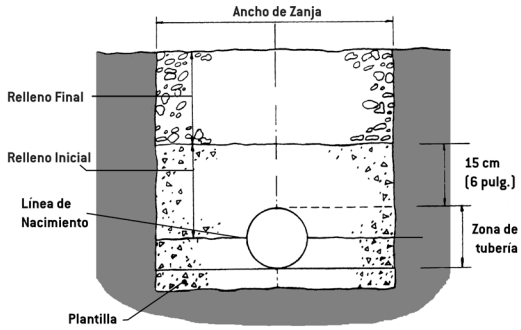
6. Aplique cemento de consistencia espesa entre la marca y extremo de la tubería en ambos extremos de las tuberías.

7. Empuje el cople de reparación hacia la abertura hasta que llegue a la marca en el otro extremo de la tubería. Un cordón de cemento permanecerá alrededor de todo el diámetro de la tubería y del cople.

Instalación Subterránea de Tuberías de Plástico

Las tuberías de plástico siempre se deben enterrar en estricta conformidad con las normas ASTM relevantes para el tipo de sistema de tuberías de plástico que se está instalando. Esas normas son las siguientes:

ASTM D2321	Norma para el Ejercicio de la Instalación Subterránea de Tuberías Termoplásticas para Aplicaciones en Drenajes y Otros Flujos por Gravedad
ASTM D2774	Norma para el Ejercicio de la Instalación Subterránea de Tuberías Termoplásticas para Aplicaciones en Sistemas a Presión
ASTM F1668	Norma Guía para los Procedimientos de Construcción para Tuberías Plásticas Enterradas



Nota: Además de estas normas, la tubería siempre debe ser instalada de acuerdo con todos los requisitos de los códigos locales.

Recomendaciones para la instalación subterránea de tubería de plástico para drenaje:

1. El ancho mínimo de la zanja debe ser el diámetro exterior de la tubería (OD, por sus siglas en inglés) más 16 pulgadas (40.6 cm), o el diámetro exterior de la tubería por 1.25 más 12 pulgadas (30.5 cm). Esto permitirá el espacio adecuado para la unión de la tubería, el serpenteo de la tubería en la zanja para permitir la expansión y contracción adecuada en su caso y el espacio para el relleno y la compactación de relleno. El espacio entre la tubería y la pared de la zanja debe ser más ancho que el equipo de compactación usado para compactar el material de relleno.

2. Proporcionar un mínimo de 4 pulgadas (10 cm) de material para una cama firme, estable y uniforme en el fondo de la zanja. Si se encuentra material rocoso o inflexible, se utilizará una cama de por lo menos 6 pulgadas (15 cm). No se deben hacer bloqueos para cambiar la inclinación de la tubería o para apoyar de forma intermitente la tubería por encima de secciones bajas en la zanja.

3. Se deberá rodear la tubería con un material agregado que pueda trabajarse fácilmente alrededor de los lados de la tubería. El relleno debe realizarse en capas de 6 pulgadas (15 cm) y cada capa deberá compactarse suficientemente de un 85% a 95% de compactación.

4. Se recomienda el uso de un apisonador mecánico para compactar la arena y grava. Estos materiales contienen granos finos como lama y arcilla. Si no se tiene disponible un apisonador, la compactación debe hacerse a mano.

5. La zanja debe estar completamente llena. El material de relleno se debe colocar y extender en capas uniformes para evitar cualquier espacio sin llenar o vacío. Se deben eliminar rocas grandes, piedras, terrones congelados u otro tipo de desechos grandes. La piedra para relleno deberá pasar a través de un tamiz de 1-½" (38mm). El tamaño de la roca debe ser aproximadamente de 1/10 del diámetro exterior de la tubería. Sólo deben utilizarse apisonadores pesados o equipos de rodamiento para consolidar el relleno final.

6. Para evitar daños y cualquier trastorno en el empotramiento de las tuberías, se debe mantener una profundidad mínima de relleno por encima de la tubería. La tubería siempre debe ser instalada por debajo del nivel de congelamiento. Por lo general, no es recomendable el permitir el tráfico de vehículos o equipo pesado de construcción para atravesar la zanja de la tubería.

Nota: Esta sección es una guía de referencia general y no debe considerarse una fuente completa de ingeniería que aborde todos los aspectos de diseño e instalación en aplicaciones de tuberías enterradas. Charlotte Pipe recomienda el uso de un diseño profesional junto con este manual así como con otras referencias de la industria, teniendo en cuenta las condiciones del subsuelo únicos para cada proyecto y que todas las instalaciones se realicen de conformidad con los requisitos que se encuentran en la norma ASTM D 2321 y en el cumplimiento de los requerimientos de los códigos aplicables.

Suelo Inestable

El enterrar tuberías bajo losas en suelos que son inestables con frecuencia se consigue sujetando los sistemas de conducción de una losa estructural. El uso de tuberías plásticas en estas instalaciones debe estar en conformidad con la norma ASTM F 2536. El uso de tuberías de núcleo celular no está específicamente permitido en estas aplicaciones.

Instalación de CPVC CTS Debajo de Losas

El CPVC CTS FlowGuard Gold® y ReUze® son adecuados para las instalaciones debajo de losas cuando esté aprobado por los códigos vigentes de construcción y plomería.

Al realizar instalaciones debajo de losas, es importante que la tubería se apoye uniformemente. Charlotte Pipe recomienda hacer las pruebas de presión con agua antes de rellenar y colar la losa. El relleno debe ser con tierra limpia, arena, grava u otro material aprobado, y estar libre de piedras afiladas y otros escombros que puedan dañar o romper la tubería. La tubería se debe proteger de daños por herramientas y equipos usados para el terminado del concreto. Debido a que el CPVC no reacciona al concreto o estuco y es inerte a las condiciones de tierra acida, no necesita ser encamisado.

NOTA: La jurisdicción de algunos reglamentos requiere el encamisado en los puntos de penetración de la losa. Verifique los reglamentos locales antes de hacer la instalación.

No doble las tuberías de CPVC FlowGuard Gold® y ReUze® de 13 y 19mm (1/2 y 3/4") en una curvatura más cerrada de un radio de 45cm (18"); la tubería de 25mm (1") no debe doblarse en curvaturas más cerradas de un radio de 61cm (24").

Cheque los códigos de plomería y construcción aplicables antes de hacer una instalación debajo de losas.

Instalaciones Dentro de Losas

El CPVC para sistemas de calor radiado no es adecuado cuando es instalado dentro losas.

Los sistemas de CPVC se pueden instalar ahogados en una losa de concreto, porque el CPVC no reacciona con el concreto o estuco y es inerte a las condiciones de tierra acidificada.

Instalaciones de ABS y PVC En Losas

El ABS y PVC se pueden instalar ahogados en una losa de concreto. El PVC o ABS no se ven afectados por el contacto directo con el concreto y la expansión térmica no es un problema en las aplicaciones estándar DWV. Se debe tener cuidado para soportar adecuadamente cualquier sistema de tuberías cuando se vierte concreto de tan forma que el peso del concreto no afecte al sistema de tuberías y que cualquier calor generado por el curado del concreto no exceda la capacidad del sistema.

Algunos reglamentos y códigos consideran el uso de un encamisado o protección en las partes donde los sistemas de conducción pasan a través de concreto. Mientras no sea necesario por cualquier asunto relacionado a la corrosión, siempre siga los requisitos de los reglamentos y códigos en cualquier instalación.

Pruebas e Inspección

⚠ ADVERTENCIA

En cualquier prueba, se deben seguir los procedimientos y utilizar los equipos apropiados de seguridad, incluyendo equipos protectores personales como lentes y ropas protectoras. Los instaladores siempre deberán considerar las condiciones locales, los Códigos y Reglamentos, las instrucciones de los fabricantes para la instalación y las especificaciones de los arquitectos e ingenieros en cualquier instalación.

Una vez que se ha completado a groso modo la instalación de un sistema de conducción plástico, es importante el probar e inspeccionar todo el sistema para localizar fugas. Los trabajos ocultos deben permanecer descubiertos hasta que se realicen y superen las pruebas requeridas. Cuando se realicen las pruebas, el sistema deberá estar apropiadamente sujetado en todas las curvas, cambios de dirección y al final de la corrida de línea.

Hay varios tipos de procedimientos utilizados para probar los sistemas plásticos instalados. Sin embargo, una prueba con agua o hidrostática es técnicamente el mejor método de prueba para inspeccionar la instalación completa de un sistema de conducción plástico y es el procedimiento de prueba recomendado por Charlotte Pipe. Es también la prueba mas recomendada en la mayoría de las normas de los códigos de plomería. El propósito de la prueba es localizar cualquier fuga en las uniones y corregirlas antes de poner el sistema en operación. Puesto que es importante poder inspeccionar visualmente los ensambles, una prueba con agua deberá ser llevada a cabo antes de encerrar las tuberías o rellenar las zanjas en un sistema subterráneo.

Pruebas en Sistemas DWV

Prueba con Agua

El sistema deberá estar apropiadamente sujetado en todas las curvas, cambios de dirección y al final de las corridas de tubería. Para aislar cada piso o sección probada, se insertan tapas de prueba a través de las tees de prueba en las bajantes. Todas las otras partes abiertas deberán estar conectadas o taponadas con tapas o tapones de prueba.

Cuando se prueba tubería de PVC Núcleo de Espuma (Foam Core), siempre utilice tapas externas para eliminar la posibilidad de fugas a través de la capa espumada de la tubería.

Llenar el sistema a probar con agua en el punto más alto. Mientras el agua va llenando una tubería vertical va creando una presión hidrostática. La presión se incrementa conforme se incrementa la altura del agua en una tubería vertical. Charlotte Pipe recomienda probar a 3.05mt (10 pies) de presión hidrostática (0.3 Kg/cm^2 o 4.3 psi). El llenar el sistema lentamente permitirá que escape el aire atrapado conforme el agua se eleve en la tubería vertical. Todo el aire atrapado en el sistema debe ser expulsado antes de iniciar la prueba. El no conseguir eliminar el aire atrapado puede dar resultados defectuosos en la prueba.

Una vez que esta llena la bajada a "tres metros cinco centímetros (diez pies) de la cabeza de la columna", se debe realizar una inspección visual de la sección a prueba para verificar fugas. Si encuentra una fuga, se debe cortar la unión e instalar una nueva sección. Una vez que el sistema ha sido satisfactoriamente aprobado, se debe drenar y preparar la siguiente sección para prueba.

⚠ ADVERTENCIA

El hacer pruebas o usar aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC puede ocasionar fallas explosivas y causar lesiones severas o muerte.

- NUNCA haga pruebas o transporte / almacene aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC.
- NUNCA haga pruebas con aire o gases comprimidos o aire con elevadores de presión de agua en tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC.
- SOLO use tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC para agua o productos químicos aprobados.
- Consulte las advertencias en el sitio web de PPFA (Asociación de Fabricantes de Tuberías y Conexiones de Plástico) y ASTM D 1785.

Métodos de Prueba Alternativos

Prueba de Vacío

Charlotte Pipe and Foundry reconoce las Pruebas de Vacío para los sistemas de tuberías ABS y PVC DWV a 8.75 pulgadas de mercurio como una práctica segura y no se opone a la realización de este tipo de prueba. Sin embargo, la Prueba de Vacío es compleja y requiere de equipo especializado. La identificación de los lugares de fuga puede ser difícil. La industria de la plomería no ha desarrollado una metodología eficiente para la Prueba de Vacío de los sistemas de tuberías en campo.

⚠ ADVERTENCIA

Los productos de Charlotte Pipe and Foundry Company no están pensados para utilizarse en la distribución o almacenamiento de aire o gases comprimidos. El uso de los productos de Charlotte Pipe en aplicaciones inapropiadas pudiera ocasionar fallas en el producto, lesiones severas o muerte.

La Prueba de Humo

En caso de que un ingeniero, arquitecto o reglamento de plomería especifique la Prueba de Humo, haga lo siguiente:

1. Mantenga permanentemente conectados todos los accesorios y llene todas las trampas con agua.
2. Esté preparado para probar todas las partes del sistema de drenaje de plomería y ventilación.
3. Cierre todas las ventanas del edificio hasta haber completado la prueba.

4. Llene el sistema con el humo denso y penetrante generado con una o varias máquinas productoras de humo.
5. Cuando comience a aparecer humo en la abertura del bajante en la azotea, cierre esa abertura.
6. Continúe llenando el sistema con humo hasta haber logrado una presión equivalente a una pulgada de agua.
7. Mantenga esta presión durante quince minutos o más, según sea lo requerido para probar todo el sistema.
8. Compruebe todos los componentes del sistema para asegurarse de que no haya alguna fuga de humo. No debe haber humo visible en ningún punto, conexión o accesorio.

La Prueba con Aceite de Menta

Esta prueba es la más utilizada para detectar fallas en sistemas de conducción antiguos. **NOTA:** Los aceites de menta no son químicamente compatibles con el ABS y por lo tanto no deben ser utilizados para probar los sistemas ABS DWV. La prueba con aceite de menta solo se debe utilizar con sistemas de PVC DWV.

1. Mantenga permanentemente conectados todos los accesorios y llene todas las trampas con agua.
2. Esté preparado para probar todas las partes del sistema de drenaje de plomería y ventilación.
3. Cierre todas las ventanas del edificio hasta haber completado la prueba.
4. Mezcle dos onzas de aceite de menta con un galón (15.62 mililitros por litro) de agua caliente.
5. Vierta esta mezcla por la abertura del sistema en la azotea.
6. Cierre herméticamente la abertura en la azotea.
7. Encárguese de que una persona diferente de la que vierta la mezcla, inspeccione el sistema y observe si percibe algún olor a menta.
8. Inspeccione todos los puntos, conexiones y accesorios del sistema. No debe haber ningún olor a aceite de menta dentro del edificio.

Pruebas en Sistemas a Presión

1. Antes de realizar la prueba, se deben establecer medidas de seguridad para proteger al personal y los bienes en caso de que la prueba falle.
2. Realice la prueba a presión con agua.
3. El sistema de conducción deberá estar adecuadamente anclado para limitar el movimiento. El agua bajo presión ejerce fuerzas de empuje en los sistemas de conducción. El bloqueo deberá hacerse en los cambios de dirección, cambios de medida y extremos cerrados.
4. El sistema de conducción deberá llenarse lentamente con agua, teniendo cuidado de no generar oleadas de presión y aire atrapado. La velocidad de flujo no debe exceder de 1.5 metros por segundo (5 pies por segundo) para el PVC y de 2.4 metros por segundo (8 pies por segundo) para el CPVC CTS (vea las tablas de Pérdida por Fricción y Velocidad de Flujo en éste Manual).

⚠ ADVERTENCIA

El hacer pruebas o usar aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC puede ocasionar fallas explosivas y causar lesiones severas o muerte.

- NUNCA haga pruebas o transporte / almacene aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC.
- NUNCA haga pruebas con aire o gases comprimidos o aire con elevadores de presión de agua en tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC.
- SOLO use tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC para agua o productos químicos aprobados.
- Consulte las advertencias en el sitio web de PPFA (Asociación de Fabricantes de Tuberías y Conexiones de Plástico) y ASTM D 1785.

5. Todo el aire atrapado deberá liberarse lentamente. Todas las válvulas de alivio y mecanismos liberadores de aire deberán estar abiertos para que el aire sea ventilado mientras el sistema es llenado.
6. Una vez que se ha completado y curado la instalación, el sistema deberá llenarse con agua y probarse a presión de acuerdo con los requerimientos de los códigos locales.
7. Cualquier fuga en los ensambles o tubería deberá cortarse y reemplazarse y la línea recargada y vuelta a probar utilizando el mismo procedimiento.

AVISO

No exceda la máxima presión de trabajo de cualquier componente del sistema incluidas tuberías, conexiones, válvulas, conexiones roscadas moldeadas o maquinadas, uniones, acoples mecánicos o bridas.

- Los coeficientes de presión de todos los componentes se deben reducir a temperaturas por encima de 22.8°C (73°F). Refiérase a las tablas de los coeficientes de pérdida en éste manual.
- Exceder la máxima temperatura o presión de trabajo del sistema puede ocasionar fallas en el sistema y daños en los bienes.

⚠ ADVERTENCIA

Aire Atrapado

- **El surgimiento de presión asociado con el aire atrapado puede ocasionar lesiones personales severas, falla en el sistema y daños en los bienes.**
- Instale válvulas liberadoras de presión en los puntos elevados del sistema para ventilar el aire que se acumule durante el servicio.
- Fallar al purgar el aire atrapado puede provocar resultados defectuosos en las pruebas, pudiendo ocasionar una explosión.

Los consejos de instalación, advertencias e información técnica en esta sección de Consideraciones Especiales están pensados para ayudar a mejorar la selección de material y técnicas de instalación. La información encontrada en ésta sección realza pero no reemplaza la información contenida en otras secciones de este Manual Técnico.

Consideraciones Adicionales

- Soluciones Anti-congelantes para Sistemas a Presión de PVC y CPVC
- Soluciones Anti-congelantes para Sistemas ABS DWV
- Sistemas Domésticos de Distribución de Agua FlowGuard Gold®
- Desinfección
- Las Ventajas de un Sistema de CPVC FlowGuard Gold®
- Compatibilidad Química con los Productos de CPVC
- Condiciones a Baja Temperatura y Clima Frío

Soluciones Anti-Congelantes - Pruebas a Presión en Sistemas de CPVC y PVC

Se recomienda el uso de soluciones anticongelantes de glicerina con los sistemas de distribución de agua FlowGuard Gold® y Corzan® y aplicaciones de PVC a presión y DWV.

El anticongelante de glicerina se deberá diluir a la concentración apropiada para que provea la protección para la congelación adecuada en la aplicación deseada. La máxima protección para congelación para soluciones agua-glicerina es -46.5° C (-51.7° F) y sucede cuando el porcentaje en peso de la glicerina es de 66.7%. La efectividad de la solución anticongelante glicerina/agua disminuye por encima de ésta concentración. Los puntos de congelamiento de las soluciones glicerina-agua son las siguientes:

Puntos de Congelamiento de Soluciones Glicerina-Agua (% en peso)

Glicerina por peso (%)	Punto de Congelamiento °F (°C)
0	32.0 (0.0)
10	29.1 (-1.6)
20	23.4 (-4.8)
30	14.9 (-9.5)
40	4.3 (-15.4)
50	-9.4 (-23.0)
60	-30.5 (-34.7)
66.7	-51.7 (-46.5)
Mayor que 66.7	No Recomendado

Soluciones anticongelantes de Propilenglicol o etilenglicol son adecuadas para su uso en pruebas de presión de sistemas de conducción presurizados de PVC y CPVC y sistemas DWV como sigue:

⚠ PRECAUCION

- Las soluciones de propilenglicol superiores al 50% son incompatibles con el PVC y pueden ocasionar daños a los sistemas de conducción de PVC.
- Las soluciones superiores al 25% de propileno o 50% de etileno son incompatibles con el CPVC y pueden causar daños a los sistemas de conducción de CPVC.
- El Etilenglicol es compatible con los sistemas de conducción de PVC en concentraciones de hasta 100%.
- Las soluciones de propilenglicol al 25% están aprobadas para su uso con sistemas de agua potable y solo proveen una protección para congelación hasta -10°C (15°F), soluciones al 50% proveen una protección para congelación hasta -34°C (-30°F).
- Por favor revise las tablas de Resistencia Química contenidas en éste manual para tener los datos completos de resistencia química.
- Las soluciones de etilenglicol son tóxicas y por lo tanto se deben evitar en los sistemas de agua potable y sistemas para el procesamiento de alimentos. Las soluciones de etilenglicol al 25% ofrecen una protección para la congelación hasta -13°C (8°F) y las soluciones al 50% ofrecen una protección hasta -36°C (-33°F).

Soluciones Anti-Congelantes para Sistemas ABS DWV

Únicamente los anticongelantes que se mencionan a continuación pueden ser utilizados en conjunto con los Sistemas ABS DWV Núcleo de Espuma (Foam Core):

- Glicerol al 60%, por peso, en agua. Utilícese sin diluir.
- Cloruro de Magnesio al 22%, por peso, en agua. Utilícese sin diluir.
- "Anticongelante para Tubería Plástica" (especialmente fabricado para tubería plástica).

No utilice cualquier otro tipo de anticongelante excepto los que se mencionan aquí arriba.

Sistemas Domésticos de Agua FlowGuard Gold®

Las tuberías y conexiones FlowGuard Gold se fabrican a partir de un plástico especial conocido como cloruro de polivinilo clorado (CPVC). FlowGuard Gold es el resultado de una nueva tecnología que garantiza un producto tenaz durante cualquier época del año. Los sistemas de distribución de agua FlowGuard Gold se ensamblan con herramientas disponibles en la actualidad. Las uniones cemento solvente –probadas exitosamente en servicio durante casi 50 años- ayudan a garantizar la confiabilidad de un sistema de plomería FlowGuard Gold.

Las tuberías y conexiones de CPVC FlowGuard Gold están diseñadas, fabricadas y listadas para aplicaciones domésticas de agua. Los sistemas de conducción que utilicen CPVC deberán instalarse por plomeros contratistas con licencia de conformidad con la normatividad de la industria, las buenas prácticas de plomería y acatando los códigos de plomería, construcción y otros reglamentos aplicables.

AVISO: Los sistemas domésticos de agua de CPVC Cédula 80 deberán ser instalados utilizando una base (primer) de IPS P-70 u Oatey Grado Industrial y cemento solvente IPS 714 u Oatey Extra-Reforzado Naranja. FlowGuard Gold, el sistema para agua caliente y fría líder en la industria, se instala típicamente en aplicaciones de 13 a 50mm (½ a 2").

Desinfección

El CPVC se ha probado y encontrado que tanto FlowGuard Gold como ReUze no se afectan por cloro en concentraciones de hasta 3,000 partes por millón en agua. Un sistema normal de desinfección a 50 ppm de cloro no dañará el CPVC.

Ventajas de un Sistema de CPVC FlowGuard Gold®

Un sistema de distribución de agua FlowGuard Gold sobresale en comparación con un sistema metálico de varias maneras importantes:

- Es más eficiente en energía – con una mejor retención del calor y un menor costo de calentamiento de agua.
- Baja condensación – significativamente reduce el riesgo de daños por goteo.
- Opera silenciosamente – con un flujo silencioso de agua y sin estrépito por el golpe de ariete.
- El CPVC es resistente a la corrosión, picaduras e incrustaciones – lo que se traduce en una no pérdida de presión de agua y bajo mantenimiento.

AVISO

Los sistemas de conducción difieren en su resistencia química. Las tuberías y conexiones pueden sufrir daños al entrar en contacto con productos que contengan productos químicos incompatibles causando daños en los bienes.

- Verifique que las pinturas, sellantes para roscas, lubricantes, productos plasticidas de PVC, aislamientos en espuma, productos para calafateo, detectores de fugas, insecticidas, termicidas, soluciones anticongelantes, mangas para tuberías, materiales bloqueadores de fuego u otros materiales sean químicamente compatibles con ABS, PVC o CPVC.
- No utilice aceites comestibles como Crisco® para lubricar.
- Antes de utilizar con los materiales de conducción, lea y siga la información referente a los productos químicos en la literatura del fabricante.
- Confirme la compatibilidad de la cinta adhesiva para el marcado de tubería con el fabricante de la cinta para asegurarse de la compatibilidad química con las tuberías y conexiones de CPVC.

Compatibilidad Química con los Productos de CPVC

Los sistemas domésticos para agua de CPVC se han utilizado exitosamente por 50 años en construcciones nuevas, re-entubado y reparación. Los productos de CPVC son idealmente convenientes para aplicaciones domésticas de agua debido a su resistencia a la corrosión. Ocasionalmente, sin embargo, el CPVC se puede dañar al entrar en contacto con productos químicos encontrados en algunos productos para la construcción incluyendo sellantes para roscas, compuestos bloqueadores de fuego y encamisados o aislamiento para tuberías. Se necesita tomar un cuidado razonable para asegurarse que los productos que entren en contacto con el Sistema de CPVC sean químicamente compatibles. Charlotte Pipe recomienda que se confirme la compatibilidad química con los fabricantes de cualquier producto que entre en contacto con los sistemas de CPVC. Si se cuestiona la compatibilidad química con el CPVC, Charlotte Pipe recomienda aislar el producto sospechoso del contacto con tuberías o conexiones de CPVC.Llame a Charlotte Pipe al (800) 438-6091 o visite nuestra página en Internet www.CharlottePipe.com para obtener la más reciente hoja de Compatibilidad Química del CPVC.

Se debe tener cuidado en aislar los sistemas de conducción de CPVC de cualquier contacto directo con altas concentraciones de termicidas. Los materiales de los sistemas de conducción de vinilo como el CPVC se pueden dañar cuando se inyectan termicidas en el espacio anular entre la pared de la tubería y el encamisado, atrapando los termicidas contra la pared de la tubería. El tomar precauciones de sentido común evita problemas en la instalación.

AVISO: En el proceso de comprensión del uso de las espumas de poliuretano en aerosol, hay dos temas de interés general en lo concerniente a su aplicación junto con las tuberías y conexiones de CPVC; (1) la compatibilidad química y (2) la posibilidad de dañar las tuberías y conexiones debido a las altas temperaturas generadas como resultado de la reacción química exotérmica durante la instalación y el proceso de curado. Es posible aplicar el aislamiento de espuma de poliuretano correctamente sin dañar las tuberías y conexiones de CPVC. Sin embargo, el uso del aislamiento de espuma de poliuretano en relación con el CPVC se ha traducido en fallas en los sistemas de tuberías y conexiones de CPVC y daños a los bienes materiales. Por lo tanto, Charlotte Pipe and Foundry no recomienda el uso de aislamiento de poliuretano en espuma en aerosol junto con sus tuberías y conexiones de CPVC.

AVISO

El uso de Adaptadores Macho roscados de CPVC CTS FlowGuard Gold® fabricados totalmente en plástico en aplicaciones de agua caliente puede ocasionar fallas en el sistema y daños en los bienes.

- Use adaptadores macho roscados de plástico de CPVC CTS únicamente en aplicaciones de agua fría.
- Use conexiones de CPVC CTS – con transición roscada de bronce en aplicaciones de agua caliente.
- No use conexiones de compresión con inserto de bronce para conectarse a tuberías o conexiones de CPVC CTS donde las temperaturas del agua excederán los 60°C (140°F).
- Se pueden utilizar tuberías de CPVC con casquillos metálicos estándar para hacer conexiones de compresión donde la temperatura de operación no excederá 60°C (140°F). Aplique cinta Teflón (PTFE) sobre las roscas del casquillo para permitir expansión y contracción térmica por las distintas características de los casquillos metálicos y la tubería plástica.

Recomendación a Bajas Temperaturas

Como la mayoría de los materiales, el PVC y CPVC se hacen más quebradizos a bajas temperaturas, particularmente a temperaturas por debajo de la congelación (0°C o 32°F). Charlotte Pipe and Foundry recomienda tomar las precauciones apropiadas cuando se hacen instalaciones a bajas temperaturas proveyendo el aislamiento apropiado. Si un sistema es diseñado para operar a temperaturas por debajo de la congelación (0°C o 32°F), Charlotte Pipe hace las siguientes recomendaciones:

1. Reducir al mínimo las oleadas de golpe de ariete mediante:
   a. Usando, en caso de haber, solamente válvulas solenoides de lento desempeño.
   b. Reducir la oleada de arranque de presión en bombas con motores de arranque lento y dispositivos de expansión de hule.
   c. No exceder la velocidad máxima de flujo de 1.5 metros por segundo (5 pies por segundo) para el PVC y de 2.4 metros por segundo (8 pies por segundo) para el CPVC CTS.
2. Proveer más del espaciamiento mínimo recomendado en soportería por Charlotte Pipe.
3. Entramado a presión en ramales, cambios de dirección y finales de corridas de línea.
4. Uso de dispositivos de expansión/contracción cuando ocurran cambios de temperatura en los recorridos.
5. Seguir estrictamente las recomendaciones de resistencia química.
6. Si requiere, proteger a los sistemas de la radiación UV.

Consideraciones para CPVC en Ambientes Fríos

Se recomiendan tomar las siguientes precauciones en situaciones de clima frío.

1. Cuestiones del Congelamiento

   El CPVC es un material dúctil, que se expande y contrae más que los sistemas metálicos de conducción. Sin embargo, el CPVC, como todos los demás materiales de conducción, necesita protegerse del congelamiento. Todos los reglamentos de plomería exigen que los sistemas de conducción expuestos a temperaturas de congelamiento sean apropiadamente aislados.

2. Líneas de CPVC de agua congelada

   Drene el sistema si las temperaturas nocturnas llegan a caer por debajo de 0°C (32°F). El CPVC puede partirse como otros materiales cuando el agua se congela dentro de la línea.

   Inmediatamente tome medidas para eliminar la fuente de aire frío que causa las condiciones de congelamiento, entonces, si es posible, deshiele el agua de la línea. Si la sección congelada de la tubería es accesible, puede soplarse aire caliente directamente hacia el área usando un calentador de aire de baja potencia eléctrica. También se pueden aplicar cinturones eléctricos generadores de calor en el área congelada. **NOTA:** Para evitar daños a la tubería cuando este deshelando una línea de CPVC congelada, la fuente de calor no deberá exceder 82°C (180°F).

3. Manejo

   Abstenerse de abuso innecesario. No dejar caer la tubería de los camiones, no arrastrarla sobre la tierra, no pararse sobre la tubería o dejarla caer por los extremos.

   Antes de hacer la unión inspeccione los extremos de la tubería debido a cuarteaduras. Si detecta cualquier indicación de daño o agrietamiento evidente en el extremo de la tubería, elimine al menos 5 cm (2 pulg) más allá de cualquier grieta o resquebrajadura visible. No utilice herramientas de corte con navajas desgastadas o rotas. Se recomienda el uso de una cortadora para tubería de tipo disco.

   Almacene la tubería en un área con calentamiento cuando sea posible.

AVISO

En el proceso de comprensión del uso de las espumas de poliuretano en aerosol, hay dos temas de interés general en lo concerniente a su aplicación junto con las tuberías y conexiones de CPVC; (1) la compatibilidad química y (2) la posibilidad de dañar las tuberías y conexiones debido a las altas temperaturas generadas como resultado de la reacción química exotérmica durante la instalación y el proceso de curado. Es posible aplicar el aislamiento de espuma de poliuretano correctamente sin dañar las tuberías y conexiones de CPVC. Sin embargo, el uso del aislamiento de espuma de poliuretano en relación con el CPVC se ha traducido en fallas en los sistemas de tuberías y conexiones de CPVC y daños a los bienes materiales. Por lo tanto, Charlotte Pipe and Foundry no recomienda el uso de aislamiento de poliuretano en espuma en aerosol junto con sus tuberías y conexiones de CPVC.

Sistemas de Circuito Cerrado

Un sistema cerrado de plomería es aquel en el que el agua del lado del medidor del establecimiento es incapaz de ir en contra flujo dentro de la línea principal. Esta circunstancia está siendo cada vez más y más predominante como resultado del incremento del uso de dispositivos tales como los que impiden el contra flujo y las válvulas reductoras de presión.

Se debe hacer una concesión para la "expansión térmica del agua". Los dispositivos que impiden el contra flujo construidos con capacidad para derivaciones internas, válvulas auxiliares para alivio de presión o tanques de expansión tipo cuchilla son algunas de las opciones disponibles para ayudar a resolver el problema y asegurar el desempeño del sistema por largo plazo.

No confiar el manejo de la expansión térmica del sistema de conducción en un tanque de expansión. Los tanques de expansión escalan la expansión del fluido no la expansión longitudinal del la tubería. El sistema de conducción debe ser diseñado para permitir la expansión térmica.

AVISO

Los sistemas de conducción difieren en su resistencia química. Las tuberías y conexiones pueden sufrir daños al entrar en contacto con productos que contengan productos químicos incompatibles causando daños en los bienes.

- Verifique que las pinturas, sellantes para roscas, lubricantes, productos plasticidas de PVC, aislamientos en espuma, productos para calafateo, detectores de fugas, insecticidas, termicidas, soluciones anticongelantes, mangas para tuberías, materiales bloqueadores de fuego u otros materiales sean químicamente compatibles con ABS, PVC o CPVC.
- No utilice aceites comestibles como Crisco® para lubricar.
- Antes de utilizar con los materiales de conducción, lea y siga la información referente a los productos químicos en la literatura del fabricante.
- Confirme la compatibilidad de la cinta adhesiva para el marcado de tubería con el fabricante de la cinta para asegurarse de la compatibilidad química con las tuberías y conexiones de CPVC.

Conectando el CPVC CTS a Accesorios u Otros Materiales

Salidas para Accesorios de Plomería

La tubería de CPVC CTS puede ser utilizada para salidas de lavabos, inodoros y fregaderos.

Casquillos de Compresión de Bronce

La tubería de CPVC CTS se puede utilizar con casquillos de bronce estándar para hacer ensambles de compresión donde la temperatura de operación no excederá los 60°C (140°F). El diámetro exterior de la tubería de CPVC en medidas de cobre (CTS, por sus siglas en inglés) es idéntico a las del cobre. Recomendamos aplique cinta Teflón (PTFE) sobre las roscas del casquillo para compensar por las diferentes características de expansión y contracción térmica del casquillo metálico y la tubería plástica que pudieran ocasionar una fuga o goteo en un momento determinado. **AVISO:** No sobre apriete las conexiones de compresión ya que un exceso de torsión (torque) puede fracturar las tuberías. No se recomiendan casquillos no metálicos o nylon.

Lo que Debe Hacerse y No Debe Hacerse con los Sistemas Domésticos de Distribución de Agua FlowGuard Gold® y Corzan®

Aunque no se trata de una lista completa, a continuación se trata de destacar mucho de lo que Debe Hacerse y No Debe Hacerse cuando se instalan sistemas domésticos de agua FlowGuard Gold y Corzan.

Lo que Debe Hacerse

- Instalar un sistema doméstico de agua de CPVC Cédula 80 utilizando bases (primers) IPS P-70 u Oatey Grado Industrial.
- Instalar un sistema doméstico de agua de CPVC Cédula 80 utilizando cemento solvente IPS 714 u Oatey Extra-Reforzado Naranja.
- La instalación deberá estar de conformidad con las normas estándar de la industria, las buenas prácticas de plomería, los códigos aplicables de plomería, los códigos de construcción y otros reglamentos.
- Seguir las prácticas recomendadas de seguridad en el trabajo.
- Seguir los procedimientos adecuados de manejo de materiales.
- Mantener las tuberías y conexiones en sus empaques originales hasta que se necesiten.
- Cubra las tuberías y conexiones con una lona opaca al almacenarlas en exteriores.
- Asegurar que los sellantes para roscas, lubricantes para empaques y materiales bloqueadores de fuego sean compatibles con la tubería y conexiones de CPVC.
- Utilizar únicamente una pintura de látex si se desea pintar.
- Utilizar herramientas diseñadas para tuberías y conexiones plásticas.
- Cortar la tubería en escuadra.
- Quitar las rebabas y biselar la tubería antes de aplicar cemento solvente.
- Aplicar la base (primer) y cemento con un aplicador que sea de la mitad del diámetro de la tubería.
- Girar la tubería de ¼ a ½ vuelta mientras es insertada en el casquillo de la conexión.
- Evitar el encharcamiento y amasamiento del cemento solvente en la conexión o tubería.

- Seguir los tiempos de curado recomendados para los diámetros de la tubería y temperatura requeridos.
- Alineé los componentes del sistema de conducción adecuadamente sin forzarlos. No doble o jale de la tubería para colocarla en su posición después de haberla cementado.
- Llenar las líneas lentamente y ventilar todo el aire atrapado al llevar cabo una prueba hidrostática.
- Inspeccionar visualmente todas las uniones para verificar un adecuado cementado.
- Permitir el movimiento debido a la expansión y contracción térmica.
- Utilizar correas que envuelvan completamente la tubería.
- Perforar hoyos de 6mm (¼") más grandes del diámetro de la tubería al penetrar travesaños de madera.
- Utilizar aislamientos protectores para la tubería que permitan el movimiento cuando se penetran travesaños de madera.
- Utilizar soportes metálicos o de gota al suspender la tubería de todas las varillas o barras roscadas.
- Confirme la compatibilidad de la cinta adhesiva para el marcado de tubería con el fabricante de la cinta para asegurarse de la compatibilidad química con las tuberías y conexiones de CPVC.
- Si se usan mangas protectoras para tuberías, verificar que sean químicamente compatibles con el CPVC.
- Si se usan mangas protectoras para tuberías, extenderla al menos 30cm (12") por encima y debajo de la losa de concreto.
- Rellenar y cubrir los sistemas de conducción subterráneos antes de rociar termicidas en la preparación para verter el cemento.
- Diseñar el sistema para no exceder la máxima presión de trabajo de todos los componentes, incluyendo tuberías, conexiones, uniones y bridas. El coeficiente de pérdida de presión de todos los componentes si la temperatura de operación excederá de los 22.8°C (73°F).

AVISO

En el proceso de comprensión del uso de las espumas de poliuretano en aerosol, hay dos temas de interés general en lo concerniente a su aplicación junto con las tuberías y conexiones de CPVC; (1) la compatibilidad química y (2) la posibilidad de dañar las tuberías y conexiones debido a las altas temperaturas generadas como resultado de la reacción química exotérmica durante la instalación y el proceso de curado. Es posible aplicar el aislamiento de espuma de poliuretano correctamente sin dañar las tuberías y conexiones de CPVC. Sin embargo, el uso del aislamiento de espuma de poliuretano en relación con el CPVC se ha traducido en fallas en los sistemas de tuberías y conexiones de CPVC y daños a los bienes materiales. Por lo tanto, Charlotte Pipe and Foundry no recomienda el uso de aislamiento de poliuretano en espuma en aerosol junto con sus tuberías y conexiones de CPVC.

Lo que No Debe Hacerse

- No probar con aire o gases comprimidos. El hacer pruebas con aire o gases comprimidos puede ocasionar lesiones o muerte.
- No usar los sistemas de conducción para transportar aire o gases comprimidos. Transportar aire o gases comprimidos puede ocasionar lesiones o muerte.
- No utilizar cemento solvente que a excedido su vida de anaquel o se ha decolorado o gelado.
- No utilizar cemento solvente cerca de fuentes de calor, flamas abiertas o cuando se fume.
- No probar hidrostáticamente hasta no alcanzar los tiempos de curado recomendados.
- No utilizar herramientas con navajas sin filo o rotas al cortar las tuberías. A bajas temperaturas se recomienda una cortadora tipo disco diseñada para tuberías plásticas.
- No utilizar pinturas, sellantes, lubricantes o materiales bloqueadores de fuego a base de petróleo o solvente.
- No utilizar aceites comestibles para lubricar, como Crisco.
- No restringir la expansión o contracción.
- No instalar en ambientes fríos sin permitir la expansión térmica.
- No utilizar cintas para tubería que tiendan a sobre apretar o restringir el sistema.
- No utilizar cuñas o calzas de madera o plástico para restringir el sistema.
- No doblar las tuberías de CPVC transmitiendo un esfuerzo mecánico a las conexiones. No instalar conexiones que queden sujetas a esfuerzo.
- No finalizar una corrida de tubería contra un objeto inamovible (por ejemplo, una viga en paredes o pisos).
- No permitir que altas concentraciones de termicidas entren en contacto directo y constante con las tuberías de CPVC.
- No inyectar termicidas en el espacio anular entre la pared de la tubería y los encamisados protectores.
- No rociar termicidas, cuando se prepara la losa, sin antes haber rellenado primero al instalar sistemas de conducción subterráneos.
- No exceder la velocidad máxima de flujo de 2.4 metros por segundo (8 pies por segundo) para el CPVC CTS y de 1.5 metros por segundo (5 pies por segundo) para el PVC y CPVC Ced80.
- No exceder el máximo coeficiente de presión de las tuberías, conexiones, válvulas o bridas.
- No utilizar una fuente de calor externa para doblar el CPVC.
- No exceder la máxima temperatura de operación o presión de cualquier componente del sistema.
- No conectar el CPVC CTS o CPVC Cédula 80 directamente a una caldera.

AVISO

El uso de Adaptadores Macho roscados de CPVC CTS FlowGuard Gold® fabricados totalmente en plástico en aplicaciones de agua caliente puede ocasionar fallas en el sistema y daños en los bienes.

- Use adaptadores macho roscados de plástico de CPVC CTS únicamente en aplicaciones de agua fría.
- Use conexiones de CPVC CTS – con transición roscada de bronce en aplicaciones de agua caliente.
- No use conexiones de compresión con inserto de bronce para conectarse a tuberías o conexiones de CPVC CTS donde las temperaturas del agua excederán los 60°C (140°F).
- Se pueden utilizar tuberías de CPVC con casquillos metálicos estándar para hacer conexiones de compresión donde la temperatura de operación no excederá 60°C (140°F). Aplique cinta Teflón (PTFE) sobre las roscas del casquillo para permitir expansión y contracción térmica por las distintas características de los casquillos metálicos y la tubería plástica.

Tomas de llenado para Tinas, Regaderas y Llaves para Jardín

El CPVC CTS se debe conectar a las tomas de llenado para tinas, regaderas y llaves para jardín con una conexión de transición roscada con inserto de bronce o un niple metálico. La conexión directa al CPVC o una conexión roscada de CPVC no son recomendables.

Calentadores / Calderas de Agua

Se deben seguir las instrucciones del fabricante del calentador de agua y los códigos locales de plomería y construcción aplicables.

No se utilicen tuberías ni conexiones de CPVC CTS FlowGuard Gold en sistemas capaces de alcanzar temperaturas superiores a los 82.2°C (180°F).

Cuando se utilizan tuberías de CPVC CTS FlowGuard Gold con calentadores eléctricos de agua, se deben utilizar conexiones CPVC-a-transiciones roscadas de bronce. No se deben utilizar adaptadores macho roscados de CPVC para conectarse a los calentadores de agua o conectarse a niples metálicos en la proximidad del calentador de agua.

Al conectarse a un calentador de agua a gas, se deberá utilizar un niple o un dispositivo de conexión metálico de al menos 15 cm (6 pulg) de tal forma que la tubería de CPVC no pueda ser dañada por el incremento del calor radiante excesivo del tiro de la chimenea. Algunos calentadores de gas de alta eficiencia en ventilación directa eliminan el calor radiante del conducto de los gases de combustión y permiten la conexión directa de la tubería al calentador de agua. Se debe utilizar una conexión de CPVC de transición con rosca de bronce para su unión al calentador de agua.

AVISO: Debido al excesivo calor generado, NO conectar directamente a una caldera. La temperatura máxima y el coeficiente de pérdida de presión de trabajo aplica tanto al calor generado a partir del fluido distribuido a través del sistema de conducción y como al calor generado a partir de fuentes externas al sistema de conducción.

El CPVC se puede conectar a calentadores de agua a gas sin depósito utilizando una conexión CPVC-a-transición roscada de bronce. Antes de hacer la instalación verifique los requerimientos de los códigos locales.

Válvula de Alivio de Desagüe T/P

(Desempeño a Temperaturas Elevadas)

Los sistemas de conducción de CPVC están diseñados para operar de acuerdo a la norma ASTM D 2846, de forma continua a 82°C a 7 Kg/cm² (180°F a 100 psi). Los siguientes puntos están dirigidos para conocer las capacidades esperadas del CPVC durante exposiciones cortas a temperaturas y/o presiones por arriba de 82°C a 7 Kg/cm² (180°F a 100 psi), que eventualmente pueden presentarse. Sin embargo, los sistemas de CPVC no se recomiendan para las aplicaciones a presión donde las temperaturas excedan 82°C (180°F) en forma consistente.

1. Uso de CPVC para líneas de drenado de válvulas de alivio T/P

   El CPVC es un material conveniente en sistemas de descarga T/P. Una conexión CPVC-a-transición roscada de bronce deberá ser usada conectada a una válvula de alivio T/P.

   La tubería y conexiones FlowGuard Gold satisfacen el Código Uniforme de Plomería para un periodo corto de 48 horas a 99°C a 10.5 Kg/cm² (210°F a 150 psi). Además, la tubería de CPVC está aprobada para sistemas de descarga bajo los siguientes modelos de códigos:

SBCCI	Código de Normatividad de Plomería - Sección 1210.1.
BOCA	Código Nacional de Plomería BOCA - Sección P1506.4.2 (1991)
UPC	Código Uniforme de Plomería – Norma de Instalación IS-20- Sec. 1007.1.
ICC	Concilio del Código Internacional, Sección 504.6.2/605.5

2. Desempeño a presión elevada en un periodo corto

   El CPVC satisface las estipulaciones de control de calidad de la Norma ASTM D 2846 (Tabla 5), que requiere que los sistemas de CPVC-CTS (tuberías, conexiones y uniones cementadas) tengan la capacidad de resistir pruebas de presión por periodos cortos a 82°C (180°F) de por lo menos 36.6 Kg/cm² (521 psi) por 6 minutos y 25.6 Kg/cm² (364 psi) por 4 horas.

Líneas de Drenado de Condensados en Sistemas de Calefacción y Aire Acondicionado

AVISO

Antes de instalar PVC o CPVC en aplicaciones de sistemas de conducción hidrónicos, es importante limpiar a profundidad el interior de los intercambiadores de calor y el exterior de los serpentines del evaporador con una solución de detergente iónico suave para eliminar los aceites incompatibles. El fallar al hacerlo puede ocasionar fallas en el sistema y/o daños en los bienes.

Verifique que todos los productos químicos utilizados para la limpieza y sellado de los calentadores en los sistemas de calentamiento hidrónico radiante sean compatibles con el PVC y CPVC. El fallar al hacerlo puede ocasionar fallas en el sistema y/o daños en los bienes.

Las fugas en los equipos de refrigeración y en los sistemas de Calefacción y Aire Acondicionado pueden liberar aceites POE (aceite sintético de Polio-éster) u otros contaminantes al interior del sistema de conducción. Estos aceites y contaminantes son incompatibles con el PVC y CPVC y su exposición a éstos puede resultar en fallas de las tuberías y conexiones a pesar de la limpieza.

Tenga cuidado al utilizar las tuberías y conexiones de CPVC FlowGuard Gold® en sistemas de calefacción y aire acondicionado o en líneas de refrigerantes-condensados. Algunos sistemas refrigerantes contienen aceites que pueden dañar los productos de CPVC.

En aplicaciones de calefacción y aire acondicionado, algunos intercambiadores de calor o serpentines de condensación pueden contener aceites residuales de procesos de fabricación que pueden causar agrietamientos en el CPVC. Se debe tener precaución cuando se instala CPVC en combinación con unidades de manejo de aire caliente o líneas de drenaje de condensados de sistemas de aire acondicionado. Confirme la compatibilidad del CPVC con aceites residuales antes de su instalación. El interior de los intercambiadores de calor o el exterior de los serpentines de condensación se debe limpiar profundamente con una solución detergente para remover los aceites incompatibles antes de hacer la instalación del sistema. Es recomendable un enjuague con agua limpia como lavado final para completar la limpieza del sistema. Charlotte Pipe and Foundry no acepta la responsabilidad por falla como resultado de la exposición a aceites de compresores en sistemas de calefacción y aire acondicionado o en líneas de refrigerantes-condensados.

Expansión Térmica

Para información sobre expansión térmica refiérase a Expansión y Contracción en la sección de Datos de Diseño e Ingeniería de este manual. Los Tanques de Expansión no compensan la expansión y contracción lineal de la tubería y conexiones. Los tanques de expansión están diseñados para compensar la expansión de los líquidos dentro del sistema.

Valores-R y Conductividad Térmica

Conductividad Térmica

El Valor-R es una medida de la resistencia térmica de un material. La resistencia térmica es un índice de la resistencia de un material al flujo de calor. El Valor-K es una medida de la conductividad térmica de un material cuantificada en BTU y es el reciproco del Valor-R. Las resistencias térmicas para el PVC y CPVC se mantienen constantes como Valores-C. Y son como sigue:

Conductividad Térmica C para PVC = 1.2 BTU pulg/Hr Pie cuadrado °F

Conductividad Térmica C para CPVC = .96 BTU pulg/Hr Pie cuadrado °F

El Valor-R se puede visualizar como una ecuación cuando se hace cálculos para diferentes espesores de tubería.

R = C dividido entre el Espesor de Pared de la Tubería

La tabla más abajo representa el Valor-R para PVC Ced40 y 80 y para CPVC CTS FlowGuard Gold.

Nota: Siempre siga los requisitos del reglamento local para la instalación del aislamiento. Los reglamentos en algunas jurisdicciones requieren que el aislamiento debe instalarse de acuerdo con el Código Internacional para la Conservación de la Energía.

Condensación y Transpiración

Debido a su bajo coeficiente de conductividad térmica, es frecuente no tener necesidad de aislar al CPVC FlowGuard Gold contra la condensación dentro de edificios acondicionados. Dos condiciones que controlan la transpiración de una tubería son (1) la temperatura en la superficie de la tubería, que depende de la temperatura del agua dentro de la tubería y (2) la humedad relativa del aire alrededor de la tubería. Debido a que cada factor puede variar mucho, es posible que las condiciones existentes puedan causar que la tubería de CPVC transpire. Bajo la mayoría de las condiciones que provocan en el cobre transpiración y goteo, la tubería de FlowGuard Gold permanece libre de condensación.

Diámetro Nominal Tubería pulg - mm	Cédula 40 Espesor de Pared pulg - mm	PVC Ced40 Valor-R pulg - mm	Cédula 80 Espesor de Pared pulg - mm	PVC CED80 Valor-R pulg - mm	CPVC RD11 Espesor de Pared pulg - mm	CPVC RD11 Valor-R pulg - mm
¼ 8			0.119 3.023	0.099 2.519		
⅜ 10			0.126 3.200	0.105 2.667		
½ 13	0.109 2.769	0.091 2.308	0.147 3.734	0.123 3.112	0.068 1.727	0.071 1.799
¾ 19	0.113 2.870	0.094 2.392	0.154 3.912	0.128 3.260	0.080 2.032	0.083 2.117
1 25	0.133 3.378	0.111 2.815	0.179 4.547	0.149 3.789	0.102 2.591	0.106 2.699
1¼ 32	0.140 3.556	0.117 2.963	0.191 4.851	0.159 4.043	0.125 3.175	0.130 3.307
1½ 38	0.145 3.683	0.121 3.069	0.200 5.080	0.167 4.233	0.148 3.759	0.154 3.916
2 50	0.154 3.912	0.128 3.260	0.218 5.537	0.182 4.614	0.193 4.902	0.201 5.106
2½ 64	0.203 5.156	0.169 4.297	0.276 7.010	0.230 5.842		
3 75	0.216 5.486	0.180 4.572	0.300 7.620	0.250 6.350		
4 100	0.237 6.020	0.198 5.017	0.337 8.560	0.281 7.133		
5 125	0.258 6.553	0.215 5.461	0.375 9.525	0.313 7.938		
6 150	0.280 7.112	0.233 5.927	0.432 10.973	0.360 9.144		
8 200	0.322 8.179	0.268 6.816	0.500 12.700	0.417 10.583		
10 250	0.365 9.271	0.304 7.726	0.593 15.062	0.494 12.552		
12 300	0.406 10.312	0.338 8.593	0.687 17.450	0.573 14.542		
14 350	0.437 11.100	0.364 9.250	0.750 19.050	0.625 15.875		
16 400	0.500 12.700	0.417 10.583	0.843 21.412	0.703 17.843		

Supresores de Golpe de Ariete

Las válvulas de cierre rápido, las válvulas con actuador, las bombas de arranque y paro o el aumento o disminución del flujo del fluido en el sistema pueden ocasionar oleadas de presión o "golpe de ariete" capaces de dañar los sistemas de conducción de PVC o CPVC. Los sistemas deberán estar diseñados en base a los registros de ingeniería y en conformidad a los requerimientos de los códigos locales para administrar los efectos del surgimiento de oleadas de presión. En aplicaciones donde aparezcan severos o repetidos golpes de ariete, especialmente a temperaturas elevadas o en lavanderías comerciales o cocinas comerciales, es recomendable el uso de supresores de golpe de ariete.

Aplicaciones de Calentamiento Hidrónico, Agua para Enfriamiento o Aplicaciones Geotérmicas

AVISO

Antes de instalar PVC o CPVC en aplicaciones de sistemas de conducción hidrónicos, es importante limpiar a profundidad el interior de los intercambiadores de calor y el exterior de los serpentines del evaporador con una solución de detergente iónico suave para eliminar los aceites incompatibles. El fallar al hacerlo puede ocasionar fallas en el sistema y/o daños en los bienes.

Verifique que todos los productos químicos utilizados para la limpieza y sellado de los calentadores en los sistemas de calentamiento hidrónico radiante sean compatibles con el PVC y CPVC. El fallar al hacerlo puede ocasionar fallas en el sistema y/o daños en los bienes.

Las fugas en los equipos de refrigeración y en los sistemas de Calefacción y Aire Acondicionado pueden liberar aceites POE (aceite sintético de Polio-éster) u otros contaminantes al interior del sistema de conducción. Estos aceites y contaminantes son incompatibles con el PVC y CPVC y su exposición a éstos puede resultar en fallas de las tuberías y conexiones a pesar de la limpieza.

Cuando se utilizan sistemas de conducción plásticos en sistemas con bombeo para recirculación tales como hidrónicos, agua para enfriamiento o calentamiento geotérmico, se tienen que hacer consideraciones cuidadosas sobre las características del material de conducción y los requerimientos para el sistema. Esto incluye el tener en cuenta la presión, la temperatura y la resistencia química de los materiales del sistema de conducción a los aditivos, tales como los líquidos transmisores de calor, soluciones anticongelantes y otros productos químicos. Finalmente el ingeniero, el diseñador o el propietario deben evaluar éstas características y los requerimientos del sistema a fin de seleccionar el producto correcto para una aplicación en particular. Las tablas que se muestran mas adelante muestran algunos de los puntos clave a considerar cuando se diseñan o instalan éste tipo de sistemas.

Este manual no es una referencia completa de ingeniería dirigida a todos los aspectos de diseño e instalación de estos sistemas. Hay muchas referencias excelentes disponibles sobre este tema. Como son los sitios de The International Ground Source Heat Pump Association en www.igshpa.okstate.edu o The GEO Exchange en www.geoexchange.org.

El CPVC CTS FlowGuard Gold no suele requerir de una barrera para el oxígeno. De conformidad con la norma ASTM D 2846, el CPVC CTS se fabrica como un sistema de conducción de tuberías de pared sólida y no se fabrica en un proceso de enlace-cruzado o co-extrusión al igual que otros materiales que son propensos a la permeabilidad del oxígeno. A diferencia CPVC, algunos de los sistemas de enlace-cruzado utilizados en aplicaciones como calefacción hidrónica requieren de la presencia de una capa de aluminio para detener la difusión del oxígeno a través de la matriz del polímero.

En cuanto a permeabilidad al oxígeno de un sistema de CPVC, se deben considerar los siguientes datos:

1) La tasa de transmisión de oxígeno en el CPVC a 73 °F (23 °C) es de aproximadamente 7.2 cc/ (m2/día).

2) El coeficiente de permeabilidad del oxígeno en el CPVC a 73 °F (23 °C) es de aproximadamente 180 cc/ml/ (m2/día/atm).

3) El coeficiente de difusión de oxígeno en el CPVC es de aproximadamente 6.25e/9 cm2/seg.

Lo que Debe Hacerse en toda Aplicación Hidrónica

- Instalar un sistema doméstico de agua de CPVC Cédula 80 utilizando bases (primers) IPS P-70 u Oatey Grado Industrial.
- Instalar un sistema doméstico de agua de CPVC Cédula 80 utilizando cemento solvente IPS 714 u Oatey Extra-Reforzado Naranja.
- Instalar de acuerdo a las recomendaciones e instrucciones de instalación tanto de Charlotte Pipe and Foundry y el fabricante del cemento solvente.
- Seguir las prácticas recomendadas de seguridad en el trabajo.
- Verificar que la máxima temperatura de salida de la caldera es menor que la del rango de temperatura y presión de la tubería (ver tablas abajo).
- Siempre utilizar los factores adecuados coeficiente de pérdida con las tuberías de CPVC FlowGuard Gold y Corzan para encontrar el coeficiente de presión a la temperatura de operación aplicable.
- Siempre seguir los códigos y aprobaciones aplicables cuando se instalan equipos de plomería y calentamiento.
- Asegurarse que el diseño del sistema permite la expansión y contracción térmica como se recomienda en el Manual Técnico para Plásticos de Charlotte Pipe and Foundry.
- Utilizar únicamente conexiones de transición roscadas de CPVC con inserto de bronce cuando se instalen sistemas FlowGuard Gold.
- Utilizar las prácticas adecuadas para cementar, incluyendo el biselado y el tamaño correcto del aplicador.
- Alineé los componentes del sistema de conducción adecuadamente sin forzarlos. No doble o jale de la tubería para colocarla en su posición después de haberla cementado.
- Proveer el soporte adicional al lado metálico de una conexión de transición roscada de CPVC con inserto de bronce o cual-

quier otro componente metálico para soportar el peso del sistema metálico.

- Utilizar válvulas check, trampas de calor o dispositivos que evitan el flujo en contrasentido para evitar conexiones cruzadas entre las líneas de agua caliente y fría.
- Lavar profundamente el interior de los intercambiadores de calor o el exterior de los serpentines del condensador con una solución media de detergente iónico para remover el aceite incompatible previo a la instalación del sistema de conducción.
- Enjuagar con agua limpia para purgar el sistema a manera de limpieza final.
- Verificar que todos los químicos de los limpiadores y sellantes de la caldera utilizada en el sistema de calentamiento hidrónico radiante sean compatibles con el CPVC.

Lo que No Debe Hacerse en toda Aplicación Hidrónica

- No exceder la temperatura de operación o presión de operación del sistema de conducción.
- No utilizar adaptadores macho o hembra con roscas moldeadas de plástico de los sistemas FlowGuard Gold.
- No utilizar el sistema de conducción de CPVC para soportar cualquier componente metálico.
- No utilizar conexiones de compresión para aplicaciones de sistemas de calentamiento hidrónico radiante.
- No utilizar cemento solvente que a excedido su vida de anaquel o se ha decolorado o gelado.
- No utilizar Tees u otros componentes de CPVC como dispositivos para mezclado.
- No extra-cementar las uniones. Debe evitarse el encharcamiento de cemento solvente.
- No confiar el manejo de la expansión térmica del sistema de conducción en un tanque de expansión. Los tanques de expansión escalan la expansión del fluido no la expansión longitudinal del la tubería. El sistema de conducción debe ser diseñado para permitir la expansión térmica.

AVISO

El fallar al compensar la expansión y contracción causadas por cambios de temperatura puede ocasionar fallas en el sistema y daños en los bienes.

- No restringir la expansión o contracción. No se recomienda impedir el movimiento en un sistema de conducción ya que puede ocasionar fallas en la unión o conexión.
- Use cintas o abrazaderas que permitan el movimiento del sistema de conducción.
- Alinee correctamente todos los componentes del sistema de conducción sin forzarlos. No doble o jale de la tubería para colocarla en su posición después de haber sido cementada.
- No finalice una corrida de tubería contra objetos fijos (ejemplo: anclas en paredes o pisos).
- No instale conexiones que se encuentren sujetas a tensión.

FlowGuard Gold®
Tabla de Coeficiente de Presión (psi - Kg/cm²)

Diámetro de la Tubería	73°F 22.8°C	80°F 26.7°C	120°F 48.9°C	140°F 60.0°C	180°F 82.2°C
TODAS (DR-11)	400 28.12	328 23.06	260 18.28	200 14.06	100 7.03

Corzan® Cédula 80
Tabla de Coeficiente de Presión (psi - Kg/cm²)

Diámetro de la Tubería (pulg. - mm)	73°F 22.8°C	80°F 26.7°C	120°F 48.9°C	140°F 60.0°C	180°F 82.2°C
2 50	400 28.12	328 23.06	260 18.28	200 14.06	100 7.03
3 75	370 26.01	303 21.30	241 16.94	185 13.01	93 6.54
4 100	320 22.50	262 18.42	208 14.62	160 11.25	80 5.62
6 150	280 19.69	230 16.17	182 12.80	140 9.84	70 4.92
8 200	250 17.58	205 14.41	163 11.46	125 8.79	63 4.43

AVISO

No exceda la máxima presión de trabajo de cualquier componente del sistema incluidas tuberías, conexiones, válvulas, conexiones roscadas moldeadas o maquinadas, uniones, acoples mecánicos o bridas.

- Los coeficientes de presión de todos los componentes se deben reducir a temperaturas por encima de 22.8°C (73°F). Refiérase a las tablas de los coeficientes de pérdida en éste manual.
- Exceder la máxima temperatura o presión de trabajo del sistema puede ocasionar fallas en el sistema y daños en los bienes.

AVISO

Antes de instalar PVC o CPVC en aplicaciones de sistemas de conducción hidrónicos, es importante limpiar a profundidad el interior de los intercambiadores de calor y el exterior de los serpentines del evaporador con una solución de detergente iónico suave para eliminar los aceites incompatibles. El fallar al hacerlo puede ocasionar fallas en el sistema y/o daños en los bienes.

Verifique que todos los productos químicos utilizados para la limpieza y sellado de los calentadores en los sistemas de calentamiento hidrónico radiante sean compatibles con el PVC y CPVC. El fallar al hacerlo puede ocasionar fallas en el sistema y/o daños en los bienes.

Las fugas en los equipos de refrigeración y en los sistemas de Calefacción y Aire Acondicionado pueden liberar aceites POE (aceite sintético de Polio-éster) u otros contaminantes al interior del sistema de conducción. Estos aceites y contaminantes son incompatibles con el PVC y CPVC y su exposición a éstos puede resultar en fallas de las tuberías y conexiones a pesar de la limpieza.

AVISO

El uso de Adaptadores Macho roscados de CPVC CTS FlowGuard Gold® fabricados totalmente en plástico en aplicaciones de agua caliente puede ocasionar fallas en el sistema y daños en los bienes.

- Use adaptadores macho roscados de plástico de CPVC CTS únicamente en aplicaciones de agua fría.
- Use conexiones de CPVC CTS – con transición roscada de bronce en aplicaciones de agua caliente.
- No use conexiones de compresión con inserto de bronce para conectarse a tuberías o conexiones de CPVC CTS donde las temperaturas del agua excederán los 60°C (140°F).
- Se pueden utilizar tuberías de CPVC con casquillos metálicos estándar para hacer conexiones de compresión donde la temperatura de operación no excederá 60°C (140°F). Aplique cinta Teflón (PTFE) sobre las roscas del casquillo para permitir expansión y contracción térmica por las distintas características de los casquillos metálicos y la tubería plástica.

Utilización de Plásticos en Construcciones Multiniveles

La incorporación de sistemas plásticos de conducción en la construcción de multiniveles aumenta las consideraciones especiales de diseño. Las tuberías y conexiones plásticas de Charlotte Pipe están garantizadas para cumplir con la normatividad de ASTM u otras normas aplicables basadas en los productos, no para un sistema diseñado de forma particular.

Los productos y materiales seleccionados para su uso en construcciones multiniveles (cuatro pisos y mas) deberán cumplir con todos códigos aplicables de construcción, plomería y protección contra incendio. La selección y/o especificación del producto deberá hacerla un arquitecto, ingeniero, contratista u otro tipo de profesional autorizado. Esto debe incluir la especificación del código a que se avenga, compatibilidad química del sistema de protección contra incendio con el tiempo de servicio adecuado, que deberá estar adecuadamente instalado e inspeccionado en conformidad con los códigos de construcción, plomería y protección contra incendio por la autoridad gubernamental responsable.

En la selección de productos y materiales para la construcción de multiniveles, se deben considerar los productos de fierro fundido de Charlotte Pipe, que son una excelente opción para muchas de las aplicaciones en multiniveles. Charlotte Pipe recomienda el sistema de conducción no combustible de fierro fundido DWV en construcciones multiniveles.

Utilización de Plásticos para Ventilación de Gases de Combustión

Charlotte Pipe recomienda que todas las preguntas sobre la conveniencia del uso de los sistemas plásticos de conducción para aplicaciones en ventilación sean dirigidas a los fabricantes de los equipos para el calentamiento de agua o el ambiente que serán instalados. Como se declaró en el Código Internacional de Combustibles y Gas del Consejo Internacional de Códigos 503.4.1.1.:

> *Las Tuberías y Conexiones Plásticas utilizadas para ventilar dispositivos deberán ser instaladas de conformidad con las instrucciones del fabricante del dispositivo para su instalación.*

La certificación y la norma de seguridad para los calentadores de agua residenciales, ANSI Z21.10 1-2014/CSA 4.1-2014, ha sido modificada en lo que respecta a la utilización de determinados materiales plásticos para ventilación y ahora prohíbe el uso de la tubería de núcleo celular. Por esta razón, Charlotte Pipe prohíbe el uso de la tubería de PVC y ABS de núcleo celular para el venteo de gases de combustión.

Además, varias Normas ASTM aplicables a las tuberías y conexiones plásticas que Charlotte Pipe fabrica incluyen la siguiente nota: **La especificación de ésta Norma no incluye los requerimientos para tuberías y conexiones destinadas para su uso en la ventilación de gases de combustión.**

⚠ ADVERTENCIA

Ventilación de Gases de Combustión

Una falla en la ventilación adecuada de gases de combustión puede ocasionar lesiones severas o muerte a partir de monóxido de carbono.

- Siempre instale / utilice tuberías o conexiones como esté especificado en las instrucciones de instalación del fabricante del dispositivo para ventilar los mismos dispositivos.
- Nunca use la tubería de PVC de Núcleo de Espuma o ABS de Núcleo de Espuma (Foam Core, por su nombre en inglés) para el venteo de gases de combustión.

Reparaciones o Modificaciones en Sistemas Existentes ABS, PVC o CPVC

Es importante señalar que todas las propiedades químicas de todos los materiales termoplásticos cambian con el tiempo. Visualmente, esto significa a menudo que la tubería puede experimentar variaciones en el color. En las aplicaciones de CPVC CTS la temperatura del agua que corre a través de las tuberías a menudo determina el grado de variación, provocando un cambio más notorio cuando se trata de agua caliente. La exposición a la luz ultravioleta (UV) también puede ocasionar que se vuelva parda la superficie expuesta del PVC o CPVC. La tubería de PVC púrpura, el CPVC púrpura o el ABS tienden a decolorarse con la exposición a los rayos UV (para obtener más información revise la sección **Acción Ambiental / Exposición UV**). Las variaciones de color no son indicativas de que se haya comprometido la capacidad a la resistencia a la presión de la tubería. De hecho, la capacidad de resistencia a la presión de las tuberías termoplásticas se incrementa con el envejecimiento de las tuberías.

Lo que también cambia con el tiempo es la resistencia al impacto de los sistemas de conducción ABS, PVC y CPVC, que tiene poco efecto en los sistemas instalados. Sin embargo, si es necesario hacer un corte para una interconexión, se debe tener un mayor cuidado para evitar daños al sistema existente. En general, esto es un asunto mayor cuando se trata de tuberías de pared delgada, sistemas de conducción de diámetros menores tales como el CTS CPVC, PVC RD21, PVC RD26 o PVC cedula 40. Los cortadores de trinquete o matraca pueden comprimir la tubería y causar cuarteaduras en los extremos de la tubería envejecida. Incluso si las cuarteaduras no son visibles, eventualmente pueden propagarse a través de la unión y provocar una fuga.

Charlotte Pipe recomienda el uso de una sierra de diente-fino cuando se realicen operaciones de corte. Una vez cortada la tubería, continúe con los procedimientos de instalación establecidos. Tenga en cuenta que si el ambiente es húmedo, se requiere de mayor tiempo para el curado y pudiera llegar a ser hasta tres veces más largo. Las superficies interior y exterior de las tuberías y conexiones deben mantenerse tan secas como sea posible.

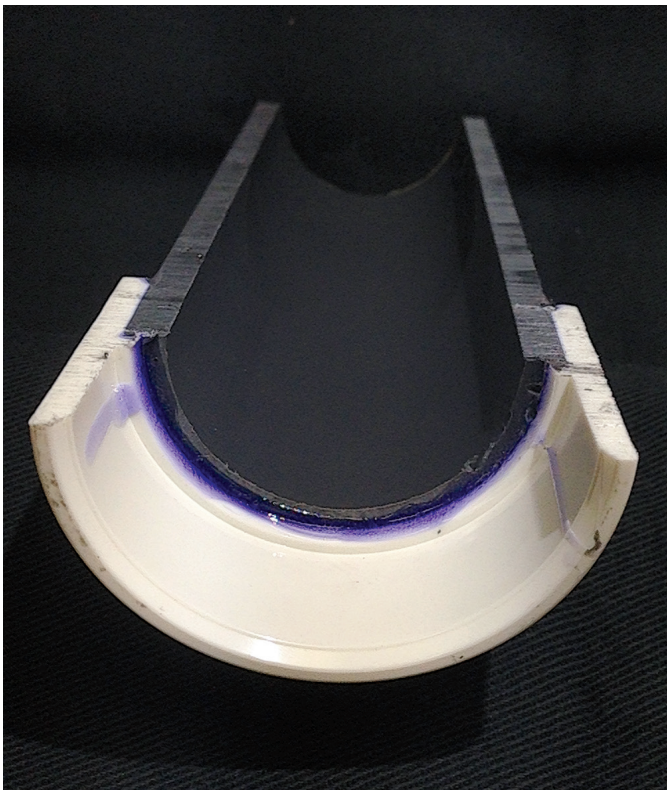
Tubería de PVC Cédula 80 para Aplicaciones DWV

En ocasiones un diseñador puede especificar tubería de PVC Cédula 80 a presión que cumpla con la norma ASTM D 1785 para una aplicación DWV en combinación con conexiones de PVC Cédula 40 DWV (drenaje) que cumplan con la Norma ASTM D 2665. Por lo general la aplicación es enterrada y el diseñador está interesado en especificar una tubería que sea más robusta que la estándar de PVC Cédula 40.

Charlotte Pipe no recomienda el uso de tubería Cédula 80 en combinación con conexiones Cédula 40 DWV debido al desequilibrio dimensional entre estos productos. El diámetro interior (DI) de la tubería Cédula 80 es significativamente menor que el de la tubería Cédula 40. Cuando se instala tubería Cédula 80 en la campana de una conexión DWV, el DI reducido de la tubería Cédula 80 forma una restricción o escalón en cada campana de la conexión que impedirá el flujo adecuado, que posiblemente provoque una acumulación y obstrucción. Adicionalmente, la tubería de PVC Cédula 80 no está listada o marcada en los códigos de plomería para aplicaciones DWV. La Norma ASTM D 1785 es exclusivamente para tuberías clasificadas para presión. Además, las conexiones con un patrón de presión no disponen de la curvatura sanitaria que es necesaria para permitir que los desperdicios fluyan a través de la conexión sin obstáculos; por lo tanto, las conexiones Cédula 80 con un patrón a presión no serían el producto adecuado para ésta aplicación. No existe una Norma ASTM para conexiones Cédula 80 DWV y salvo el caso de algunas conexiones "fabricadas" en diámetro-mayor, no hay fabricante estadounidense que pueda ofrecer conexiones Cédula 80 DWV.

Cuando se llega a especificar tubería Cédula 80 para una aplicación DWV, es por el deseo de contar con un producto más robusto con la capacidad de ofrecer una mayor resistencia a la carga viva de enormes masas en aplicaciones subterráneas. En estos casos, Charlotte Pipe recomienda las tuberías de hierro fundido para éstas aplicaciones debido a que es un producto robusto con la capacidad de resistir una enorme masa de cargas vivas. En cambio, la tubería de PVC es un conductor flexible que depende de la ayuda proporcionada por el suelo a su alrededor para mejorar su capacidad de soportar cargas externas.

Si el diseñador decide que el PVC es el mejor material para una aplicación comercial DWV, Charlotte Pipe recomienda las tuberías y conexiones de PVC Cédula 40 que están en conformidad con la Norma ASTM D 2665; que nos permitirá garantizar un producto de PVC Cédula 40 de pared-sólida que es más robusto que las tuberías de espuma celular. La tubería Cédula 40 de Espuma Celular se fabrica de conformidad con la Norma ASTM F 891, es más ligera, es tubería de dureza reducida, con resistencia reducida a los daños mecánicos y que la mayoría de los especificadores están convencidos de que es la menos apropiada para aplicaciones comerciales.



La tubería de PVC siempre se deberá instalar bajo tierra en conformidad a la Norma ASTM D 2321. La instalación puede requerir procedimientos adicionales para tuberías que se van a instalar en suelo inestable o en condiciones inusuales. Consulte a un experto en suelos y/o un ingeniero estructural que le brinde la orientación necesaria. La tubería de plástico suspendida de una losa debe ser instalada de acuerdo con la Norma ASTM F 2536.

Selección de Materiales, Diseño de Sistemas Especiales y Consideraciones de Ingeniería

Selección de Materiales para Drenaje Sanitario y de Tormenta

Hoy en día los ingenieros y diseñadores tienen una gran variedad de materiales donde escoger cuando diseñan un sistema de drenaje sanitario y de tormenta para proyectos residenciales y comerciales. Debido a su resistencia excepcional y a la combinación de ser no combustibles y extremadamente silenciosos, el fierro fundido es una elección muy popular para construcción comercial. Las residencias de clase alta frecuentemente instalan fierro fundido en los bajantes combinándolo con plásticos utilizados para lavabos, regaderas y tinas en un sistema que Charlotte Pipe llama el diseño de "La Casa Silenciosa" ("Quiet House®"). La mayoría de los códigos de plomería permiten el uso de los sistemas DWV de PVC y ABS, a menos que haya alguna restricción por una enmienda local o estatal. Además de ser muy populares también.

Charlotte Pipe fabrica la tubería ABS núcleo celular (espumado) en conformidad a la Norma ASTM F628 y ASTM F 1488 así como la tubería de PVC y ambas en los tipos de pared sólida y núcleo celular. El PVC en pared sólida está en conformidad a las Normas ASTM D 1785 y D 2665, y la tubería de PVC núcleo celular en conformidad a la Norma ASTM F 891. Se permite el uso de todos estos sistemas plásticos de conducción en drenajes sanitarios y de tormenta por encima y debajo del rasante en el Código Uniforme de Plomería (UPC, por sus siglas en inglés), el Código Internacional de plomería (IPC, por sus siglas en inglés), el Código Nacional de Normas de Plomería (NSPC, por sus siglas en inglés) y la mayoría de las variantes que haya. Ninguno de estos códigos nacionales diferencia entre los usos residencial y comercial de estos sistemas plásticos o restringe de otra manera el uso de cualquiera de estos sistemas a una clase específica de construcción. Todos los sistemas se pueden instalar en la mayor parte de las áreas por debajo del rasante, bajo losa y sobre rasante, excepto aquellas clasificadas como "retorno de aire en áreas plenas (plenum)".

Como su nombre lo indica, tubería de pared sólida es justamente: material sólido de PVC por toda la pared de la tubería. La tubería de núcleo celular se fabrica utilizando un proceso de co-extrusión único que produce una tubería con una capa delgada interna y externa con un corazón espumado entre éstas paredes. La tubería de núcleo espumado tiene exactamente las mismas dimensiones que el de pared sólida, aunque es más ligero y menos caro. La transmisión de ruido está en función de la densidad, a tal grado que el fierro fundido es por mucho el material más silencioso, de alguna manera el PVC de pared sólida sería menos ruidoso que cualquiera de las tuberías de PVC o ABS núcleo celular. Mientras que ambas son apropiadas para enterrarse a cualquier profundidad y tipos comunes de suelo, de alguna manera la tubería de pared sólida es más "robusta" y tiene una mayor dureza, particularmente en medidas de 150mm (6") y menores. Las Normas ASTM F 628 y F 891 tienen la siguiente limitante; Apéndice X3, Instalación, párrafo X3.1: se limitará la medida máxima para el agregado de partículas angulares a ½" (13mm) y ¾" (19mm) redondeadas. Esta declaración es particularmente importante ya que la Norma ASTM D 2321 permite agregados y piedras que pasen a través de un tamiz de 1½" (38mm). El PVC está clasificado como un sistema de conducción flexible, y como tal es dependiente del lecho y relleno adecuado por su habilidad a resistir cargas vivas. Por lo tanto, todas las tuberías plástica deberán instalarse debajo del rasante en conformidad con la Norma ASTM 2321. Cualquier tipo de tubería de núcleo celular está diseñado únicamente para drenaje, está tasada como no-presurizada y Charlotte Pipe marca cada pieza con la leyenda "No para Presión" ("Not for Pressure"). La tubería de pared sólida tiene "doble marcación" y satisface las normas para ambas tuberías a presión y drenaje.

Muchos diseñadores permiten el uso de tuberías núcleo celular en proyectos residenciales o comercial ligero y requieren el uso de PVC pared sólida o fierro fundido en proyectos comerciales tales como instituciones, escuelas, restaurantes, hospitales, etc. Charlotte Pipe recomienda tener precaución al instalar tubería de PVC núcleo celular en aplicaciones comerciales. Instalaciones subterráneas deberán estar en estricta conformidad con la Norma ASTM D 2321. Finalmente, el ingeniero, diseñador, desarrollador o propietario deben evaluar los requerimientos de cada proyecto y especificar los productos que sienta son los más adecuados y se ajustan a su criterio de diseño.

Aplicaciones de Ingeniería

Durante los últimos años se han introducido muchas innovaciones a la industria incluyendo el drenaje sifónico de azotea, "sovent" (sistema de plomería que en un solo bajante combina drenaje y ventilación), dispositivos admisores de aire y otros productos. Algunos de éstos productos no satisfacen la normatividad existente o los requerimientos de los códigos o reglamentos de plomería, en algunos casos reduciendo el diámetro interior de la tubería y reduciendo el flujo. Por el contrario, fueron diseñados para un sistema por ingenieros y aprobados como un material alternativo dentro del código.

Charlotte Pipe and Foundry fabrica sistemas de tubería y conexiones que satisfacen las Normas publicadas por ASTM y la normatividad del Instituto de Tuberías de Fierro Fundido (CISPI, por sus siglas en inglés). Los productos están garantizados para alcanzar los requerimientos de las normas aplicables cuando se usan en una aplicación definida dentro de estas normas. Charlotte Pipe and Foundry no aceptará responsabilidad por aplicaciones que no estén en conformidad con las normas a las cuales fabricamos.

⚠ ADVERTENCIA

Para reducir el riesgo de muerte o lesiones severas a consecuencia de una explosión, derrumbe o el riesgo por un proyectil y para reducir el riesgo de daños a los bienes por una falla en el sistema:

- Siempre siga las advertencias y los procedimientos previstos en este manual.
- Utilice sólo tuberías y conexiones de PVC/ABS/CPVC para la conducción de fluidos como se define en las normas ASTM aplicables.
- Nunca use tuberías y conexiones de PVC/ABS/CPVC para la conducción de gases.
- Nunca use tubería o conexiones de PVC/ABS/CPVC en aplicaciones estructurales o en cualquier aplicación de carga.
- Nunca golpee las tuberías o conexiones o conducirlos dentro de la tierra o en cualquier otra sustancia dura.

Quiet House® (La Casa Silenciosa) es una marca registrada de Charlotte Pipe and Foundry Company.

GARANTIA LIMITADA

CHARLOTTE PIPE AND FOUNDRY COMPANY®

Los Productos de Charlotte Pipe and Foundry Company® (Charlotte Pipe®) se garantizan para estar libres de defectos de fabricación y de estar en conformidad con las normas actualmente aplicables de ASTM por un periodo de cinco (5) años a partir de la fecha de la entrega. La forma de compensar a los compradores cuando se necesite, es aplicar esta garantía que se limita al reemplazo o aplicación a la cuenta en crédito, del producto defectuoso. Esta garantía excluye cualquier gasto por el retiro o reinstalación de cualquier producto defectuoso y de cualquier otro daño fortuito, resultante o punitivo. **Esta garantía limitada es la única garantía hecha por el vendedor y aplica explícitamente en lugar de cualquier otra de las garantías, expresas e implicadas, incluyendo cualquier garantía de negociabilidad e idoneidad para un propósito en particular.** Ninguna declaración, conducta o descripción por Charlotte Pipe o sus representantes, además o más allá de ésta Garantía Limitada, constituirán una garantía. Esta Garantía Limitada se puede modificar solamente mediante un escrito firmado por un representante legal de Charlotte Pipe.

Esta garantía limitada no se aplicará sí:

1) Los Productos se utilizan para otros propósitos diferentes a los previstos según lo definido por los reglamentos locales de plomería y construcción y a la normatividad aplicable de ASTM.
2) Los Productos no son instalados de forma adecuada y de acuerdo a la normatividad de la industria; instalados en conformidad con las instrucciones mas recientes publicadas por Charlotte Pipe y las buenas prácticas de plomería; e instalados en conformidad con todos requerimientos los códigos de plomería local, protección contra incendio y construcción.
3) Esta garantía limitada no se aplicará cuando los productos de Charlotte Pipe sean utilizados con los productos de otros fabricantes que no satisfagan la normatividad ASTM o CISPI o que no estén marcados de tal forma que indiquen claramente la entidad que los fabrica.
4) Esta garantía no se aplicará si los productos se unen con coples sin armazón metálico en instalaciones de hierro fundido tipo Acople Rápido (Sin Campana). Charlotte Pipe requiere que su tubería y conexiones de hierro fundido tipo Acople Rápido (Sin Campana) se deben unir únicamente con coples con armazón metálico fabricados de acuerdo a las normas CISPI 310, ASTM C 1277 y certificados por NSF® Internacional o con Coples para Servicio Pesado de acuerdo a la norma ASTM C 1540.
5) Los Productos fallan por causa de defectos o deficiencias en el diseño, la ingeniería o la instalación del sistema de conducción del cual forman parte.
6) Los Productos han sido sujetos a modificación; uso erróneo; aplicación equivocada; mantenimiento o reparación incorrecto; daños causados por la falla o negligencia de cualquier persona ajena a Charlotte Pipe; o cualquier otro acto o acontecimiento mas allá del control de Charlotte Pipe.
7) Los Productos fallan debido al congelamiento del agua en los Productos.
8) Los Productos fallan debido al contacto con agentes químicos, materiales bloqueadores de fuego, sellantes para roscas, productos plasticidas del vinilo u otros agentes químicos agresivos que no sean compatibles.
9) Salidas de tuberías, sistemas atenuantes de ruido u otros dispositivos que están permanentemente fijados a la superficie de los productos de PVC, ABS o CPVC de Charlotte® con cemento-solvente o pegamentos adhesivos.

Los productos de Charlotte Pipe se fabrican de acuerdo a la normatividad aplicable de ASTM o CISPI. Charlotte Pipe and Foundry **no puede** aceptar la responsabilidad por el desempeño, exactitud dimensional o la compatibilidad de las tuberías, conexiones, empaques o acoplamientos que no sean fabricados o vendidos por Charlotte Pipe and Foundry.

Cualquiera de los productos de Charlotte Pipe presuntamente defectuosos **deberán** hacerse llegar para su verificación, inspección y determinar las causas a la siguiente dirección de Charlotte Pipe:

Charlotte Pipe and Foundry Company
Atención: Servicios Técnicos
2109 Randolph Road
Charlotte, Carolina del Norte 28207

El comprador debe obtener una autorización para la devolución de la mercancía y las instrucciones para el embarque de regreso a Charlotte Pipe de cualquier producto con reclamación por defecto o embarcado por error.

Cualquier producto de Charlotte Pipe que haya **probado** ser defectuoso por fabricación será reemplazado L.A.B. en el punto de la entrega original, o aplicado a crédito, a la discreción de Charlotte Pipe.

4/24/15

⚠ ADVERTENCIA

El hacer pruebas o usar aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC / Hierro Fundido puede ocasionar fallas explosivas y causar lesiones severas o muerte.

- NUNCA haga pruebas o transporte / almacene aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC / Hierro Fundido.
- NUNCA haga pruebas con aire o gases comprimidos o aire con elevadores de presión de agua en tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC / Hierro Fundido.
- SOLO use tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC / Hierro Fundido para agua o productos químicos aprobados.
- Consulte las advertencias en el sitio web de PPFA (Asociación de Fabricantes de Tuberías y Conexiones de Plástico) y ASTM D 1785.

Charlotte y Charlotte Pipe son marcas registradas de Charlotte Pipe and Foundry Company.

PO Box 35430 Charlotte, NC 28235 USA 704/348-6450 800/572-4199 FAX 800/553-1605
www.charlottepipe.com

GARANTIA LIMITADA PARA PRODUCTOS CPVC FLOWGUARD GOLD® CTS

Charlotte Pipe and Foundry Company (Charlotte Pipe®) le garantiza al propietario original de la construcción en donde han sido instalados su tubería y conexiones de CPVC CTS FlowGuard Gold (los "Productos"), que los Productos estarán libres de defectos de fabricación y en conformidad a las normas ASTM aplicables vigentes bajo un uso y servicio normal por un periodo de diez (10) años. La forma de compensar a los compradores cuando se necesite, es aplicar esta garantía que se limita al reemplazo, o aplicación a la cuenta en crédito, del producto defectuoso. Esta garantía excluye cualquier gasto por el retiro o reinstalación de cualquier producto defectuoso y de cualquier otro daño fortuito, resultante o punitivo. **Esta garantía limitada es la única garantía hecha por el vendedor y aplica explícitamente en lugar de cualquier otra de las garantías, expresas e implicadas, incluyendo cualquier garantía de negociabilidad e idoneidad para un propósito en particular.** Ninguna declaración, conducta o descripción por Charlotte Pipe o sus representantes, además o más allá de ésta Garantía Limitada, constituirán una garantía. Esta garantía limitada se puede modificar solamente mediante un escrito firmado por un representante legal de Charlotte Pipe.

Esta garantía limitada no aplicará sí:

1) Los Productos se utilizan para otros propósitos diferentes a la conducción de agua en servicio doméstico.
2) Los Productos no son instalados de forma adecuada y de manera consistente con la normatividad de la industria; instalados en conformidad con las instrucciones más recientemente publicadas por Charlotte Pipe y las buenas prácticas de la plomería; e instalados en conformidad con todos requerimientos de los códigos de plomería, protección contra incendio y construcción.
3) Esta garantía limitada no aplicará cuando los productos de Charlotte Pipe sean utilizados con los productos de otros fabricantes que no satisfagan la normatividad ASTM o que no estén marcados de tal forma que indiquen claramente la entidad que los fabrica.
4) Los Productos fallan por causa de defectos o deficiencias en el diseño, la ingeniería o la instalación del sistema de distribución de agua del cual forman parte.
5) Los Productos han sido sujetos a modificación; uso erróneo; aplicación equivocada; mantenimiento o reparación incorrecto; daños causados por la falla o negligencia de cualquier persona ajena a Charlotte Pipe; o cualquier otro acto o acontecimiento más allá del control de Charlotte Pipe.
6) Los Productos fallan debido al congelamiento del agua en los Productos.
7) Los Productos fallan debido al contacto con agentes químicos, materiales bloqueadores de fuego, sellantes para roscas, productos plasticidas del vinilo u otros agentes químicos agresivos que no sean compatibles con los compuestos de CPVC.

Los productos de Charlotte Pipe se fabrican de acuerdo a la normatividad aplicable de ASTM. Charlotte Pipe and Foundry **no puede** aceptar la responsabilidad por el desempeño, exactitud dimensional o la compatibilidad de las tuberías, conexiones, empaques o acoplamientos que no sean fabricados o vendidos por Charlotte Pipe and Foundry.

Cualquiera de los productos de Charlotte Pipe presuntamente defectuosos **deberán** hacerse llegar para su verificación, inspección y determinar las causas a la siguiente dirección de Charlotte Pipe:

Charlotte Pipe and Foundry Company
Atención: Servicios Técnicos
2109 Randolph Road
Charlotte, Carolina del Norte 28207

El comprador debe obtener una autorización para la devolución de la mercancía y las instrucciones para el embarque de regreso a Charlotte Pipe de cualquier producto con reclamación por defecto o embarcado por error.

Cualquier producto de Charlotte Pipe que haya **probado** ser defectuoso por fabricación será reemplazado L.A.B. en el punto de la entrega original, o aplicado a crédito, a la discreción de Charlotte Pipe. 3/25/10

⚠ ADVERTENCIA

El hacer pruebas o usar aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC puede ocasionar fallas explosivas y causar lesiones severas o muerte.

- NUNCA haga pruebas o transporte / almacene aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC.
- NUNCA haga pruebas con aire o gases comprimidos o aire con elevadores de presión de agua en tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC.
- SOLO use tuberías y conexiones de PVC / ABS / CPVC para agua o productos químicos aprobados.
- Consulte las advertencias en el sitio web de PPFA (Asociación de Fabricantes de Tuberías y Conexiones de Plástico) y ASTM D 1785.

Charlotte Pipe es una marca registrada de Charlotte Pipe and Foundry Company.
FlowGuard Gold es una marca registrada de Lubrizol Corporation.

PO Box 35430 Charlotte, NC 28235 USA 704/348-6450 800/572-4199 FAX 800/553-1605
www.charlottepipe.com

Normas de Referencia para Plásticos

ASTM TITULO

ASTM D 635 Norma para Método de Prueba para el Coeficiente de Combustión y/o Dimensión y Tiempo de Combustión de Plásticos en una Posición Horizontal

ALCANCE: Este método de prueba de respuesta-al-fuego cubre un procedimiento de criado a pequeña escala en laboratorio para comparar el coeficiente de combustión lineal o dimensión y tiempo de combustión, o ambos, de tuberías plásticas en posición horizontal.

ASTM D 1784 Especificación para Compuestos Rígidos de Poli (Cloruro de Vinilo) (PVC) y Compuestos Poli Clorados (Cloruro de Vinilo) (CPVC)

ALCANCE: Esta especificación cubre los compuestos rígidos de PVC y CPVC pensados con el propósito de uso general en condiciones de extrusión o moldeo.

ASTM D 1785 Especificación para Tubería Plástica Poli (Cloruro de Vinilo) (PVC), Cédulas 40, 80 y 120

ALCANCE: Esta especificación cubre las tuberías de PVC para aplicaciones a presión en Cédulas 40, 80 y 120. Este sistema está pensado para aplicaciones a presión donde la temperatura de operación no excederá los 60°C (140°F).

ASTM D 2235 Especificación para Cemento Solvente para Tubería y Conexiones Plásticas de Acrilonitrilo-Butadieno-Estireno (ABS, por sus siglas en inglés)

ALCANCE: Esta especificación cubre el cemento solvente para uniones de tubería y conexiones (ABS) para sistemas no presurizados.

ASTM D 2241 Especificación para Tubería Tasada por su Coeficiente de Presión (Serie-RD) de Poli (Cloruro de Vinilo) (PVC)

ALCANCE: Esta especificación cubre las tuberías (PVC) termoplásticas fabricadas en dimensiones de radio estándar (Series RD) y tasadas a presión para agua.

ASTM D 2321 Norma para el Ejercicio de la Instalación Subterránea de Tuberías Termoplásticas para Aplicaciones en Drenajes y Otros Flujos por Gravedad

ALCANCE: Esta práctica ofrece recomendaciones para la instalación de tuberías termoplásticas enterradas usadas en aplicaciones para drenajes y otros flujos por gravedad (aplicaciones no presurizadas).

ASTM D 2464 o 2467 Especificación para Tubería y Conexiones Plásticas Roscadas de Poli (Cloruro De Vinilo) (PVC), Cédula 80

ALCANCE: Esta especificación cubre las conexiones roscadas en Cédula 80 (PVC) que serán utilizadas en la distribución presurizada únicamente de líquidos. Las conexiones roscadas Cédula 80 ahora están cubiertas por la norma ASTM F 437.

ASTM D 2466 Especificación para Tubería y Conexiones Plásticas de Poli (Cloruro De Vinilo) (PVC), Cédula 40

ALCANCE: Esta especificación cubre las conexiones en Cédula 40 (PVC) que serán utilizadas en la distribución presurizada únicamente de líquidos.

ASTM D 2564 Especificación para Cemento Solvente Para Tubería y Conexiones Plásticas de Poli (Cloruro de Vinilo) (PVC)

ALCANCE: Esta especificación cubre el cemento solvente para uniones de sistemas de conducción (PVC).

ASTM D 2661 Especificación para Tubería y Conexiones Plásticas para Drenajes Sanitarios, Desperdicios y Ventilación de Acrilonitrilo-Butadieno-Estireno (ABS, por sus siglas en inglés) Cédula 40

ALCANCE: Esta especificación cubre las conexiones y la tubería plástica de extrusión simple (pared solida) (ABS) para drenajes sanitarios, desperdicios y ventilación fabricadas en cedula 40 en medidas de hierro.

ASTM D 2665 Especificación para Tubería y Conexiones Plásticas para Drenajes Sanitarios, Desperdicios y Ventilación de Poli (Cloruro De Vinilo) (PVC)

ALCANCE: Esta especificación cubre los requerimientos para la tubería plástica (PVC) para drenajes sanitarios, desperdicios y ventilación y las conexiones apropiadas para el drenaje y ventilación de desagüe y otros ciertos líquidos de desperdicio.

Normas de Referencia para Plásticos

TITULO ASTM

ASTM D 2729 Especificación para Tubería y Conexiones para Desagüe de Poli (Cloruro De Vinilo) (PVC) "Desagüe y Drenaje"

ALCANCE: Esta especificación cubre los requerimientos para la tubería y conexiones (PVC) para drenaje. La tubería y conexiones en esta especificación están diseñadas para aplicaciones en drenajes y desagües afuera de las construcciones.

ASTM D 2846 Especificación para Sistemas Plásticos de Distribución de Agua Caliente y Fría de Poli Clorados (Cloruro de Vinilo) (CPVC CTS)

ALCANCE: Esta especificación cubre los requerimientos para los componentes del sistema de distribución de agua caliente (CPVC) fabricados en una dimensión de radio estándar y pensado para servicio de agua hasta, e incluyendo, 82.2°C (180°F).

ASTM D 2949 Especificación para Tubería y Conexiones Plásticas para Drenajes Sanitarios, Desperdicios y Ventilación de Poli (Cloruro De Vinilo) (PVC) De 3.25 pulg. de Diámetro Exterior

ALCANCE: Los requerimientos de esta especificación están pensados para ofrecer tuberías y conexiones apropiadas para drenaje de desagüe y otros desperdicios líquidos.

ASTM D 3034 Especificación para Tubería y Conexión para Drenaje Tipo PMS Poli (Cloruro de Vinilo) (PVC) RD 35

ALCANCE: Los requerimientos de esta especificación están pensados para ofrecer tuberías y conexiones apropiadas para drenaje de desagüe no presurizados y otras aguas superficiales.

ASTM D 3212 Especificación para Uniones para Tuberías Plásticas de Drenaje Sanitario y Desagüe Utilizando Sellos Elastómeros Flexibles

ALCANCE: Esta especificación cubre las uniones para sistemas plásticos de tubería a través de la compresión de empaques o anillos elastoméricos.

ASTM D 3311 Especificación para el Diseño de Conexiones Plásticas para Drenajes Sanitarios, Desperdicios y Ventilación (DWV, por sus siglas en inglés)

ALCANCE: Esta especificación provee la geometría y longitudes instaladas estándar de tubería para las conexiones plásticas pensadas para uso en aplicaciones para drenajes sanitarios, desperdicios y ventilación.

ASTM D 3965 Especificación para Material Rígido de Acrilonitrilo-Butadieno-Estireno (ABS) para Tubería y Conexiones

ALCANCE: Esta especificación cubre los materiales hechos únicamente a partir de polímeros vírgenes ABS y mezclas de polímeros vírgenes apropiados para su uso en la extrusión de tubería y moldeo de conexiones.

ASTM D 4396 Especificación Para Productos Plásticos De Conducción No Presurizados y Compuestos Relacionados de Poli (Cloruro De Vinilo) (PVC)

ALCANCE: Los requerimientos de ésta especificación están pensados para el control de calidad de los compuestos usados en la fabricación de tuberías y conexiones en aplicaciones no presurizadas.

ASTM F 437 Especificación para Conexiones Plásticas Roscadas para Tubería de Poli Clorados (Cloruro de Vinilo) (CPVC), Cédula 80

ALCANCE: Esta especificación cubre las conexiones roscadas de CPVC Cédula 80, pensadas para su uso con tuberías plásticas con diámetro exterior en medidas de hierro (IPS).

ASTM F 439 Especificación para Conexiones Plásticas para Tubería de Poli Clorados (Cloruro De Vinilo) (CPVC), Cédula 80

ALCANCE: Esta especificación cubre las conexiones de CPVC Cédula 80, pensadas para su uso con tuberías plásticas con diámetro exterior en medidas de hierro (IPS).

ASTM F 441 Especificación para Tubería Plástica Poli Clorados (Cloruro de Vinilo) (CPVC), Cédula 40 Y Cédula 80

ALCANCE: Esta especificación cubre las tuberías de CPVC fabricadas en medidas de Cédula 40 y 80 tasadas a presión para agua.

Normas de Referencia para Plásticos

TITULO ASTM	
ASTM F 477	Especificación para Sellos Elastoméricos (Empaques) para Unir Tubería Plástica
ALCANCE:	Esta especificación cubre los sellos elastoméricos (empaques) utilizados para sellar las uniones de las tuberías plásticas usadas en aplicaciones por gravedad.
ASTM F 480	Especificación para Tubería y Acoplamientos Termoplásticos para Ademe de Pozos Fabricados en Dimensión de Radio Estándar (RD), Cédula 40 y Cédula 80
ALCANCE:	Esta especificación cubre las tuberías y acoplamientos fabricados a partir de material termoplástico en dimensiones de Radio Estándar (RD) Cédula 40 y Cédula 80.
ASTM F 493	Especificación para Cemento Solvente para Tuberías y Conexiones Plásticas de Poli Clorados (Cloruro de Vinilo) (CPVC)
ALCANCE:	Esta especificación provee los requerimientos para el cemento solvente de CPVC utilizado en las uniones de tubería y conexiones tipo cementar de CPVC.
ASTM F 628	Especificación para Tubería Plástica con Núcleo Celular De Acrilonitrilo-Butadieno-Estireno (ABS) Cédula 40 Co-Extruidas Para Drenajes Sanitarios, Desperdicios y Ventilación
ALCANCE:	Esta especificación cubre las tuberías plásticas co-extruidas ABS para drenajes sanitarios, desperdicios y ventilación hechas en Cédula 40 en medidas de hierro (IPS).
ASTM F 656	Especificación para Bases (Primers) para Uso en Uniones Cemento Solvente de Tubería y Conexiones Plásticas de Poli (Cloruro de Vinilo) (PVC)
ALCANCE:	Esta especificación cubre los requerimientos para bases (Primers) para uso con tuberías y conexiones de PVC que tienen que ser unidas cumpliendo los requerimientos de la especificación D 2564.
ASTM F 891	Especificación para Tubería Plástica Con Núcleo Celular Co-Extruida de Poli (Cloruro de Vinilo) (PVC) No Presurizada, en Tres Series: Cédula 40, Series PS 25, 50, 100, y Serie para Drenaje y Desagüe
ALCANCE:	Esta especificación cubre las tuberías plásticas de PVC co-extruidas con núcleo celular para uso no presurizado, en tres series: una en Cédula 40 IPS, una series PS 25, 50, 100 con diámetro exterior en medidas de hierro con grosor de pared variante como lo requiere la rigidez para tubería de 25, 50 y 100; y una serie para drenaje y desagüe.
ASTM F 1488	Especificación para Compuesto de Tubería Co-Extruida producido por un sistema de matríz de co-extrusión en el que las capas concéntricas son formadas y combinadas antes de salir de la matríz.
ALCANCE:	Esta especificación cubre el compuesto para las tuberías ABS/PVC con núcleo celular (Foam Core, por su nombre en inglés) y las conexiones ABS DWV utilizadas en aplicaciones de drenajes sanitarios, desperdicios y ventilación (DWV, por sus siglas en inglés) y aplicaciones de sistemas de alcantarillado. Este sistema está pensado para ser utilizado en aplicaciones no presurizadas en donde la temperatura de operación no excederá los 60°C (140°F).
ASTM F 1668	Norma Guía para los Procedimientos de Construcción para Tuberías Plásticas Enterradas
ALCANCE:	Esta guía describe las técnicas de instalación y las consideraciones para la construcción de excavaciones a cielo abierto de tubería enterrada.
ASTM F 1760	Especificación para Tubería Plástica Co-Extruida de Poli (Cloruro de Vinilo) (PVC) No Presurizada con Contenido Reciclado Reprocesado
ALCANCE:	Esta especificación cubre las tuberías plásticas co-extruidas de Poli (Cloruro de Vinilo) (PVC) con una capa central y capas concéntricas sólidas interior y exterior. Las capas interior y exterior están hechas a base de un compuesto de PVC virgen y la capa central con contenido reciclado reprocesado de PVC.
ASTM F 1866	Especificación para Conexiones Plásticas Fabricadas de Poli (Cloruro de Vinilo) (PVC) Cédula 40 para Drenaje y DWV
ALCANCE:	Esta especificación cubre los requerimientos y métodos de prueba para las conexiones plásticas fabricadas de Poli (Cloruro de Vinilo) (PVC) Cédula 40 para drenaje y DWV para ser utilizadas en sistemas de conducción fabricados en conformidad con la especificación D 2665, D 1785 o F 891. Estas conexiones fabricadas se manufacturan a partir de tubería o de una combinación de tubería y partes moldeadas por inyección.

Normas de Referencia para Plásticos

NSF INTERNACIONAL

TITULO NSF / ANSI	
NSF 14	Componentes de los Sistemas Plásticos de Conducción y Materiales Relacionados
ALCANCE:	Esta norma establece los requerimientos mínimos físicos, de rendimiento, efectos sobre la salud, aseguramiento de calidad, marcado y conservación de registros para los componentes de los sistemas plásticos de conducción de materiales relacionados. Los requerimientos físicos, de rendimiento y efectos sobre la salud establecidos aplican a los materiales (resina o compuestos mezclados) y los ingredientes usados para la fabricación de los componentes de los sistemas plásticos de conducción.
NSF 61	Componentes de Un Sistema de Agua para Beber – Efectos Sobre la Salud
ALCANCE:	Esta norma cubre los materiales específicos o los productos que entran en contacto directo con el agua para beber, tratamientos químicos para el agua para beber, o ambos. El enfoque de esta norma es la evaluación de los contaminantes o impurezas que de manera indirecta adquiere el agua para beber.

UNDERWRITERS LABORATORIES

TITULO UL	
UL 94	Pruebas de Inflamabilidad
ALCANCE:	Esta prueba indica que el material fue probado en una posición vertical y se auto extinguió dentro de un tiempo específico después de que la fuente de ignición fue retirada.

Conversión de Temperatura

Grados Fahrenheit	Grados Centígrados	Grados Fahrenheit	Grados Centígrados
-10	-23.3	90	32.2
-5	-20.6	95	35.0
0	-17.8	100	37.8
5	-15.0	110	43.3
10	-12.2	120	48.9
15	-9.4	130	54.4
20	-6.7	140	60.0
25	-3.9	150	65.5
30	0.0	160	71.1
35	1.7	170	76.7
40	4.4	180	82.2
45	7.2	190	87.8
50	10.0	200	93.3
55	12.8	210	100.0
60	15.6	220	104.4
65	18.3	230	110.0
70	21.1	240	115.6
75	23.9	250	121.1
80	26.7	260	126.7
85	29.4		

Para temperaturas que no aparezcan en la tabla, se pueden aplicar las siguientes fórmulas:

°F a °C = (°F - 32) / 1.8 °C a °F = (°C x 1.8) +32

Conversión Métrica

Tamaño Tubería (mm)	Tamaño Tubería (pulg.)	Tamaño Tubería (mm)	Tamaño Tubería (pulg.)
6 mm	1/8 pulg.	90 mm	3 1/2 pulg.
7 mm	3/16 pulg.	100 mm	4 pulg.
8 mm	1/4 pulg.	125 mm	5 pulg.
10 mm	3/8 pulg.	150 mm	6 pulg.
13 mm	1/2 pulg.	200 mm	8 pulg.
18 mm	5/8 pulg.	250 mm	10 pulg.
19 mm	3/4 pulg.	300 mm	12 pulg.
25 mm	1 pulg.	350 mm	14 pulg.
32 mm	1 1/4 pulg.	400 mm	16 pulg.
38 mm	1 1/2 pulg.	450 mm	18 pulg.
50 mm	2 pulg.	500 mm	20 pulg.
64 mm	2 1/2 pulg.	600 mm	24 pulg.
75 mm	3 pulg.		

Conversión de Fracciones a Decimales

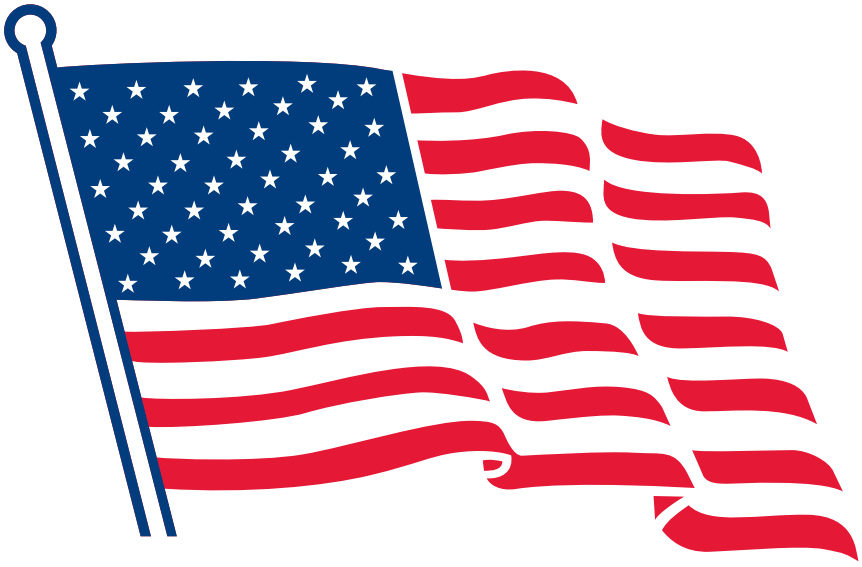
Fracción	Decimal	Fracción	Decimal
1/64	0.015625	33/64	0.515625
1/32	0.031250	17/32	0.53125
3/64	0.046875	35/64	0.546875
1/16	0.062500	9/16	0.5625
5/64	0.078125	37/64	0.578125
3/32	0.937500	19/32	0.59375
7/64	0.109375	38/64	0.609375
1/8	0.125000	5/8	0.625
9/64	0.140625	41/64	0.640625
5/32	0.156250	21/32	0.65625
11/64	0.171900	43/64	0.67187
3/16	0.187500	11/16	0.6875
13/64	0.203100	45/64	0.70312
7/32	0.218800	23/32	0.71875
15/64	0.234375	47/64	0.734375
1/4	0.250000	3/4	0.75
17/64	0.265625	49/64	0.765625
9/32	0.281250	25/32	0.78125
19/64	0.296875	51/64	0.79875
5/16	0.312500	13/16	0.8125
21/64	0.328125	53/64	0.82125
11/32	0.343750	27/32	0.84375
23/64	0.359375	55/64	0.859375
3/8	0.375000	7/8	0.875
25/64	0.398625	57/64	0.890625
13/32	0.406250	29/32	0.90625
27/64	0.421875	59/64	0.921875
7/16	0.437500	15/16	0.9375
29/64	0.453125	61/64	0.953125
15/32	0.468750	31/32	0.96875
31/64	0.484375	63/64	0.984375
1/2	0.500000	1″	1

NOTAS

CHARLOTTE
PIPE AND FOUNDRY COMPANY®

PO BOX 35430
CHARLOTTE
CAROLINA DEL NORTE 28235
TELEFONO (704) 348-6450
(800) 438-6091
FAX (800) 553-1605

WWW.CHARLOTTEPIPE.COM



Todos los productos de
Charlotte Pipe and Foundry Company
son orgullosamente fabricados en U.S.A.

MADE IN USA

Impreso en los Estados Unidos de Norte América