

— MANUAL TÉCNICO —
TUBERÍAS PVC
AWWA C-900 Y CPVC BM
PARA REDES DE
PROTECCIÓN
CONTRAINCENDIOS

SOLUCIÓN
+ innovadora

ÍNDICE DE CONTENIDO

Tubosistemas para redes contraincendios enterradas AWWA C-900	3
Material	3
Propiedades	3
Ventajas	3
Servicios	4
Portafolio	4
Tuberías	5
Accesorios	5
Lubricantes	6
Normas y especificaciones	6
Aplicaciones	6
Diseño hidráulico	6
Tabla de pérdidas de presión	7
Guía de Instalación	11
Bloques de anclaje	11
Guía de instalación	11
• Bloques de anclaje	
• Diseño de curvatura longitudinal	

ÍNDICE DE CONTENIDO

Transporte y almacenamiento	13
Ejecución de la obra	16
Restricción de tuberías	19
Pruebas de aceptación	23
Sistemas de rociadores automáticos	23
• Material	
• Ventajas	
• Usos	
• Beneficios	
Portafolio	
• Tuberías	
• Accesorios	
• Soldadura	
Normas y especificaciones	26
Dimensiones y pesos de las tuberías	26
Aplicaciones	27
Guía de Instalación	27
• Recomendaciones generales previas a la instalación	
• Consideraciones de diseño a temperatura ambiente	
• Corte de las tuberías y aplicación de cemento solvente	
• Tiempos de fraguado inicial y de curado	
• Conexiones roscadas	
• Transición a otros materiales	
• Prueba hidrostática	
• Recomendaciones generales	

Como respuesta a las necesidades de suministro de tuberías para la construcción de sistemas de protección contra incendio, PAVCO WAVIN ha desarrollado una gama de tubosistemas para estos propósitos con los mejores beneficios: tuberías fabricadas en PVC-U, Policloruro de Vinilo Rígido, accesorios en hierro dúctil.

Los tubosistemas para la construcción de sistemas de protección contra incendios, producidos según la norma AWWA C-900, son el mejor sistema plástico diseñado especialmente para uso en redes contra incendio subterráneas, disponibles en diámetros entre 4" y 12", y presiones de trabajo de 235 PSI (RDE 18) y 305 PSI (RDE 14).

Los accesorios del sistema de tuberías son en Hierro Dúctil (H.D.) y cumplen con la norma AWWA C-110; adicionalmente, estos accesorios cuentan con hidrosellos que cumplen con la norma AWWA C-111 y proporcionan juntas restringidas de acuerdo a la ASTM F1674 para usar con tuberías de PVC.

Además de una rápida y fácil instalación, satisfacen los requerimientos de diseñadores, compañías de seguro y autoridades locales, y garantizan muchos años de servicio sin mantenimiento al propietario.

MATERIAL

El PVC-U es producido con la celda 12454. La resina de PVC que se fabrica ha sido certificada de tal forma que el cloruro de vinilo monómero residual es menor a 3,2 mg/kg.

PROPIEDADES

Celda 12454 PVCU

Propiedades	Número de celda	Valores	
Propiedades mecánicas			
Material	1	PVC	
Peso específico		1,41 gr/cm ³	
Resistencia al impacto (Izod)	2	0,65 pie-lbf/pulg	0,39 j/m
Resistencia a la tensión	4	7.000 psi	47,78 MPa
Módulo de elasticidad en tensión	5	400.000 psi	2.730 MPa
Temperatura de deflexión bajo carga	4	158°F	70°C

VENTAJAS

1. Mayores caudales:

Coefficiente de fricción C=150 (Hazen & Williams) Ks = 0,0015 mm (Darcy - Weisbach).

2. Más fácil y rápido de instalar:

- Peso liviano.
- Unión con anillo de caucho, integral al tubo.
- Tuberías de 6 metros.
- Herramientas convencionales (segueta y escofina).
- Inventario de tuberías y accesorios locales.

3. Amplio portafolio

- Tuberías con presión de trabajo de 235 PSI y 305 PSI.
- Tuberías desde 4" hasta 12".

- Accesorios desde 4" hasta 8" de restrictor incluido a 305 PSI de presión máxima de trabajo.

4. Amigos del medio ambiente:

Unión hermética: impide la contaminación del agua conducida; impide la erosión de los suelos y hundimiento de vías debido a exfiltraciones.

5. Sismo-resistentes:

- Naturaleza semirrígida.
- La unión permite un amplio grado de movimiento axial.

6. Vida útil mayor a 50 años*:

- Esta información no es garantía de producto dado que PAVCO WAVIN no ejerce control sobre todos los aspectos que se presenten en la instalación y que afectan directamente el desempeño y la vida útil del producto.

- Fabricados con resinas químicamente resistentes a la acción agresiva de los suelos y aguas.
- Diseñadas para conducir fluidos a presión a partir de un factor de seguridad de 2 a largo plazo.

7. Más económicas:

- Transportan un mayor volumen de agua que las tuberías convencionales.
- Restrictor incluido en los accesorios que aumenta el rendimiento de instalación y evita costos adicionales de anillos y/o bloques de concreto para restricción.
- Obras más rápidas de ejecutar.
- Mayor vida útil.

Portafolio de productos redes contraincendios AWWA C-900

MANUAL TÉCNICO TUBERÍAS PVC AWWA C-900 Y CPVC BM PARA REDES DE PROTECCIÓN CONTRAINCENDIOS

SERVICIOS

PAVCO WAVIN le brinda la más completa gama de servicios:

1. Capacitación dirigida a:

- Centros de educación: técnica y universitaria.
- Personal: empresas de servicio, ingeniería, fontanería, acciones comunales y juntas administradoras.

2. Asistencia técnica durante el proceso de:

- Diseño.
- Compra.
- Ejecución de obra.
- Operación.
- Mantenimiento.

3. Red nacional de servicios:

- Respuesta personalizada.
- Atención inmediata.
- Inventario de material local.



PORTAFOLIO DE PRODUCTOS REDES CONTRAINCENDIOS AWWA C-900

Las tuberías están conformadas en uno de sus extremos con una campana con anillo de caucho integrado, de acuerdo a la norma NTC 2295 que tiene como antecedente la ASTM D3139 y en el otro extremo es tipo espigo, fabricada en longitudes de 6 metros y color azul, que permite diferenciarla de los demás sistemas de conducción. La temperatura máxima del agua no debe superar los 60 grados centígrados (°C).

Tubos de 6m

RDE 14, PVC Tipo 1, Grado 1

Presión de trabajo a 23°C: 305 PSI–2.10 Mpa–21.44 Kg/cm²

Diámetro nominal	Referencia	Peso aprox.	Diámetro exterior prom.		Espesor de pared mínimo		Diámetro interior prom.
			mm	pulg	mm	pulg	
pulg		Kg/m	mm	pulg	mm	pulg	mm
4	2910537	4,42	121,9	4,8	8,71	0,343	104,48
6	2910540	9,85	175,3	6,9	12,52	0,493	150,26
8	2910542	16,95	229,9	9,05	16,41	0,646	197,08
10	2910544	25,07	281,9	11,1	20,14	0,793	241,62
12	2910546	35,41	335,3	13,2	23,95	0,943	287,40

Tubos de 6m

RDE 18, PVC Tipo 1, Grado 1

Presión de trabajo a 23 °C: 235 PSI–1.62 MPa–16.52 Kg/cm²

Diámetro nominal	Referencia	Peso aprox.	Diámetro exterior prom.		Espesor de pared mínimo		Diámetro interior prom.
			mm	pulg	mm	pulg	
pulg		Kg/m	mm	pulg	mm	pulg	mm
4	2910536	3,50	121,9	4,8	6,78	0,267	108,34
6	2910539	8,04	175,3	6,9	9,73	0,383	155,84
8	2910541	13,58	229,9	9,05	12,78	0,503	204,34
10	2910543	19,91	281,9	11,1	15,67	0,617	250,56
12	2910545	28,07	335,3	13,2	18,62	0,733	298,06

Los accesorios en hierro dúctil cumplen con la norma AWWA C-110; las campanas cuentan con hidrosellos en caucho SBR y elementos restrictores de acero que les permiten soportar los empujes resultantes debido a presiones internas y externas.

Unión C x C AWWA C-110

Referencia	Diámetro Nominal		L1	L2	Peso
	pulg	mm			
2911406	4	121,9	129,9	N.A.	8,1
2911407	6	175,3	150,2	N.A.	13,9
2911408	8	229,9	159,4	N.A.	20,5



Reducción concéntrica C x C AWWA C-110

Referencia	Diámetro Nominal		L1	L2	Peso
	pulg	mm			
2911391	6x4	175,3x121,9	397,8	N.A.	12,4
2911392	8x4	229,9x121,9	507,4	N.A.	17,9
2911393	8x6	229,9x175,3	543,8	N.A.	19,4



Codo 90° C x C AWWA C-110

Referencia	Diámetro Nominal		L1	L2	Peso
	pulg	mm			
2911388	4	121,9	216,9	216,9	11,1
2911389	6	175,3	276,2	276,2	22,4
2911390	8	229,9	283,3	283,3	27,9



Tapón campana AWWA C-110

Referencia	Diámetro Nominal		L1	L2	Peso
	pulg	mm			
2911397	4	121,9	397,8	N.A.	4,5
2911398	6	175,3	507,4	N.A.	8,7
2911399	8	229,9	543,8	N.A.	13,0



Codo 45° C x C AWWA C-110

Referencia	Diámetro Nominal		L1	L2	Peso
	pulg	mm			
2911385	4	121,9	162,7	162,7	9,7
2911386	6	175,3	198,0	198,0	18,3
2911387	8	229,9	206,8	206,8	24,3



Tapón campana salida roscada 2" NPT AWWA C-110

Referencia	Diámetro Nominal		L1	L2	Peso
	pulg	mm			
2911394	4	121,9	397,8	N.A.	5,1
2911395	6	175,3	507,4	N.A.	10,8
2911396	8	229,9	543,8	N.A.	15,7



Tee C x C AWWA C-110

Referencia	Diámetro Nominal		L1	L2	Peso
	pulg	mm			
2911400	4	121,9	397,8	198,6	15,3
2911401	6	175,3	507,4	252,2	27,2
2911402	8	229,9	543,8	276,9	39,3



Adaptador transición campana X brida AWWA C-110

Referencia	Diámetro Nominal		L1	L2	Peso
	pulg	mm			
2911382	4	121,9	397,8	N.A.	9,7
2911383	6	175,3	507,4	N.A.	15,2
2911384	8	229,9	543,8	N.A.	22,6



Tee reducida C x C AWWA C-110

Referencia	Diámetro Nominal		L1	L2	Peso
	pulg	mm			
2911403	6x4	175,3x121,9	397,8	198,6	25,6
2911404	8x4	229,9x121,9	507,4	252,2	36,6
2911405	8x6	229,9x175,3	543,8	276,9	38,2



LUBRICANTES

El ensamble entre tubos o entre tubos y accesorios del tipo campana-espigo, requiere del uso de lubricante que facilita la inserción del espigo en la campana y minimiza el riesgo de deterioro del hidrosello. A continuación, se presenta el rendimiento del lubricante:



Empaque 500 gramos
Referencia 2902743

Longitud de entrada de los espigos

Rendimiento del lubricante

Diámetro nominal	Logitud de entrada	Nº de uniones por 500 gm
pulg	mm	
4	123	100
6	148	45
8	153	30
10	194	20
12	224	15

NORMAS Y ESPECIFICACIONES

Las tuberías cumplen los requerimientos de la norma AWWA C-900 (4" a 12"), certificados por el ICONTEC, y con las especificaciones para las tuberías de PVC del capítulo 10 "Tubería Subterránea" de la norma NFPA 24 "Norma para la instalación de tuberías para servicio privado de incendios y sus accesorios".

Los accesorios de hierro dúctil cumplen con la norma AWWA C-110 (4" a 8") certificadas por el ICONTEC.

APLICACIONES

Las tuberías PVC AWWA C-900 son aptas para la construcción de sistemas de protección contraincendios y la conducción de aguas recuperadas, fabricadas con resinas que garantizan su resistencia a la presión y alta durabilidad.

Son la solución ideal en redes enterradas para sistemas de protección contraincendio en todo tipo de construcción como bodegas, parques industriales, viviendas, oficinas, hoteles, centros comerciales, hospitales y edificios gubernamentales; como está referido en la Norma de Construcción Sismo Resistente NSR-10, en la Norma Técnica Colombiana NTC 2301 (NFPA 13), capítulo 10 de sistemas de tuberías enterradas para redes contraincendio (NFPA 24) y en la NTC 1669 (NFPA 14), numeral 6.2 "Tuberías Enterradas".

La instalación de este sistema debe realizarse de acuerdo con lo establecido en los numerales 10.8 y 10.9 de la norma NFPA 24, y con las recomendaciones del fabricante contenidas en este Manual Técnico.

DISEÑO HIDRÁULICO

METODOLOGÍA SEGÚN LA FÓRMULA HAZEN & WILLIAMS

$$h = 10,674 \cdot \frac{Q^{1,852}}{C^{1,852} \cdot D^{4,871}} \cdot L$$

$$H_f = 0,000996 \cdot \frac{Q^{1,852}}{D^{4,871}}$$

DONDE

- H_f** = Pérdida de presión en m.c.a./1m
- Q** = Flujo m³/s
- D** = Diámetro interior en m
- C** = Factor de fricción constante = 150

NOTA: los parámetros de diseño de un proyecto y obra son responsabilidad exclusiva del diseñador.

METODOLOGÍA SEGÚN LA FÓRMULA DARCY-WEISBACH Y COLEBROOK-WHITE

Para diseñar de acuerdo con la metodología de Darcy-Weisbach y Colebrook-White se utilizan las siguientes ecuaciones:

Ecuación de Darcy-Weisbach

$$H_f = f \cdot \frac{L}{d} \cdot \frac{V^2}{2g}$$

Ecuación de Colebrook-White

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \cdot \log \left[\frac{2,51}{Re \cdot \sqrt{f}} + \frac{K_s}{3,71 \cdot d} \right]$$

$$Re = \frac{V \cdot d}{\nu}$$

DONDE

- H_f** = Pérdida de cabeza a lo largo del tramo (m)
- f** = Factor de fricción de Darcy (adimensional)
- L** = Longitud del tramo de tubería (m)
- d** = Diámetro interior de la tubería (m)
- V** = Velocidad media de flujo (m/s)
- g** = Aceleración de la gravedad (m/s²)
- K_s** = Rugosidad absoluta de la tubería (m) para PVC = 1,5 * 10⁻⁶ m
- Re** = Número de Reynolds = V d/ν (adimensional)
- ν** = Viscosidad cinemática del fluido (m²/s)

MANUAL TÉCNICO TUBERÍAS PVC AWWA C-900 Y CPVC BM PARA REDES DE PROTECCIÓN CONTRAINCENDIOS

Tabla de pérdidas de presión tubería AWWA C-900 RDE 14

Ecuación de Hazen – Williams

Tubería AWWA C-900. RDE 14 - presión de trabajo a 23°C: 305 psi / 2.10 Mpa / 21.44 Kg/cm²

Diámetro nominal	Pulg	4	6	8	10	12
Diámetro exterior	mm	121,9	175,3	229,9	281,9	335,3
Espesor de pared	mm	8,71	12,52	16,41	20,14	23,95
Diámetro interior	mm	104,48	150,26	197,08	241,62	287,4

Caudal l/s	Vel m/s	Hf m/m	Vel m/s	Hf m/m	Hf m/m	Vel m/s	Hf m/m	Hf m/m	Vel m/s	Vel m/s
1,00	0,12	0,0002								
2,00	0,23	0,0006								
3,00	0,35	0,0013	0,17	0,0002						
4,00	0,47	0,0022	0,23	0,0004						
5,00	0,58	0,0033	0,28	0,0006						
6,00	0,70	0,0046	0,34	0,0008	0,20	0,0002				
7,00	0,82	0,0061	0,39	0,0010	0,23	0,0003				
8,00	0,93	0,0078	0,45	0,0013	0,26	0,0004				
9,00	1,05	0,0097	0,51	0,0016	0,30	0,0004	0,20	0,0002		
10,00	1,17	0,0117	0,56	0,0020	0,33	0,0005	0,22	0,0002		
11,00	1,28	0,0140	0,62	0,0024	0,36	0,0006	0,24	0,0002		
12,00	1,40	0,0165	0,68	0,0028	0,39	0,0008	0,26	0,0003		
13,00	1,52	0,0191	0,73	0,0033	0,43	0,0009	0,28	0,0003		
14,00	1,63	0,0219	0,79	0,0037	0,46	0,0010	0,31	0,0004	0,20	0,0001
15,00	1,75	0,0249	0,85	0,0042	0,49	0,0011	0,33	0,0004	0,21	0,0002
20,00	2,33	0,0423	1,13	0,0072	0,66	0,0019	0,44	0,0007	0,29	0,0003
25,00	2,92	0,0640	1,41	0,0109	0,82	0,0029	0,55	0,0011	0,36	0,0004
30,00	3,50	0,0897	1,69	0,0153	0,98	0,0041	0,65	0,0015	0,43	0,0005
35,00	4,08	0,1192	1,97	0,0204	1,15	0,0054	0,76	0,0020	0,50	0,0007
40,00	4,67	0,1526	2,26	0,0261	1,31	0,0070	0,87	0,0026	0,57	0,0009
45,00			2,54	0,0324	1,48	0,0087	0,98	0,0032	0,64	0,0012
50,00			2,82	0,0394	1,64	0,0105	1,09	0,0039	0,72	0,0014
55,00			3,10	0,0470	1,80	0,0125	1,20	0,0047	0,79	0,0017
60,00			3,38	0,0552	1,97	0,0147	1,31	0,0055	0,86	0,0020
65,00			3,67	0,0640	2,13	0,0171	1,42	0,0063	0,93	0,0023
70,00			3,95	0,0734	2,29	0,0196	1,53	0,0073	1,00	0,0026
75,00			4,23	0,0834	2,46	0,0223	1,64	0,0083	1,07	0,0030
80,00			4,51	0,0939	2,62	0,0251	1,74	0,0093	1,15	0,0034
85,00			4,79	0,1051	2,79	0,0281	1,85	0,0104	1,22	0,0038
90,00					2,95	0,0312	1,96	0,0116	1,29	0,0042
95,00					3,11	0,0345	2,07	0,0128	1,36	0,0046
100,00					3,28	0,0379	2,18	0,0141	1,43	0,0051
105,00					3,44	0,0415	2,29	0,0154	1,50	0,0055
110,00					3,61	0,0452	2,40	0,0168	1,58	0,0060
115,00					3,77	0,0491	2,51	0,0182	1,65	0,0066
120,00					3,93	0,0531	2,62	0,0197	1,72	0,0071

MANUAL TÉCNICO TUBERÍAS PVC AWWA C-900 Y CPVC BM PARA REDES DE PROTECCIÓN CONTRAINCENDIOS

Ecuación de Hazen – Williams

Tubería AWWA C-900. RDE 14 - presión de trabajo a 23°C: 305 psi / 2.10 Mpa / 21.44 Kg/cm²

Diámetro nominal	Pulg	4	6	8	10	12
Diámetro exterior	mm	121,9	175,3	229,9	281,9	335,3
Espesor de pared	mm	8,71	12,52	16,41	20,14	23,95
Diámetro interior	mm	104,48	150,26	197,08	241,62	287,4

Caudal l/s	Vel m/s	Hf m/m	Vel m/s	Hf m/m	Hf m/m	Vel m/s	Hf m/m	Hf m/m	Vel m/s	Vel m/s
125,00					4,10	0,0573	2,73	0,0213	1,79	0,0077
130,00					4,26	0,0616	2,84	0,0229	1,86	0,0082
135,00					4,43	0,0661	2,94	0,0245	1,93	0,0088
140,00					4,59	0,0707	3,05	0,0262	2,01	0,0094
145,00					4,75	0,0754	3,16	0,0280	2,08	0,0101
150,00					4,92	0,0803	3,27	0,0298	2,15	0,0107
155,00							3,38	0,0317	2,22	0,0114
160,00							3,49	0,0336	2,29	0,0121
165,00							3,60	0,0355	2,36	0,0128
170,00							3,71	0,0376	2,44	0,0135
175,00							3,82	0,0396	2,51	0,0143
180,00							3,93	0,0417	2,58	0,0150
185,00							4,03	0,0439	2,65	0,0158
190,00							4,14	0,0461	2,72	0,0166
195,00							4,25	0,0484	2,79	0,0174
200,00							4,36	0,0507	2,87	0,0183
205,00							4,47	0,0531	2,94	0,0191
210,00							4,58	0,0555	3,01	0,0200
215,00							4,69	0,0580	3,08	0,0209
220,00							4,80	0,0605	3,15	0,0218
225,00							4,91	0,0631	3,22	0,0227
230,00									3,30	0,0237
235,00									3,37	0,0246
240,00									3,44	0,0256
245,00									3,51	0,0266
250,00									3,58	0,0276
255,00									3,65	0,0286
260,00									3,73	0,0297
265,00									3,80	0,0307
270,00									3,87	0,0318
275,00									3,94	0,0329
280,00									4,01	0,0340
285,00									4,08	0,0352
290,00									4,16	0,0363
295,00									4,23	0,0375
300,00									4,30	0,0387
305,00									4,37	0,0399
310,00									4,44	0,0411
315,00									4,51	0,0423
320,00									4,59	0,0436

MANUAL TÉCNICO TUBERÍAS PVC AWWA C-900 Y CPVC BM PARA REDES DE PROTECCIÓN CONTRAINCENDIOS

Ecuación de Hazen – Williams

Tubería AWWA C-900. RDE 18 - presión de trabajo a 23°C: 235 psi / 1.62 MPa / 16.52 Kg/cm²

Diámetro nominal	Pulg	4	6	8	10	12				
Diámetro exterior	mm	121,9	175,3	229,9	281,9	335,3				
Espesor de pared	mm	6,78	9,73	12,78	15,67	18,62				
Diámetro interior	mm	108,34	155,84	204,34	250,56	298,06				
Caudal l/s	Vel m/s	Hf m/m	Vel m/s	Hf m/m	Hf m/m	Vel m/s	Hf m/m	Hf m/m	Vel m/s	Vel m/s
1,00										
2,00	0,22	0,0005								
3,00	0,33	0,0011	0,16	0,0002						
4,00	0,43	0,0018	0,21	0,0003						
5,00	0,54	0,0027	0,26	0,0005						
6,00	0,65	0,0038	0,31	0,0007	0,18	0,0002				
7,00	0,76	0,0051	0,37	0,0009	0,21	0,0002				
8,00	0,87	0,0065	0,42	0,0011	0,24	0,0003				
9,00	0,98	0,0081	0,47	0,0014	0,27	0,0004				
10,00	1,08	0,0098	0,52	0,0017	0,30	0,0004	0,20	0,0002		
11,00	1,19	0,0117	0,58	0,0020	0,34	0,0005	0,22	0,0002		
12,00	1,30	0,0138	0,63	0,0024	0,37	0,0006	0,24	0,0002		
13,00	1,41	0,0160	0,68	0,0027	0,40	0,0007	0,26	0,0003		
14,00	1,52	0,0183	0,73	0,0031	0,43	0,0008	0,28	0,0003		
15,00	1,63	0,0208	0,79	0,0036	0,46	0,0010	0,30	0,0004	0,21	0,0002
20,00	2,17	0,0355	1,05	0,0061	0,61	0,0016	0,41	0,0006	0,29	0,0003
25,00	2,71	0,0536	1,31	0,0091	0,76	0,0024	0,51	0,0009	0,36	0,0004
30,00	3,25	0,0751	1,57	0,0128	0,91	0,0034	0,61	0,0013	0,43	0,0005
35,00	3,80	0,0999	1,83	0,0170	1,07	0,0046	0,71	0,0017	0,50	0,0007
40,00	4,34	0,1279	2,10	0,0218	1,22	0,0058	0,81	0,0022	0,57	0,0009
45,00	4,88	0,1591	2,36	0,0271	1,37	0,0073	0,91	0,0027	0,64	0,0012
50,00			2,62	0,0330	1,52	0,0088	1,01	0,0033	0,72	0,0014
55,00			2,88	0,0393	1,68	0,0105	1,12	0,0039	0,79	0,0017
60,00			3,15	0,0462	1,83	0,0124	1,22	0,0046	0,86	0,0020
65,00			3,41	0,0536	1,98	0,0143	1,32	0,0053	0,93	0,0023
70,00			3,67	0,0614	2,13	0,0164	1,42	0,0061	1,00	0,0026
75,00			3,93	0,0698	2,29	0,0187	1,52	0,0069	1,07	0,0030
80,00			4,19	0,0787	2,44	0,0210	1,62	0,0078	1,15	0,0034
85,00			4,46	0,0880	2,59	0,0235	1,72	0,0087	1,22	0,0038
90,00			4,72	0,0978	2,74	0,0262	1,83	0,0097	1,29	0,0042
95,00			4,98	0,1081	2,90	0,0289	1,93	0,0107	1,36	0,0046
100,00					3,05	0,0318	2,03	0,0118	1,43	0,0051
105,00					3,20	0,0348	2,13	0,0129	1,50	0,0055
110,00					3,35	0,0379	2,23	0,0141	1,58	0,0060
115,00					3,51	0,0412	2,33	0,0153	1,65	0,0066
120,00					3,66	0,0446	2,43	0,0165	1,72	0,0071
125,00					3,81	0,0481	2,54	0,0178	1,79	0,0077
130,00					3,96	0,0517	2,64	0,0192	1,86	0,0082
135,00					4,12	0,0554	2,74	0,0205	1,93	0,0088
140,00					4,27	0,0593	2,84	0,0220	2,01	0,0094
145,00					4,42	0,0632	2,94	0,0234	2,08	0,0101

MANUAL TÉCNICO TUBERÍAS PVC AWWA C-900 Y CPVC BM PARA REDES DE PROTECCIÓN CONTRAINCENDIOS

Ecuación de Hazen – Williams

Tubería AWWA C-900. RDE 18 - presión de trabajo a 23°C: 235 psi / 1.41 Mpa / 16.52 Kg/cm²

Diámetro nominal	Pulg	4	6	8	10	12
Diámetro exterior	mm	121,9	175,3	229,9	281,9	335,3
Espesor de pared	mm	6,78	9,73	12,78	15,67	18,62
Diámetro interior	mm	108,34	155,84	204,34	250,56	298,06

Caudal l/s	Vel m/s	Hf m/m	Vel m/s	Hf m/m	Hf m/m	Vel m/s	Hf m/m	Hf m/m	Vel m/s	Vel m/s
150,00					4,57	0,0673	3,04	0,0250	2,15	0,0107
155,00					4,73	0,0715	3,14	0,0265	2,22	0,0114
160,00					4,88	0,0759	3,24	0,0281	2,29	0,0121
165,00							3,35	0,0298	2,36	0,0128
170,00							3,45	0,0315	2,44	0,0135
175,00							3,55	0,0332	2,51	0,0143
180,00							3,65	0,0350	2,58	0,0150
185,00							3,75	0,0368	2,65	0,0158
190,00							3,85	0,0387	2,72	0,0166
195,00							3,95	0,0406	2,79	0,0174
200,00							4,06	0,0425	2,87	0,0183
205,00							4,16	0,0445	2,94	0,0191
210,00							4,26	0,0465	3,01	0,0200
215,00							4,36	0,0486	3,08	0,0209
220,00							4,46	0,0507	3,15	0,0218
225,00							4,56	0,0529	3,22	0,0227
230,00							4,66	0,0551	3,30	0,0237
235,00							4,77	0,0573	3,37	0,0246
240,00							4,87	0,0596	3,44	0,0256
245,00							4,97	0,0619	3,51	0,0266
250,00									3,58	0,0276
255,00									3,65	0,0286
260,00									3,73	0,0297
265,00									3,80	0,0307
270,00									3,87	0,0318
275,00									3,94	0,0329
280,00									4,01	0,0340
285,00									4,08	0,0352
290,00									4,16	0,0363
295,00									4,23	0,0375
300,00									4,30	0,0387
305,00									4,37	0,0399
310,00									4,44	0,0411
315,00									4,51	0,0423
320,00									4,59	0,0436
325,00									4,66	0,0448
330,00									4,73	0,0461
335,00									4,80	0,0474
340,00									4,87	0,0488
345,00									4,94	0,0501
350,00									5,02	0,0514

GUÍA DE INSTALACIÓN

Bloques de anclaje

La instalación de la tubería PVC AWWA C-900 con accesorios HD AWWA C-110 de PAVCO WAVIN no requiere de restrictores externos o bloques de anclaje debido a que los accesorios son con junta restringida de acuerdo con la ASTM F1674 para usar con tuberías de PVC.

En el caso de usar accesorios que NO tengan junta restringida o que sean soldados, se debe proveer un empotramiento externo, con restrictores metálicos o bloques de anclaje, en concreto en todas las tees, codos, tapones, válvulas, etc., para resistir las fuerzas de empuje que se producen en ellos.

Estos anclajes se requieren en:

- Cambios de dirección.
- Cambios de diámetro, reducciones.

- Tapones en terminales ciegas.
- Conexiones a válvulas e hidrantes, ya que se crea empuje cuando se cierran.

El tamaño y tipo de esos bloques o anclajes para el empuje dependen de:

- Presión máxima de operación o de prueba del sistema.
- Diámetro de la tubería.
- Diámetro de los accesorios.
- Tipo de accesorios o conexiones.
- Perfil de la línea.
- Resistencia del suelo.

El dimensionamiento de los bloques de anclaje puede realizarse por diferentes métodos. La norma NFPA 24 en el numeral 10.6.1 "bloques de empuje", contempla unos requerimientos y recomendaciones de las cuales se extrae la siguiente información del valor de la fuerza de empuje y las dimensiones de los bloques de anclaje.

Tabla A. Fuerza de empuje en el accesorio a 100 psi (6.9 bar) de presión para tubos de PVC

Diámetro nominal		Fuerza total (Libras; Newtons)											
		Tapón		Codo 90°		Codo 45°		Codo 22 1/2°		Codo 11 1/4°		Codo 5 1/8°	
Pulg	mm	lbf	N	lbf	N	lbf	N	lbf	N	lbf	N	lbf	N
4	100	1.810	8.051	2.559	11.383	1.385	6.161	706	3.140	355	1.579	162	721
6	150	3.739	16.632	5.288	23.522	2.862	12.731	1.459	6.490	733	3.261	334	1.486
8	200	6.433	28.615	9.097	40.465	4.923	21.899	2.510	11.165	1.261	5.609	575	2.558
10	250	9.677	43.045	13.685	60.874	7.406	32.944	3.776	16.796	1.897	8.438	865	3.848
12	300	13.685	60.874	19.353	86.086	10.474	46.591	5.340	23.753	2.683	11.935	1.224	5.445
14	350	18.385	81.781	26.001	115.658	14.072	62.595	7.174	31.912	3.604	16.031	1.644	7.313
16	400	23.779	105.774	33.628	149.585	18.199	80.953	9.278	41.271	4.661	20.733	2.126	9.457
18	450	29.865	132.846	42.235	187.871	22.858	101.677	11.653	51.835	5.855	26.044	2.670	11.877
20	500	36.644	163.001	51.822	230.516	28.046	124.755	14.298	63.601	7.183	31.952	3.277	14.577
24	600	52.279	232.548	73.934	328.875	40.013	177.987	20.398	90.735	10.249	45.590	4.675	20.795
30	750	80.425	357.748	113.738	505.932	61.554	273.806	31.380	139.585	15.766	70.131	7.191	31.987
36	900	115.209	512.475	162.931	724.753	88.177	392.231	44.952	199.956	22.585	100.463	10.302	45.826
42	1050	155.528	691.823	219.950	978.386	119.036	529.498	60.684	269.936	30.489	135.622	13.907	61.861
48	1200	202.683	901.579	286.637	1.275.024	155.127	690.039	79.083	351.779	39.733	176.741	18.124	80.620

Notas:

(1) Para SI unidades, 1 lb = 0,454 kg, 1 in = 25mm.

(2) Para determinar la fuerza de empuje a una presión diferente a 100 PSI (6,9 bar), multiplique la fuerza obtenida en la tabla por el cociente a 100 psi (6,9 bar). Por ejemplo, la fuerza en 12" (305 mm), en un codo de 90° a 125 PSI (8,6 Bar) es $19.353 \times 125/100 = 24.191$ lbf (10.973 kgf).

Área requerida del bloque de anclaje

Diámetro nominal		Área del bloque de anclaje		Diámetro nominal		Área del bloque de anclaje		Diámetro nominal		Área del bloque de anclaje	
Pulg	mm	ft ²	m ²	Pulg	mm	ft ²	m ²	Pulg	mm	ft ²	m ²
3	80	2,6	0,24	12	300	29,0	2,7	24	600	110,9	10,3
4	100	3,8	0,35	14	350	39,0	3,6	30	750	170,6	15,8
6	150	7,9	0,73	16	400	50,4	4,7	36	900	244,4	22,7
8	200	13,6	1,3	18	450	63,3	5,9	42	1050	329,9	30,6
10	250	20,5	2,0	20	500	77,7	7,2	48	1200	430,0	39,9

Notas:

- (1) Aunque los valores de la resistencia al empuje de esta tabla han sido usados satisfactoriamente en el diseño de los bloques de anclaje y son considerados conservadores, su precisión depende totalmente de la identificación y evaluación del suelo. La responsabilidad última para seleccionar la adecuada resistencia del suelo es del ingeniero diseñador.
- (2) Los valores de la lista están basados en un codo horizontal de 90° a una presión de 100 PSI (6.9 Bar), una resistencia del suelo de 1000 lb/ft² (4880 kg/m²), un factor de seguridad F.S.= 1,5 y los diámetros exteriores de tuberías H.D.
 - (a) Para otros codos horizontales, multiplicar por los siguientes coeficientes: para 45°, 0,541; para 22,5°, 0,276; para 11,25°, 0,139
 - (b) Para otras presiones, multiplicar por el cociente a 100 PSI (6.9 bar)
 - (c) Para otras resistencias de suelo, dividir por el cociente a 1000 lb/ft² (4.880 kg/m²).
 - (d) Para otros factores de seguridad, multiplica por el cociente de F.S.=1,5

Ejemplo:

Usando la tabla, encontrar el área horizontal del bloque de anclaje para un codo de 45° de Ø6", con una presión de 150 PSI (10.3 Bar). La resistencia del suelo es 3.000 lb/ft² (14.850 kg/m²) y el factor de seguridad es F.S.= 1,5.

De la tabla, el área requerida del bloque de anclaje para codo de 90° con una presión de 100 PSI (6,9 Bar) y la resistencia del suelo es 1.000 lb/ft² (70 Bar) es 7,9 ft² (0,73 m²), entonces:

$$\text{Área} = \frac{7,9 \text{ ft}^2 (0,541) \left[\frac{150}{100} \right]}{\left[\frac{3000}{1000} \right]} = 2.61 \text{ ft}^2 = 0.20 \text{ m}^2$$

La norma NFPA24 también contempla el sistema de unión restringida para el control y neutralización de los esfuerzos de empuje que se presentan en las uniones, válvulas, cambios de dirección, etc.; las condiciones de estas uniones restringidas, pueden consultarse en el numeral 10.8.3 y su respectivo anexo.

Los accesorios H.D. de PAVCO, certificados de acuerdo a la AWWA C-110 en diámetros de 4" a 8" con juntas restringidas, no requieren de bloques de anclaje para soportar las fuerzas de empuje.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE LAS TUBERÍAS

- A. Los tramos de tubería AWWA C-900 PAVCO WAVIN deben almacenarse de tal manera que la longitud del tramo esté soportada a un mismo nivel, con las campanas totalmente libres. Si para la primera hilada de tubería no puede suministrarse un área totalmente plana, pueden usarse bloques de madera, de no menos de 9cm de ancho y espaciados a un máximo de 1,50m.
- B. Durante el transporte deben amarrarse los tubos para protegerlos. Los amarres no deben maltratar o cortar la tubería y deben ponerse un cartón o cualquier otra protección entre el tubo y el amarre. No debe ponerse carga adicional encima de los tramos de tubería AWWA C-900 PAVCO WAVIN.
- C. Durante la carga y descarga de los tubos no los arroje al piso, ni los golpee.

✓ CORRECTO

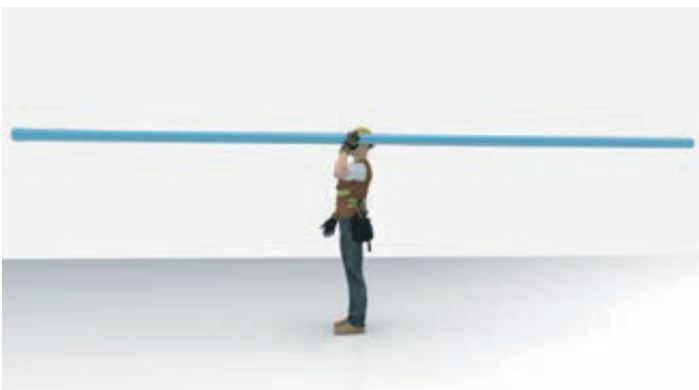


✗ INCORRECTO



- D. Transpórtelos sin arrastrarlos por el suelo.

✓ CORRECTO



✗ INCORRECTO



E. Para el almacenamiento en la obra, deben separarse los tubos por tamaño y arrumarse como se indica en la gráfica. No deben apilarse en alturas mayores a 1.50m.

F. Almacenamiento sobre suelo natural.

1. Almacénelos sobre el piso nivelado, con dos zanjas para proteger las campanas de la primera hilada.
2. Coloque los paraleles laterales y amárrelos.
3. Coloque los tubos de la primera hilada, asegurándose de intercalarlos uno a uno: campana, espigo, campana y así sucesivamente.
4. Deje una distancia equivalente a dos campanas entre la campana y el espigo de dos tubos contiguos en cada hilada, para acomodar las campanas de la siguiente hilada de tubos, como se indica en la imagen.
5. La tercera hilada se debe tender en la misma forma que la primera; la cuarta, similar a la segunda y así sucesivamente.



G. Almacenamiento sobre piso duro, cemento o similar.

1. Ubique la primera hilada de tubería sobre estibas o listones, de manera que las campanas no queden apoyadas directamente sobre el suelo y no se deformen.
2. En caso de usar estibas, se deben ubicar a todo lo largo de la tubería; si se utilizan listones, localizar uno cada 1,50 m o menos para evitar la deflexión longitudinal de los tubos.
3. Coloque los paraleles laterales y asegúrelos.
4. Deje una distancia (equivalente a dos campanas) entre la campana y el espigo de dos tubos contiguos en cada hilada, para acomodar las campanas de la siguiente hilada, como se indica en la imagen.
5. La tercera hilada se debe tender en la misma forma que la primera; la cuarta similar a la segunda y así sucesivamente.

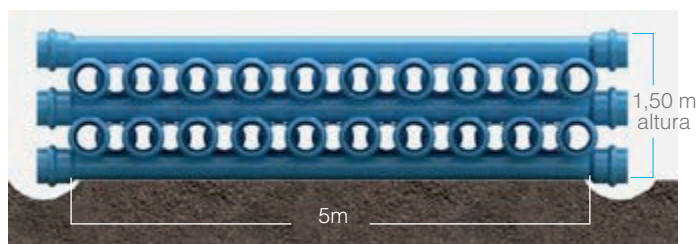
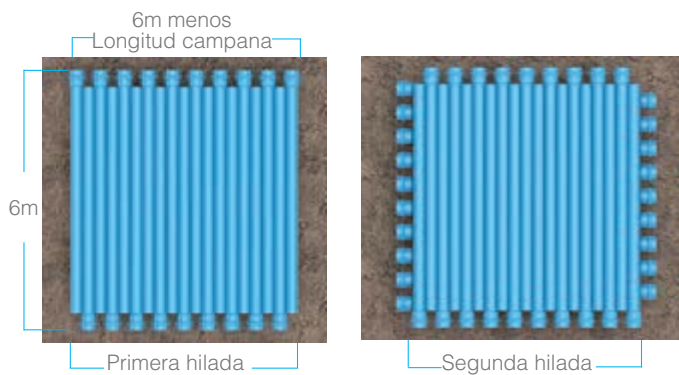


H. Altura máxima para apilar tubería sobre tierra nivelada o piso duro.



I. Alternativa de almacenamiento

Cuando el área lo permita, se puede almacenar la tubería en la siguiente forma:



Cuando el almacenamiento de tubería se hace al aire libre, debe protegerse de los rayos del sol, colocándola bajo una cubierta que no permita el paso de la luz directa, que tenga suficiente ventilación y apilándola siempre a una altura no mayor a 1.50m. El tiempo máximo de almacenamiento a la intemperie sin protección es de 30 días.

✓ **CORRECTO**



✗ **INCORRECTO**



TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE LOS ACCESORIOS

Los accesorios de H.D. con juntas restringidas, producidos de acuerdo con la norma AWWA C-110, están contenidos y protegidos en contenedores de madera (Ver foto No. 1) que pueden ser apilados uno sobre otro sobre superficies planas; se recomienda que no se apilen más de tres unidades verticales.

El sitio de almacenamiento debe estar techado y ventilado.

No deben retirarse los accesorios de su contenedor para evitar deteriorar la pintura y los hidrosellos; se recomienda sacarlos de los contenedores solo hasta el momento de la instalación.

El almacenamiento de los accesorios, por periodos prolongados, se debe realizar en estanterías que les permitan estar apoyados de forma estable y se tenga fácil acceso a ellos. (Ver foto N° 2)

Accesorios de peso mayor a 25 kg deben ser manipulados por dos (2) personas, esto para minimizar riesgos ocupacionales. Observe la forma y tamaño, posible peso, puntos de agarre e indicaciones de la carga, antes de alzar.

Utilizar, siempre que sea posible, ayudas mecánicas en lugar de manipular manualmente los accesorios, en especial los que superen los 25 kg de peso.



Foto 01



Foto 02

Solo hasta el momento de su instalación en el sitio de obra, se deben retirar los elementos de protección que lleven los accesorios y tener especial cuidado para que no ingresen objetos extraños al interior de las campanas.

EJECUCIÓN DE LA OBRA

Instalación

A. Durante la instalación de la tubería, la limpieza es de primordial importancia; especialmente los espigos deben soportarse libremente del suelo para prevenir que tierra, barro o cualquier tipo de suciedad se adhieran al lubricante. Se instala con mayor facilidad si la tubería se coloca y se desplaza sobre cilindros de madera; esto ayuda a la limpieza y reduce la fricción. Estos cilindros deben quitarse antes de rellenar.

B. Si no hubiese marca para la longitud de entrada del espigo, como ocurriría si se corta un tramo de tubería, debe marcarse el extremo del tubo en tal forma que el espigo penetre hasta dejar una luz entre 1,3cm y 2,5cm del fondo de la campana.

Esto puede hacerse comparando con la profundidad del espigo de un tubo nuevo, o bien, midiendo la campana del tubo o accesorio a unir (IMPORTANTE: la dimensión de las campanas varía entre tuberías y accesorios; por lo tanto, la profundidad de ensamble del espigo también varía).

C. La tubería debe probarse en tramos de máximo 400 m, para estar seguro de la correcta instalación de las uniones.

Todas las tuberías se deben probar hidrostáticamente a no menos de 200 PSI o 50 PSI por encima de la presión de trabajo del sistema, la que resulte mayor, por dos (2) horas, con una tolerancia de ± 5 PSI.

La presión se debe leer en el punto de menor cota de la red de tuberías que se esté ensayando. Se debe tener el lleno sobre la tubería, previo a la prueba, para evitar movimientos de la misma.

D. Al momento de presurizar la red, es recomendable dejar las uniones sin cubrir, como medida preventiva en caso de que la prueba hidrostática no sea exitosa. De esta forma, será más sencillo localizar y corregir la fuga detectada. Si es estrictamente necesario cubrir las uniones, se debe marcar su posición.

E. Todos los cambios de dirección, reducciones, válvulas, tapones, etc., deben anclarse, si no se usan accesorios con juntas restrictoras. Se pueden usar bloques de concreto, pero debe interponerse una membrana flexible entre el concreto y la tubería para protegerla contra un posible desgaste externo.



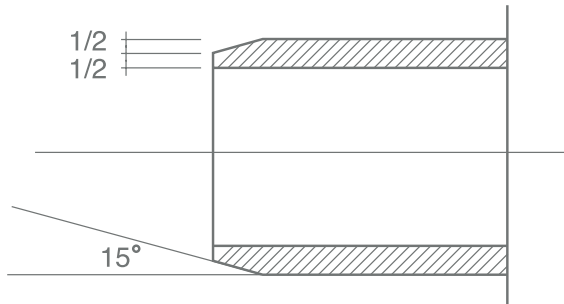


Excavación

- A. La zanja debe ser lo más angosta posible dentro de los límites practicables: un ancho de 30cm adicional al diámetro exterior del tubo es satisfactorio. La altura mínima del relleno por encima de la tubería debe ser de 75cm en zonas peatonales; para instalaciones bajo vías vehiculares, la altura mínima de relleno sobre la clave de la tubería no debe ser menor a 90 cm.



- F. Siempre que se corte un tubo PVC C-900 en la obra, será necesario biselar el nuevo espigo antes de insertarlo en una campana; para esto, el ángulo debe ser de 15° y la profundidad del bisel debe ser igual a la mitad del espesor de pared del tubo. Para biselar el tubo debe usarse una escofina o lima.



- B. Debe examinar el fondo de la zanja para evitar objetos duros como rocas, troncos, etc. No es necesario usar una capa de relleno especial cuando el fondo de la zanja es un material suave y fino, libre de piedras y que se pueda nivelar fácilmente. Cuando en la excavación hay rocas, debe dejarse un espacio para aplicar una capa de material fino.



- G. Si se hacen las uniones al nivel del terreno, observe cuidadosamente las marcas de profundidad de entrada después de bajar la tubería a la zanja, para verificar que no se han salido los espigos durante el descenso.

Instalaciones especiales

Cuando la tubería va a estar expuesta a la radiación solar, debe cubrirse con un techo opaco o protegerse con una pintura que cumpla con las siguientes características:

- No debe necesitar solvente o tener base en thinner. Esta sustancia no se comporta bien con el PVC.
- Debe tener un componente reflectivo, como el aluminio o similar.
- Debe asegurarse la adherencia al PVC con la aplicación directa o a través de la aplicación de un "primer".
- Antes de pintar la tubería, debe prepararse la superficie para asegurar la adherencia: lijar suavemente en seco, limpiar con limpiador PAVCO WAVIN y aplicar la pintura.

- C. El relleno debe comenzarse inmediatamente después de la colocación de la tubería con el fin de protegerla. El relleno inicial debe ser material fino de la misma zanja o similar. Debe rellenarse con cuidado y compactarse perfectamente alrededor de la tubería.



- D. Cuando el material excavado tiene piedras, el material fino compactado del relleno inicial debe colocarse hasta 15cm por encima de la tubería. Esto puede reducirse a 10cm cuando existe material de relleno libre de piedras en cantidad suficiente para otros 30cm de altura. En ningún momento pueden incluirse en el relleno piedras o rocas que puedan asomar en el relleno inicial o llegar a hacer contacto con la tubería.



- C. Alineado de la tubería.

Asegúrese de que las tuberías están perfectamente alineadas en ambos planos. Esto es muy importante. Nunca trate de introducir el espigo en ángulo, ya que puede arrastrar y desacomodar el hidrosello de su cuna, generando fugas en la junta.



Nota:

Cuando hay agua sobre el fondo de la zanja, debe evacuarse para mantener la zanja seca hasta que la tubería sea instalada y rellenada al menos un diámetro sobre la clave de la tubería para evitar flotación.

Ensamble

- A. Preparación.

Limpie cuidadosamente el interior de la campana, así como el espigo antes de unir.



- B. Aplicación lubricante.

No remueva el hidrosello que viene instalado de fábrica. Lubrique de manera uniforme la mitad de la longitud del espigo y el empaque. Mueva el espigo de tal forma que apenas penetre en la boca de la unión.

- D. Insertando el espigo en la unión.

Empuje el espigo hasta la marca de entrada. Esto debe hacerse con un movimiento rápido siendo de gran ayuda el impulso que se gana entre la boca de entrada y el sello de caucho.

Utilice una barra apoyándola sobre un trozo de madera colocado en el centro del tubo como indica la figura.



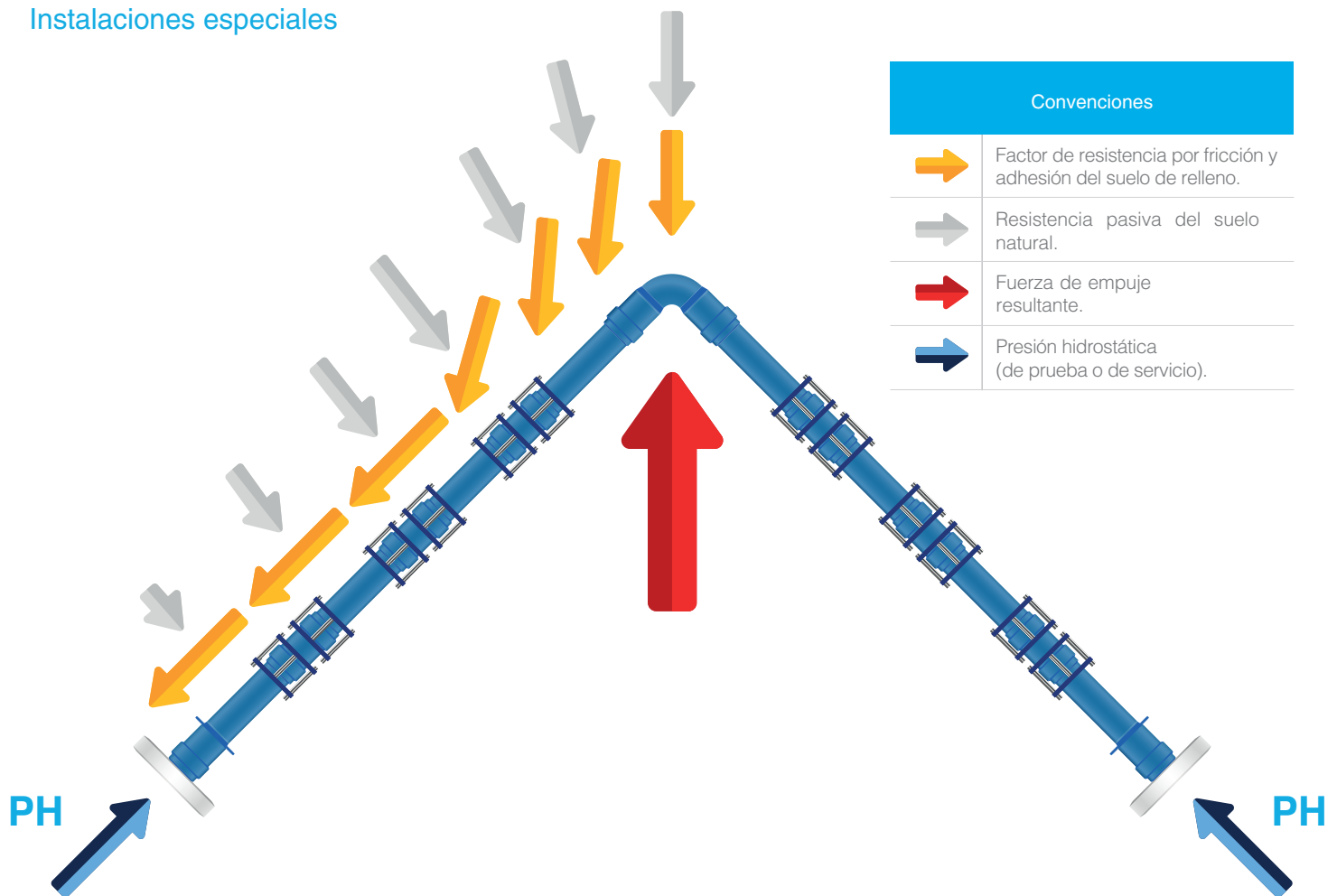
Para los accesorios de H.D. con junta restringida, se tienen las mismas recomendaciones de limpieza, lubricación y preparación de los espigos.

Estos accesorios no requieren de bloques de anclaje en concreto para la contención de los empujes.

Los hidrosellos con restrictor son una característica propia de los accesorios C-110, mas no de las campanas de las tuberías. La restricción del movimiento a lo largo de la línea de tuberías es efecto de las fuerzas de peso y rozamiento del suelo contra el cuerpo del tubo; por esta razón, es necesario garantizar el recubrimiento mínimo de la red (75 cm en vías peatonales y 90 cm en vías vehiculares) con el debido grado de compactación; o bien una longitud mínima de tubería antes de la primera junta no restringida, de manera que, se logren desarrollar las fuerzas de fricción necesarias para contrarrestar el empuje del agua en el sistema.

La longitud mínima depende de las características del suelo de relleno, diámetro del tubo y de la presión de servicio, y puede consultarse en la Tabla "longitud restringida de tubería para redes principales de protección contra incendio en instalaciones parcialmente cubiertas o parcialmente compactadas a diferentes profundidades". En caso de no poder garantizarse esta longitud, será necesario instalar un restrictor externo en este punto específico de la red, entre los tubos a unir, para asegurar que no se desensamblarán durante la prueba o puesta en servicio de la red.

Instalaciones especiales



Convenciones	
	Factor de resistencia por fricción y adhesión del suelo de relleno.
	Resistencia pasiva del suelo natural.
	Fuerza de empuje resultante.
	Presión hidrostática (de prueba o de servicio).

CODOS 45° AWWA C-110

LONGITUD RESTRINGIDA DE TUBERÍA PARA REDES PRINCIPALES DE PROTECCIÓN CONTRAINCENDIO EN INSTALACIONES PARCIALMENTE CUBIERTAS O PARCIALMENTE COMPACTADAS A DIFERENTES PROFUNDIDADES

Tipo suelo	Profundidad (m)	Codo 4" x 45°		Codo 6" x 45°		Codo 8" x 45°	
		Longitud (m)		Longitud (m)		Longitud (m)	
		285 psi	355 psi	285 psi	355 psi	285 psi	355 psi
GW - SW	0,60	5.18	6.10	7.01	8.53	8.84	10.97
	0,90	3.66	4.27	4.88	6.10	6.10	7.62
	1,20	2.74	3.35	3.66	4.57	4.88	5.79
	1,50	2.13	2.74	3.05	3.66	3.96	4.88
GP - SP	0,60	6.10	7.32	8.53	10.36	10.67	13.11
	0,90	4.27	5.18	5.79	7.32	7.62	9.14
	1,20	3.35	3.96	4.57	5.49	5.79	7.01
	1,50	2.74	3.35	3.66	4.57	4.57	5.79
GM - SM	0,60	6.40	7.62	8.84	10.67	10.97	13.72
	0,90	4.27	5.49	6.10	7.32	7.92	9.45
	1,20	3.35	3.96	4.57	5.79	6.10	7.32
	1,50	2.74	3.35	3.96	4.57	4.88	6.10
GC - SC	0,60	4.57	5.49	6.40	7.62	8.23	10.06
	0,90	3.66	4.57	5.18	6.40	6.71	8.23
	1,20	3.05	3.96	4.57	5.49	5.79	7.01
	1,50	2.74	3.35	3.96	4.57	4.88	6.10

NOTAS:

F.S. = 1,5

Los valores indicados aplican para tuberías RDE14 y RDE18.

285 psi corresponden a la máxima presión de prueba de tuberías RDE18.

355 psi corresponden a la máxima presión de prueba de tuberías RDE14.

Para condiciones de instalación diferentes a las especificadas, comuníquese con el Departamento de ingeniería PAVCO WAVIN.

CODOS 90° AWWA C-110

LONGITUD RESTRINGIDA DE TUBERÍA PARA REDES PRINCIPALES DE PROTECCIÓN CONTRAINCENDIO EN INSTALACIONES PARCIALMENTE CUBIERTAS O PARCIALMENTE COMPACTADAS A DIFERENTES PROFUNDIDADES

Tipo suelo	Profundidad (m)	Codo 4" x 90°		Codo 6" x 90°		Codo 8" x 90°	
		Longitud (m)		Longitud (m)		Longitud (m)	
		285 psi	355 psi	285 psi	355 psi	285 psi	355 psi
GW - SW	0,60	11,89	14,63	16,76	20,42	21,34	25,91
	0,90	8,23	10,06	11,58	14,02	14,94	17,98
	1,20	6,40	7,62	8,84	10,97	11,28	14,02
	1,50	5,18	6,10	7,32	8,84	9,14	11,28
GP - SP	0,60	14,63	17,68	20,12	24,69	25,60	31,39
	0,90	10,06	12,19	14,02	17,07	17,98	21,95
	1,20	7,62	9,14	10,67	13,11	13,72	16,76
	1,50	6,10	7,62	8,53	10,67	11,28	13,72
GM - SM	0,60	14,94	18,59	21,03	25,60	26,52	32,61
	0,90	10,36	12,80	14,63	17,68	18,59	22,86
	1,20	7,92	9,75	10,97	13,72	14,33	17,37
	1,50	6,40	7,92	9,14	10,97	11,58	14,33
GC - SC	0,60	10,67	13,11	15,24	18,59	19,51	23,77
	0,90	8,84	10,67	12,50	15,24	15,85	19,51
	1,20	7,32	9,14	10,36	12,80	13,41	16,46
	1,50	6,40	7,92	9,14	10,97	11,89	14,33

NOTAS:

F.S. = 1,5

Los valores indicados aplican para tuberías RDE14 y RDE18.

285 psi corresponden a la máxima presión de prueba de tuberías RDE18.

355 psi corresponden a la máxima presión de prueba de tuberías RDE14.

Para condiciones de instalación diferentes a las especificadas, comuníquese con el Departamento de Ingeniería PAVCO WAVIN.

TEES AWWA C-110

LONGITUD RESTRINGIDA DE TUBERÍA PARA REDES PRINCIPALES DE PROTECCIÓN CONTRAINCENDIO EN INSTALACIONES PARCIALMENTE CUBIERTAS O PARCIALMENTE COMPACTADAS A DIFERENTES PROFUNDIDADES

Tipo suelo	Profundidad (m)	Tee 4"		Tee 6"		Tee 8"	
		Longitud (m)		Longitud (m)		Longitud (m)	
		285 psi	355 psi	285 psi	355 psi	285 psi	355 psi
GW - SW	0,60	15,54	21,64	26,52	35,05	37,19	48,16
	0,90	7,01	10,97	14,33	20,42	21,95	29,57
	1,20	2,44	5,79	8,23	12,80	14,02	19,81
	1,50	0,30	2,44	4,57	8,23	9,14	14,02
GP - SP	0,60	21,03	28,35	33,83	44,20	46,63	59,74
	0,90	10,67	15,85	19,81	26,82	28,65	37,80
	1,20	5,49	9,14	12,50	17,68	19,20	26,21
	1,50	2,44	5,49	7,92	12,19	13,41	19,20
GM - SM	0,60	22,25	29,87	35,66	46,33	48,77	62,48
	0,90	11,58	16,76	20,73	28,04	30,18	39,62
	1,20	6,10	10,06	13,41	18,90	20,42	27,43
	1,50	3,05	6,10	8,53	13,11	14,33	20,12
GC - SC	0,60	9,75	15,24	19,51	27,13	29,26	39,01
	0,90	6,10	10,36	14,02	20,42	22,25	30,18
	1,20	3,35	7,01	10,06	15,54	17,07	24,08
	1,50	1,22	4,57	7,32	11,89	13,41	19,51

NOTAS:

F.S. = 1,5

Los valores indicados aplican para tuberías RDE14 y RDE18.

285 psi corresponden a la máxima presión de prueba de tuberías RDE18.

355 psi corresponden a la máxima presión de prueba de tuberías RDE14.

Longitud mínima de tubería en cada brazo (paso directo) de la Tee: 3.0m.

Para condiciones de instalación diferentes a las especificadas, comuníquese con el Departamento de Ingeniería PAVCO WAVIN.

TEES REDUCIDAS AWWA C-110

LONGITUD RESTRINGIDA DE TUBERÍA PARA REDES PRINCIPALES DE PROTECCIÓN CONTRAINCENDIO EN INSTALACIONES PARCIALMENTE CUBIERTAS O PARCIALMENTE COMPACTADAS A DIFERENTES PROFUNDIDADES

Tipo suelo	Profundidad (m)	Tee reducida 6" x 4"		Tee reducida 8" x 4"		Tee reducida 8" x 6"	
		Longitud (m)		Longitud (m)		Longitud (m)	
		285 psi	355 psi	285 psi	355 psi	285 psi	355 psi
GW - SW	0,60	9,75	15,85	3,35	9,45	21,95	30,78
	0,90	1,52	5,49	0,30	0,30	10,36	16,46
	1,20	0,30	0,30	0,30	0,30	4,27	8,84
	1,50	0,30	0,30	0,30	0,30	0,61	4,27
GP - SP	0,60	15,24	22,56	9,14	16,46	29,57	39,93
	0,90	5,49	10,36	0,30	4,57	15,85	22,86
	1,20	0,30	4,27	0,30	0,30	8,53	14,02
	1,50	0,30	0,30	0,30	0,30	4,27	8,53
GM - SM	0,60	16,76	24,08	10,67	17,98	31,39	42,06
	0,90	6,40	11,58	0,61	5,79	17,07	24,38
	1,20	0,91	4,88	0,30	0,30	9,45	14,94
	1,50	0,30	0,91	0,30	0,30	4,88	9,45
GC - SC	0,60	3,66	8,84	0,30	2,44	14,94	22,56
	0,90	0,30	4,27	0,30	0,30	9,75	15,85
	1,20	0,30	0,91	0,30	0,30	5,79	10,97
	1,50	0,30	0,30	0,30	0,30	3,05	7,62

NOTAS:

F.S. = 1,5

Los valores indicados aplican para tuberías RDE14 y RDE18.

285 psi corresponden a la máxima presión de prueba de tuberías RDE18.

355 psi corresponden a la máxima presión de prueba de tuberías RDE14.

Longitud mínima de tubería en cada brazo (paso directo) de la Tee: 3.0m.

Para condiciones de instalación diferentes a las especificadas, comuníquese con el Departamento de Ingeniería PAVCO WAVIN.

REDUCCIONES AWWA C-110

LONGITUD RESTRINGIDA DE TUBERÍA PARA REDES PRINCIPALES DE PROTECCIÓN CONTRAINCENDIO EN INSTALACIONES PARCIALMENTE CUBIERTAS O PARCIALMENTE COMPACTADAS A DIFERENTES PROFUNDIDADES

Tipo suelo	Profundidad (m)	Reducción 6" x 4"		Reducción 8" x 4"		Reducción 8" x 6"	
		Longitud (m)		Longitud (m)		Longitud (m)	
		285 psi	355 psi	285 psi	355 psi	285 psi	355 psi
GW - SW	0,60	19,81	24,38	35,36	43,59	20,73	25,30
	0,90	13,72	16,76	24,38	29,87	14,33	17,37
	1,20	10,36	12,80	18,59	22,86	10,97	13,41
	1,50	8,23	10,36	14,94	18,29	8,84	10,67
GP - SP	0,60	23,47	28,65	41,76	51,51	24,38	29,87
	0,90	16,15	19,81	28,65	35,36	16,76	20,73
	1,20	12,19	14,94	21,95	26,82	12,80	15,85
	1,50	9,75	12,19	17,68	21,64	10,36	12,80
GM - SM	0,60	24,38	29,87	43,28	53,34	25,30	31,09
	0,90	16,76	20,42	29,87	36,58	17,37	21,34
	1,20	12,80	15,54	22,86	28,04	13,41	16,46
	1,50	10,36	12,50	18,29	22,56	10,67	13,11
GC - SC	0,60	17,07	21,03	30,78	38,10	17,98	22,25
	0,90	14,33	17,37	25,60	31,39	14,94	18,29
	1,20	12,19	14,94	21,95	26,82	12,80	15,85
	1,50	10,67	13,11	19,20	23,47	11,28	13,72

NOTAS:

F.S. = 1,5

Los valores indicados aplican para tuberías RDE14 y RDE18.

285 psi corresponden a la máxima presión de prueba de tuberías RDE18.

355 psi corresponden a la máxima presión de prueba de tuberías RDE14.

Longitud mínima de tubería en cada brazo (paso directo) de la Tee: 3.0m.

Para condiciones de instalación diferentes a las especificadas, comuníquese con el Departamento de Ingeniería PAVCO WAVIN.

TAPONES AWWA C-110

LONGITUD RESTRINGIDA DE TUBERÍA PARA REDES PRINCIPALES DE PROTECCIÓN CONTRAINCENDIO EN INSTALACIONES PARCIALMENTE CUBIERTAS O PARCIALMENTE COMPACTADAS A DIFERENTES PROFUNDIDADES

Tipo suelo	Profundidad (m)	Tapon 4"		Tapon 6"		Tapon 8"	
		Longitud (m)		Longitud (m)		Longitud (m)	
		285 psi	355 psi	285 psi	355 psi	285 psi	355 psi
GW - SW	0,60	27,43	33,53	38,40	46,94	49,38	60,35
	0,90	18,59	22,86	26,21	32,00	33,83	41,45
	1,20	14,02	17,07	19,81	24,38	25,91	31,70
	1,50	11,28	13,72	16,15	19,81	20,73	25,60
GP - SP	0,60	32,31	39,62	45,42	55,78	58,22	71,32
	0,90	21,95	26,82	31,09	38,10	39,93	49,07
	1,20	16,46	20,42	23,47	28,96	30,48	37,49
	1,50	13,41	16,46	18,90	23,16	24,69	30,18
GM - SM	0,60	33,53	41,15	46,94	57,61	60,35	74,07
	0,90	22,56	27,74	32,00	39,32	41,45	50,90
	1,20	17,07	21,03	24,38	29,87	31,70	38,71
	1,50	13,72	17,07	19,81	24,08	25,60	31,39
GC - SC	0,60	23,47	28,65	33,22	40,54	42,98	52,73
	0,90	19,20	23,77	27,43	33,53	35,66	43,89
	1,20	16,46	20,12	23,47	28,65	30,48	37,49
	1,50	14,33	17,68	20,42	24,99	26,52	32,61

NOTAS:

F.S. = 1,5

Los valores indicados aplican para tuberías RDE14 y RDE18.

285 psi corresponden a la máxima presión de prueba de tuberías RDE18.

355 psi corresponden a la máxima presión de prueba de tuberías RDE14.

Para condiciones de instalación diferentes a las especificadas, comuníquese con el Departamento de Ingeniería PAVCO WAVIN.

Se deben realizar las siguientes pruebas de aceptación a las tuberías PVC PAVCO WAVIN AWWA C-900:

- Lavado de tubería
- Prueba hidrostática

Cuando las tuberías PVC AWWA C-900 se utilicen para redes contraincendio enterradas, la norma NFPA 24 establece las siguientes condiciones para la prueba hidrostática:

"Todas las tuberías se deben probar hidrostáticamente a no menos de 200 PSI o 50 PSI por encima de la presión de trabajo del sistema, la que resulte mayor, por dos (2) horas, con una tolerancia de ± 5 PSI.

La presión se debe leer en el punto de menor cota de la red de tuberías que se esté ensayando. Se debe tener el lleno sobre la tubería, previo a la prueba, para evitar movimientos de la misma".

SISTEMA DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS



Material

Las tuberías y accesorios de Cloruro de Vinilo Post-Clorado, CPVC para rociadores automáticos contraincendios PAVCO WAVIN, garantizan mayores flujos de agua por su diseño hidráulico y la superficie interior lisa de sus paredes. Con más de 50 años de experiencia comprobada, el sistema es flexible, liviano y fácil de instalar, características que posibilitan altos

rendimientos en obra.

Usos

Ocupaciones de riesgo leve:

- Institucional (hoteles, educativos, etc.).
- Residencial.
- Casas prefabricadas.
- Ductos de aire acondicionado y ventilación.

Ventajas

- Certificado por la NSF Internacional para la seguridad del agua potable, en todas las condiciones del agua.
- Eliminación de incrustaciones, depósitos y corrosión gracias a sus paredes lisas, libres de porosidades y de material inerte.
- Inmunidad natural para la corrosión activada microbiológicamente (MIC) por sus siglas en inglés.

Importante

- Características superiores de flujo por la superficie interior lisa, lo que permite que el desempeño hidráulico sea superior al de los sistemas metálicos porque se reducen considerablemente las pérdidas por fricción.
- Listados UL y aprobados FM.
- Mayor flexibilidad y de peso liviano, lo que representa facilidad de instalación y aumenta los rendimientos de obra.
- El gasto en herramientas es mínimo y esto disminuye considerablemente los costos.
- Vida útil no menor a 50 años.
- Autoextinguibles, no forman llama ni facilitan la combustión. El CPVC al quemarse, primero se carboniza y luego se autoextingue; no propaga el fuego.
- La formulación del CPVC garantiza una robustez excepcional.

PORTAFOLIO DE PRODUCTOS SISTEMA DE REDES CONTRAINCENDIOS
PARA ROCIADORES PAVCO WAVIN

Tubería CPVC BM - extremo liso (4.57m)

Referencia	Diámetro Nominal
	pulg
2903825	3/4
2903822	1
2903821	1,1/4
2903820	1,1/2
2903824	2
2903823	2,1/2
2903826	3



Buje rociador CPVC BM
C/inserto metálico - hembra campana x rosca

Referencia	Diámetro Nominal
	pulg
2903844	3/4 x 1/2
2903845	1 x 1/2



Unión CPVC BM - campana

Referencia	Diámetro Nominal
	pulg
2903827	3/4
2903828	1
2903829	1,1/4
2903830	1,1/2
2903831	2
2903832	2,1/2
2903833	3



Adaptador hembra CPVC BM
C/inserto metálico - campana x rosca

Referencia	Diámetro Nominal
	pulg
2903846	3/4
2903847	1
2903848	1,1/4
2903849	1,1/2
2903850	2



Unión CPVC BM - campana x ranura

Referencia	Diámetro Nominal
	pulg
2903834	1,1/4
2903835	1,1/2
2903836	2
2903837	2,1/2
2903838	3



Codo 45° CPVC BM - campana x campana

Referencia	Diámetro Nominal
	pulg
2903851	3/4
2903852	1
2903853	1,1/4
2903854	1,1/2
2903855	2
2903856	2,1/2
2903857	3



Adaptador hembra CPVC BM
C/inserto metálico - campana x rosca

Referencia	Diámetro Nominal
	pulg
2903839	3/4
2903840	1
2903841	1,1/4
2903842	1,1/2
2903843	2



Codo 90° CPVC BM - rociador campana x rosca

Referencia	Diámetro Nominal
	pulg
2903865	3/4 x 1/2
2903866	1 x 1/2



Codo 90° CPVC BM - campana x campana

Referencia	Diámetro Nominal
	pulg
2903858	3/4
2903859	1
2903860	1,1/4
2903861	1,1/2
2903862	2
2903863	2,1/2
2903864	3



Tapón soldado CPVC BM

Referencia	Diámetro Nominal
	pulg
2903892	3/4
2903893	1
2903894	1,1/4
2903895	1,1/2
2903896	2
2903897	2,1/2
2903898	3



Tee reducida CPVC BM campana x campana

Referencia	Diámetro Nominal
	pulg
2903874	1 x 1 x 3/4
2903875	1,1/4 x 1,1/4 x 3/4
2903876	1,1/4 x 1,1/4 x 1
2903877	1,1/2 x 1,1/2 x 3/4
2903878	1,1/2 x 1,1/2 x 1
2903879	1,1/2 x 1,1/2 x 1,1/4
2903880	2 x 2 x 3/4
2903881	2 x 2 x 1
2903882	2 x 2 x 1,1/2
2903883	2,1/2 x 2,1/2 x 1
2903884	2,1/2 x 2,1/2 x 2
2903885	3x 3x 2
2903886	3 x 3 x 2,1/2



Buje espigo x campana

Referencia	Diámetro Nominal
	pulg
2903899	1 x 3/4
2903900	1,1/4 x 3/4
2903901	1,1/4 x 1
2903902	1,1/2 x 3/4
2903903	1,1/2 x 1
2903904	1,1/2 x 1,1/4
2903905	2 x 3/4
2903906	2x 1
2903907	2 x 1,1/4
2903908	2 x 1,1/2
2903909	2,1/2 x 2
2903910	3x 2
2903911	3 x 2,1/2



Tee CPVC BM - campana x campana

Referencia	Diámetro Nominal
	pulg
2903867	3/4
2903868	1
2903869	1,1/4
2903870	1,1/2
2903871	2
2903872	2,1/2
2903873	3



Unión universal CPVC BM campana x campana

Referencia	Diámetro Nominal
	pulg
2903914	3/4
2903915	1



Tee rociador CPVC BM campana x campana x rosca 1/2

Referencia	Diámetro Nominal
	pulg
2903887	3/4 x 3/4 x 1/2
2903888	1 x 1 x 1/2
2903889	1,1/4 x 1,1/4 x 1/2
2903890	1,1/2 x 1,1/2 x 1/2
2903891	2 x 2 x 1/2



Soldadura CPVC BM (1pt)

Referencia	Diámetro Nominal
	pulg
2903912	1/8 gl
2903913	1/4 gl



Normas y especificaciones

Tamaños nominales disponibles:

Diámetros desde 3/4" hasta 3", dimensiones en la relación estándar (RDE) de 13,5 conforme a la especificación ASTM F442.

Especificaciones de uso:

Solo para uso en interior.

Máxima temperatura ambiente:

65 °C (150 °F).

Coefficientes de rugosidad Hazen-Williams:

C = 150

Darcy Weisback:

Ks = 0,0015 mm.

Especificación de presión:

175 PSI (12,1 bar) a 65 °C (150 °F).

Accesorios:

Los accesorios de CPVC se fabrican en dimensiones de acuerdo a Schedule 40 para los diámetros de 3/4" a 1-1/4", ASTM F438 y a Schedule 80 para diámetros de 1-1/2" a 3", con ASTM F439. Estos productos están listados UL y C-UL y aprobados FM para presiones hasta 175 psi (12,1bar) a 150 °F (65 °C) para instalación de rociadores.

Aprobados por la National Sanitation Foundation (NSF) para su uso con agua potable y cumplen con el estándar 61 de ANSI NSF de sanidad.



Especificaciones:

Cumple los estándares NFPA 13R y 13D para ocupaciones residenciales y NFPA 13 para ocupaciones de riesgo leve. La tubería cumple con ASTM F442. Aprobación por la National Sanitation Foundation (NSF) para uso con agua potable y cumple con el estándar 61 de ANSI/NSF de sanidad. La tubería CPVC está listada para su uso con todos los accesorios y tuberías CPVC aprobados para instalaciones contraincendios (FM Approved, UL Listed).

Dimensiones y pesos de las tuberías

Dimensiones y pesos de las tuberías RDE 13,5 (ASTM F442)

Diámetro nominal		Diámetro promedio exterior		Diámetro promedio interior		Libras por pie	Kilogramos por metro	Libras por pie	Kilogramos por metro
pulg	mm	pulg	mm	pulg	mm	vacía	vacía	Llena agua	Llena agua
3/4	20,0	1,050	26,7	0,874	22,2	0,168	0,250	0,428	0,637
1	25,0	1,315	33,4	1,101	28,0	0,262	0,390	0,675	1,005
1,1/4	32,0	1,660	42,2	1,394	35,4	0,418	0,622	1,079	1,606
1,1/2	40,0	1,900	48,3	1,598	40,6	0,548	0,816	1,417	2,109
2	50,0	2,375	60,3	2,003	50,9	0,859	1,278	2,224	3,310
2,1/2	65,0	2,875	73,0	2,423	61,5	1,257	1,871	3,255	4,844
3	80,0	3,500	88,9	2,950	75,0	1,867	2,778	4,829	7,186

Pérdidas menores por accesorios en longitud equivalente de tubería

Tolerancia de pérdida por fricción en accesorios (Tubería equivalente a RDE 13.5)

Diámetro	3/4" (20 mm)	1" (25 mm)	1.1/4" (32 mm)	1.1/2" (40 mm)	2" (50 mm)	2.1/2" (65 mm)	3" (80 mm)
Tee de paso indirecto	3ft (0,914 m)	5ft (1,52 m)	6ft (1.83 m)	8ft (2,44 m)	10ft (3,05 m)	12ft (3,66 m)	15ft (4,57 m)
Codo 90°	7ft (2,13 m)	7ft (2,12 m)	8ft (2.44 m)	9ft (2,74 m)	11ft (3,36 m)	12ft (3,66 m)	13ft (3,96 m)
Codo de 45°	1ft (0,3055 m)	1ft (0,3055 m)	2ft (0,610 m)	2ft (0,610 m)	2ft (0,610 m)	3ft (0,914 m)	4ft (1,220 m)
Unión	1ft (0,3055 m)	1ft (0,3055 m)	1ft (0,3055 m)	1ft (0,3055 m)	1ft (0,3055 m)	2ft (0,610 m)	2ft (0,610 m)
Tee de paso directo	1ft (0,3055 m)	1ft (0,3055 m)	1ft (0,3055 m)	1ft (0,3055 m)	1ft (0,3055 m)	2ft (0,610 m)tt	2ft (0,610 m)

APLICACIONES

Cuando se instalan estos productos CPVC de acuerdo a las instrucciones del fabricante, quedan listados para su uso en las siguientes situaciones:

- **Ocupaciones de riesgo leve:**

Definidas en NFPA 13 (para usos en hoteles, oficinas, hospitales, clubes, iglesias, escuelas, bibliotecas, museos, teatros, cines, centros de convenciones, auditorios, residencial, etc.)

- **Ductos:**

En sistemas de aire acondicionado y de ventilación según NFPA 90A.

Otros listados incluyen:

- **Garajes:**

Según NFPA 13R.

- **Canalizaciones verticales del sistema:**

Según NFPA 13R y 13D.

- **Servicios contraincendios subterráneos:**

ASTM D2774, ASTM F645 y NFPA 24.

Las tuberías deben instalarse de acuerdo con las directrices y normas del manual de instalación del fabricante, respetando los procedimientos de manipulación, almacenamiento, métodos de unión, sujeción y fijación, previsión de contracciones y dilataciones, pruebas, etc.

Las tuberías y accesorios CPVC solo pueden utilizarse en estancias donde la temperatura no pueda superar los 65 °C (150 °F). Estas tuberías no están pensadas para su uso en aplicaciones de exterior. Las tuberías y piezas CPVC son para usarse únicamente en sistemas de tubería húmeda, al no haber sido comprobadas en sistemas de tubería seca.

Junto a la tubería, el fabricante proporciona instrucciones relativas a la colocación de la tubería, el espaciado entre sujeciones, procedimientos de prueba, pérdidas de carga por fricción.

Deben seguirse las instrucciones de instalación del fabricante y consultar con las autoridades pertinentes antes de proceder a la instalación.

GUÍA DE INSTALACIÓN

1. Antes de iniciar la instalación tenga en cuenta

Dónde instalar los productos:

Únicamente para sistemas de rociadores contraincendio de tuberías húmedas, pero no están homologados ni aprobados para sistemas de tuberías húmedas con rociadores de respuesta rápida y supresión incipiente (ESFR por sus siglas en inglés). Se encuentran certificados únicamente para usos de sistemas de tuberías húmedas con rociadores en ocupaciones de riesgo leve, NFPA 13, ocupaciones residenciales, NFPA 13R y 13D. No utilice estos productos para instalaciones al aire libre. No están listados para uso en sistemas de tuberías secas.

MANUAL TÉCNICO TUBERÍAS PVC AWWA C-900 Y CPVC BM PARA REDES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

En la entrega:

Revise las tuberías y los accesorios, busque signos visibles de daño. No instale tuberías ni accesorios con rajaduras o abollamientos. No arrastre las tuberías sobre ningún tipo de superficie. Almacene en un lugar cubierto y, si requiere hacerlo a la intemperie, cubra con un material opaco, permitiendo ventilación, protegiendo los tubos de los rayos UV y del polvo. Recuerde que una superficie limpia mejora la adherencia con el cemento solvente.

Revise el cemento solvente. Este puede utilizarse por un período máximo de dos años a partir de la fecha que aparece en el envase. No use cemento solvente vencido. Dispóngalo de manera que no afecte el medio ambiente, de acuerdo con la normativa local. Almacene en un lugar cubierto con temperatura entre 4°C y 43°C. Cuando no lo esté utilizando, cierre herméticamente la tapa. Al realizar una reparación o modificación de una red existente, use siempre cemento solvente nuevo.

Temperatura:

Tenga en cuenta la temperatura ambiente y humedad relativa durante la instalación de las tuberías y los accesorios de CPVC para incendio de PAVCO WAVIN y el cemento solvente. Las temperaturas bajas pueden provocar tiempos de curado de fijación con cemento solvente significativamente más prolongados (consulte las tablas de tiempo de curado 1, 2 y 3) y pueden afectar la fragilidad para manipular las tuberías y los accesorios. Almacene el cemento solvente en un área con calefacción cuando las temperaturas del lugar sean bajas.

Tabla 1: Tiempos de curado a temperatura ambiente para presiones de prueba de 225 psi / 1552 kPa (máximo).

Prueba de presión (máxima) 225 psi (1552 kPa)
Temperatura ambiente durante el tiempo de curado

Tamaño de tubería	60°F a 120°F (16°C a 49°C)	39°F a 59°F (4°C a 15°C)	0° F a 39°F (-18°C a 4°C)
3/4" (20 mm)	1 h	4 h	48 h
1" (25 mm)	1 12 h	4 h	48 h
1,1/4" y 1.1/2" (32 y 40 mm)	3 h	33 h	10 días
2" (50 mm)	8 h	48 h	Nota 1
2,1/2 y 3" (65 y 80 mm)	24h	96 h	Nota 1

Tabla 2: Tiempos de curado a temperatura ambiente para presiones de prueba de 200 psi / 1379 kPa (máximo).

Prueba de presión (máxima) 200 psi (1379 ka)
Temperatura ambiente durante el tiempo de curado

Tamaño de tubería	60°F a 120°F (16°C a 49°C)	39°F a 59°F (4°C a 15°C)	0° F a 39°F (-18°C a 4°C)
3/4" (20 mm)	45 min	1,1/2 h	24 h
1" (25 mm)	45 min	1,1/2 h	24 h
1,1/4" y 1.1/2" (32 y 40 mm)	1,1/2 h	16 h	10 días
2" (50 mm)	6 h	36 h	Nota 1
2,1/2 y 3" (65 y 80 mm)	8 h	72 h	Nota 1

Tabla 3: Tiempos de curado a temperatura ambiente para presiones de prueba de 100 psi / 690 kPa (máximo).

Prueba de presión (máxima) 100 psi (690 ka)
Temperatura ambiente durante el tiempo de curado

Tamaño de tubería	60°F a 120°F (16°C a 49°C)	39°F a 59°F (4°C a 15°C)	0° F a 39°F (-18°C a 4°C)
3/4" (20 mm)	15 min	15 min	30 min
1" (25 mm)	15 min	30 min	30 min
1,1/4" (32 mm)	15 min	30 min	2 h

Advertencia:

Deje curar el cemento solvente de acuerdo con los tiempos mínimos de curado que figuran en los cuadros para el tamaño de tubería y la temperatura ambiente. Estos tiempos de curado han sido probados y aprobados para los productos para rociadores contra incendios de CPVC. No instale ningún cabezal de rociador hasta que el sistema de tuberías haya curado durante un tiempo mínimo de 30 minutos. No hacerlo puede provocar daños en el producto, daños materiales, lesiones físicas graves o la muerte.

Nota 1:

El cemento solvente puede aplicarse en temperaturas inferiores a 4.4°C en todos los tamaños. Sin embargo, para 2" y mayores debe aumentarse la temperatura a 4.4°C o más, y dejar curar según los tiempos recomendados antes de llenar y presurizar el sistema.

Los tiempos acelerados de curado pueden provocar un espesor desigual en la aplicación del cemento solvente, lo que dificulta enormemente la instalación de una junta de cemento adecuada. La temperatura y la humedad relativa afectarán los tiempos de curado del cemento, según se describe a continuación:

- Las temperaturas más elevadas acelerarán los tiempos de gelificación y curado.
- Las temperaturas más bajas reducirán los tiempos de gelificación y curado.
- La humedad relativa más elevada reducirá los tiempos de gelificación y curado.
- La humedad relativa más baja acelerará los tiempos de gelificación y curado.

Nota: aunque las tablas muestran variaciones en los tiempos de curado en lo que respecta a la temperatura, el tamaño de la tubería y la presión de prueba, en ellas no se explican las variaciones en relación con la humedad relativa. Por este motivo, algunas compañías aseguradoras exigen un tiempo de curado mínimo de 24 horas antes de probar las conexiones realizadas en un sistema de CPVC para incendio de PAVCO WAVIN.

2. CONSIDERACIONES DE DISEÑO A TEMPERATURA AMBIENTE

Dilatación térmica:

Las tuberías y los accesorios de CPVC para incendio de PAVCO WAVIN, al igual que todos los materiales usados en tuberías, se dilatan y contraen con los cambios de temperatura. Su dilatación o contracción depende del rango de cambio en la temperatura y de la longitud lineal del recorrido de la tubería. En la mayoría de las condiciones de instalación, la dilatación y la contracción se pueden tener en cuenta en los cambios de dirección.

Sin embargo, como instalador, usted debe saber que los cambios en el diseño o en las temperaturas del sitio al momento de la instalación versus las temperaturas ambientes proyectadas pueden requerir la incorporación de desvíos en las tuberías o codos de dilatación. Estas características se presentan a continuación:

PROPIEDADES FÍSICAS Y TÉRMICAS

PROPIEDAD	CPVC	NORMA ASTM
Gravedad específica	1,53	D792
Resistencia al impacto IZOD (pies / libras / pulgadas, con hendidura)	3,0	D256A
Módulo de elasticidad, a 73 °F, psi	4,23 x 10 ⁵	D638
Resistencia a la tracción máxima, psi	8.000	D638
Resistencia a la compresión, psi	9.600	D695
Coeficiente de Poisson	0,35 - 0,38	—
Tensión de trabajo a 73 °F, psi	2.000	D1598
Factor C de Hazen-Williams	150	—
Coeficiente de dilatación lineal pulg. / (pul. °F)	3,4 x 10 ⁵	D696
Conductividad térmica BTU / h pies 2 / °F / pulg.	0,95	C177
Índice límite de oxígeno	60%	D2863
Conductividad eléctrica	No conductor	

Cambio de temp. $\Delta T^{\circ}\text{C}$	Longitud del tramo en metros													
	1	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	30	40	50
	Dilatación lineal térmica ΔL (cm)													
10	0,06	0,12	0,24	0,37	0,49	0,61	0,73	0,86	0,98	1,10	1,22	1,84	2,45	3,06
15	0,09	0,18	0,37	0,55	0,73	0,92	1,10	1,29	1,47	1,65	1,84	2,75	3,67	4,59
20	0,12	0,24	0,49	0,73	0,98	1,22	1,47	1,71	1,96	2,20	2,45	3,67	4,90	6,12
25	0,15	0,31	0,61	0,92	1,22	1,53	1,84	2,14	2,45	2,75	3,06	4,59	6,12	7,65
30	0,18	0,37	0,73	1,10	1,47	1,84	2,20	2,57	2,94	3,30	3,67	5,51	7,34	9,18
35	0,21	0,43	0,86	1,29	1,71	2,14	2,57	3,00	3,43	3,86	4,28	6,43	8,57	10,71
40	0,24	0,49	0,98	1,47	1,96	2,45	2,94	3,43	3,92	4,41	4,90	7,34	9,79	12,24
45	0,28	0,55	1,10	1,65	2,20	2,75	3,30	3,86	4,41	4,96	5,51	8,26	11,02	13,77
50	0,31	0,61	1,22	1,84	2,45	3,06	3,67	4,28	4,90	5,51	6,12	9,18	12,24	15,30

$\Delta L = 12eL (\Delta T)$.

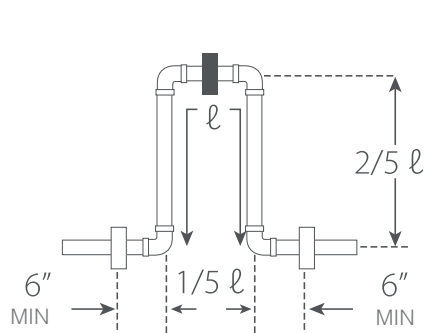
$e = 3,4 \times 10^{-5}$ pulg/pulg. $^{\circ}\text{F}$.

L = Longitud del tramo en pies.

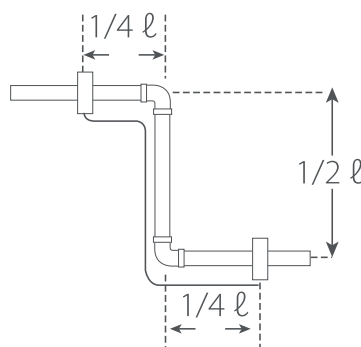
ΔT = Cambio de temperatura en $^{\circ}\text{F}$.

CONFIGURACIONES PARA ABSORBER LA DILATACIÓN

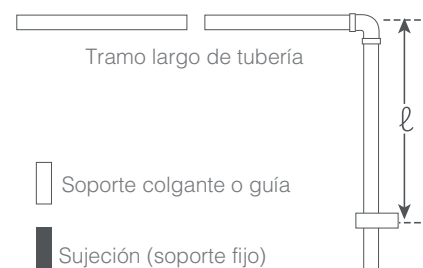
Tubería en curva cerrada



Pieza en forma de S



Cambio de dirección



Longitud del bucle de dilatación en pulgadas para tuberías en redes contraincendios para rociadores

Tamaño nominal de la tubería	Diámetro exterior promedio	Longitud del tramo en pies													
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	70	90	120	160

Longitud del bucle (pulg.) temperatura = 100 °F a 30 °F / Δ T-70 °F

3/4"	1,050"	7	11	13	15	17	18	20	21	22	24	28	32	37	42
1"	1,315"	8	12	14	17	19	20	22	24	25	26	31	35	41	47
1,1/4"	1,000"	9	13	16	19	21	23	25	26	26	30	35	40	46	53
1,1/2"	1,500"	10	14	18	22	22	25	27	28	30	32	38	43	49	57
2"	2,375"	11	16	20	22	25	27	30	32	34	35	42	48	55	63
2,1/2"	2,875"	12	18	21	25	27	30	33	35	37	39	46	52	60	70
3"	3,500"	13	19	24	27	30	33	36	38	41	43	51	58	67	77

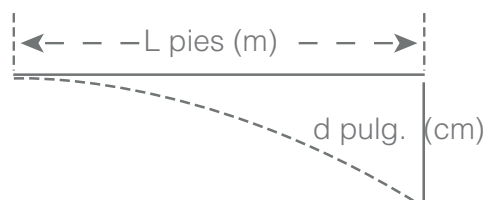
$$l = \sqrt{\frac{3ED(\Delta T)}{2S}}$$

- l = Longitud de la curva, pulg.
- D = Diámetro externo promedio de la tubería, pulg.
- ΔL = Cambio de longitud de tubería debido a cambio de temperatura.
- S = Tensión de trabajo a 100°F (Tabla I).
- E = Modulo de elasticidad a la temperatura máxima, PSI.

(Tabla I) Módulo de elasticidad y tensión en función de la temperatura.

Módulo de elasticidad y tensión en función de la temperatura								
Temperatura °F	73	80	90	100	110	120	140	150
Módulo de elasticidad $E \times 10^5$ (psi)	4.23	4.14	3.99	3.85	3.70	3.55	3.23	3.08
Tensión de trabajo "S" (psi)	2.000	1.875	1.715	1.560	1.415	1.275	1.000	875

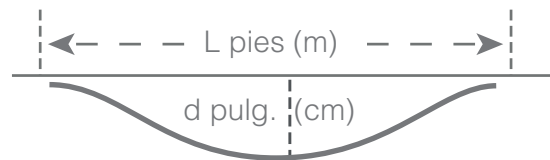
Deflexión de la tubería. Deflexiones instaladas máximas (un extremo fijo).



(Tabla II).

Tamaño nominal de la tubería	Longitud del tramo en metros													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Desviaciones de doblado permisibles RDE 13.5 (23 °C) en centímetros													
20 mm	8,6	34,3	77,1	137,1	214,2	308,4	419,8	548,3	694,0	856,7	1.036,7			
25 mm	6,8	27,4	61,6	109,5	171,0	246,3	335,2	437,8	554,1	648,1	827,8	985,1		
32 mm	5,4	21,7	48,8	86,7	135,5	195,1	265,5	346,8	439,0	541,9	655,7	780,4	915,8	
40 mm	4,7	18,9	42,6	75,8	118,4	170,4	232,0	303,0	383,5	473,5	572,9	681,8	800,2	928,0
50 mm	3,8	15,2	34,1	60,6	94,7	136,4	185,6	242,4	306,8	378,8	458,3	545,4	640,1	742,4
65 mm	3,1	12,5	28,2	50,1	78,2	112,6	153,3	200,3	253,4	312,9	378,6	450,6	528,8	613,3
80 mm	2,6	10,3	23,1	41,1	64,3	92,5	125,9	164,5	208,2	257,0	311,0	370,1	434,4	503,8

**Deflexiones instaladas máximas
(Dos extremos fijos)**



(Tabla III).

Tamaño tubería	Longitud en tubería en metros													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Deflexión por curvatura permitidos RDE 13.5 (23 °C) en centímetros													
20 mm	2,1	8,6	19,3	34,2	53,5	77,1	104,9	137,0	173,4	214,1	259,0	308,2	361,8	419,5
25 mm	1,7	6,8	15,4	27,4	42,8	61,6	83,8	109,5	138,6	171,1	207,1	246,4	289,2	335,4
32 mm	1,4	5,4	12,2	21,7	33,9	48,8	66,4	86,7	109,7	135,4	168,9	195,0	228,9	265,4
40 mm	1,2	4,7	10,6	18,9	29,6	42,6	58,0	75,7	95,8	118,3	143,2	170,4	200,0	231,9
50 mm	0,9	3,8	8,5	15,2	23,7	34,1	46,4	60,7	76,8	94,8	114,7	136,5	160,2	185,8
65 mm	0,8	3,1	7,0	12,5	19,6	28,2	38,4	50,1	63,4	78,3	94,7	112,7	132,3	153,5
80 mm	0,6	2,6	5,8	10,3	16,1	23,1	31,5	41,1	52,1	64,3	77,8	92,6	108,6	126,0

SOPORTES

Los soportes deben tener una superficie de carga de 1/2" (13mm) como mínimo y deben seleccionarse para adaptarse al tamaño específico de la tubería. No deben contener bordes ásperos o filosos en contacto con la

tubería. Los soportes de los tramos verticales deben instalarse de tal forma que el peso no esté sobre un accesorio o junta. Los soportes deben cumplir la norma NFPA 13, 13R y 13D.

Espaciamiento entre soportes estándar

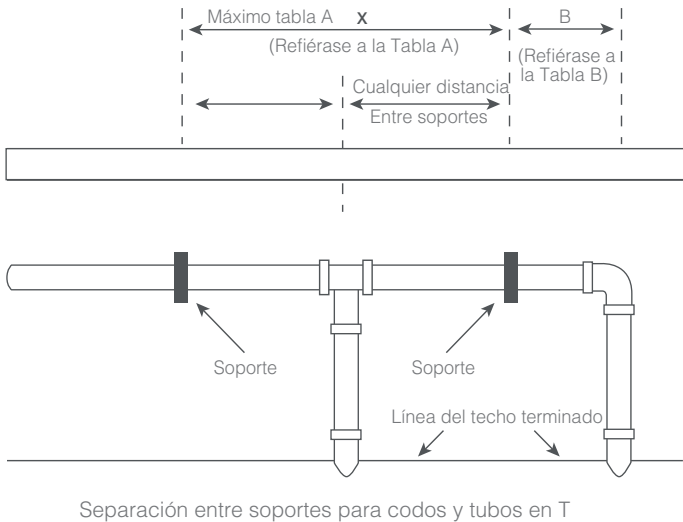
Medida nominal		Espacio entre soportes máximo	
Pulgadas	Milímetros	Pies	Metros
3/4	20,0	5,1/2	1,7
1	25,0	6	1,8
1,1/4	32,0	6,1/2	2,0
1,1/2	40,0	7	2,1
2	50,0	8	2,4
2,1/2	65,0	9	2,7
3	80,0	10	3,0

Tabla A: distancia máxima de separación entre soportes tubo en T con cabezal de rociador dentro de la línea

Medida nominal de la tubería	Menos de 100 psi (690 kPa)	Mayor a 100 psi (690 kPa)
3/4" (20mm)	4ft (1,22m)	3ft (0,91m)
1" (25mm)	5ft (1,52m)	4ft (1,22m)
1,1/4" (32mm)	6ft (1,83m)	5ft (1,52m)
1,1/2" - 3" (40 - 80mm)	7ft (2,13m)	7ft (2,13m)

Tabla B: distancia máxima de separación entre soportes codo con cabezal de rociador al final de la línea

Medida nominal de la tubería	Menos de 100 psi (690 kPa)	Mayor a 100 psi (690 kPa)
3/4" (20 mm)	9" (229 mm)	6" (152 mm)
1" (25 mm)	12" (305 mm)	9" (229 mm)
1,1/4" (32 mm)	16" (406 mm)	12" (305 mm)
1,1/2" - 3" (40 - 80 mm)	24" (610 mm)	12" (305 mm)



Separación entre soportes para codos y tubos en T

3. Corte de las tuberías y aplicación de cemento solvente

Corte las tuberías en ángulo recto:

Use un cortador giratorio, una sierra manual de dientes finos (16-18 dientes/pulgada) y una caja guía, o una sierra de corte eléctrica (para cortes de gran volumen, emplee una cuchilla de carburo). Es posible utilizar un cortador de tipo trinquete, pero debe tenerse especial cuidado de no rajar las tuberías cuando las temperaturas se encuentran por debajo de los 50°F (10°C) o cuando la cuchilla se desafilé.

Biselado y desbastado de las tuberías:

Los extremos de las tuberías deben biselarse en un ángulo de 10° a 15° a fin de facilitar la inserción de la tubería en la campana del accesorio y ampliar la superficie para la cementación con cemento solvente. Elimine las rebabas del exterior y el interior de la tubería. Se recomienda emplear una herramienta comercial de desbastado y biselado.

Tubería y accesorios limpios, con ajuste a presión (ajuste en seco):

Use un paño seco limpio para retirar el polvillo, la suciedad o la humedad de la campana del accesorio y el extremo de la tubería. Antes de aplicar cemento solvente a la tubería y el accesorio, inserte ligeramente la tubería en la campana del accesorio. NO LA FUERCE.

Entre $\frac{1}{4}$ y $\frac{3}{4}$ de la tubería debe entrar en la campana del accesorio (ajuste a presión total). Si la tubería toca fondo

dentro del casquillo con cierta presión (ajuste neto), escoja una pieza diferente de tubería o accesorio. Si prácticamente no debe ejercerse presión y el accesorio se retira fácilmente de la tubería, o si no se ejerce presión para calzar el accesorio en la tubería, NO LO UTILICE.

Póngase en contacto con su distribuidor o consulte la tolerancia de la tubería y el accesorio de CPVC.

Aplicación del cemento solvente:

Para asegurarse de que el aplicador tenga el tamaño adecuado para la tubería y el accesorio, use latas de una pinta (0,47 litros) para las medidas de $\frac{3}{4}$ " hasta 1- $\frac{1}{4}$ "; use latas de un cuarto de galón (0,95 litros) para las medidas de 1- $\frac{1}{2}$ " y mayor tamaño. Aplique el cemento con movimientos circulares alrededor de la parte exterior de la tubería y dentro del accesorio. Aplique adecuadamente una capa en el exterior del extremo de la tubería. Aplique una capa media al interior de la campana del accesorio.

Para las juntas cuya medida es 1- $\frac{1}{4}$ " (32mm) o mayor, se recomienda aplicar una segunda capa de cemento a la tubería.

Unión de los componentes:

Inmediatamente después de aplicar el cemento solvente y antes de que el mismo comience a fraguar, inserte la tubería dentro de la campana del accesorio y realice un giro de un cuarto de vuelta hasta que la tubería llegue al tope. Este giro de un cuarto de vuelta al insertar la tubería es de fundamental importancia para lograr una junta adecuada. Mantenga la junta unida durante aproximadamente 30 segundos para asegurarse de que la tubería no se mueva ni se salga de la campana del accesorio.

Nota:

Debe formarse un cordón continuo de cemento alrededor de la circunferencia de la junta. Si no se observa un cordón continuo, separe los elementos y descarte la junta. Cualquier excedente de cemento del cordón puede retirarse con un trapo. Al unir los adaptadores del cabezal del rociador, se debe tener cuidado para evitar la aplicación de cemento solvente en las roscas. Se recomienda instalar previamente los adaptadores del cabezal en un tubo (sección de tubería) precortado y dejarlo fraguar inicialmente en una posición invertida. La combinación de adaptador del cabezal y tubo puede instalarse luego en el accesorio del sistema.

Rendimiento del cemento solvente

Número de juntas			
Diámetro	Pinta	Cuarto	Litro
3/4"	135	270	285
1"	90	180	190
1,1/4"	65	130	137
1,1/2"	50	100	106
2"	35	70	74
2,1/2"	25	50	53
3"	20	40	42

4. Tiempos de fraguado inicial y de curado

Deje fraguar el conjunto ensamblado cementado sin ejercer ningún tipo de presión sobre la junta durante cinco minutos. Después del período de fraguado inicial el conjunto ensamblado puede manipularse con cuidado evitando presionar la junta. Los cabezales del rociador pueden instalarse ÚNICAMENTE después de que todas las tuberías y los accesorios de CPVC, incluidos los adaptadores de cabezal del rociador, se empaten con cemento solvente al sistema de tuberías y una vez que transcurra un tiempo mínimo de curado de 30 minutos.

Precaución:

Instalar rociadores en los accesorios de adaptadores del cabezal y luego empatar el conjunto ensamblado al tubo con cemento solvente es una práctica inaceptable. Consulte las tablas 1, 2 y 3 de esta guía para conocer los tiempos mínimos de curado antes de la prueba de presión.

5. Conexiones roscadas

Se recomienda para todos los adaptadores de inserción de roscas el uso de cinta de teflón industrial con un espesor de 0.0025" o más para todas las conexiones roscadas.

Comience con la primera rosca completa y envuelva a favor de las agujas del reloj; asegúrese de que todas las roscas queden totalmente cubiertas. Asegúrese de que la primera envoltura cubra por completo el extremo de la rosca. En el caso de los adaptadores de cabezal del rociador, 2 ó 3 vueltas de cinta son suficientes. En el caso de los adaptadores hembra que se usan como transición a una tubería de metal, 3 ó 4 vueltas son suficientes.

Antes de instalar el cabezal del rociador, se deben examinar visualmente los accesorios de adaptadores del cabezal con una clavija de metal a fin de asegurarse de

que el conducto de agua y las roscas no contengan cemento excedente. Es necesario que los accesorios cementados tengan el tiempo de curado adecuado según se recomienda en las tablas de tiempos de curado. Después de aplicar la cinta de teflón industrial al cabezal del rociador, ensamble la rosca con solo la fuerza de un dedo en el accesorio del adaptador del cabezal del rociador.

Nota muy importante:

Ensamble la rosca con solo la fuerza de un dedo en el accesorio del adaptador del cabezal del rociador. No ensamble la rosca con la fuerza de una mano; de lo contrario, es posible que fuerce demasiado la conexión roscada. La prueba de fábrica ha indicado que 10-25 libras-pie de torsión es adecuado para que el sello no tenga fugas. Esta cantidad de torsión correspondería a 1 ó 2 giros más allá de la fuerza de un dedo. Para los adaptadores hembra que se usan como transición a una tubería de metal, se recomienda ensamblar con la fuerza de una mano más 1-1/2 giro.

Ensamblado con llave:

No utilice las llaves para tuberías convencionales, ya que pueden dañar los accesorios. Para los adaptadores del cabezal del rociador emplee una llave ajustable en las caras planas del accesorio. Para el cabezal del rociador propiamente dicho, utilice solamente la llave para el cabezal del rociador del fabricante. Use llaves de cinta disponibles comercialmente para todas las demás conexiones roscadas.

6. Transición a otros materiales

UL cuenta con adaptadores de acoplamiento ranurados especialmente diseñados para los sistemas de conexión que incorporan los productos para rociadores contraincendios de CPVC para incendio de PAVCO WAVIN a otros materiales, válvulas y accesorios.

Transición a los adaptadores de acoplamiento ranurados.

Se recomiendan los siguientes procedimientos para el ensamblado correcto:

1. Revise los accesorios y la tubería para asegurarse de que no haya mellas, salientes ni marcas de rodillo en las áreas de soporte de la empaquetadura del accesorio y la tubería. Se debe cortar la tubería en ángulo recto con una escuadra desmontable; se debe retirar la pintura o la suciedad de la ranura y la superficie de soporte.
2. Verifique el estado de la empaquetadura para asegurarse de que no haya cortes ni grietas. Lubrique la empaquetadura con un lubricante para empaquetaduras a base de detergente vegetal.

Precaución:

El uso de lubricantes a base de petróleo dañará la empaquetadura y el adaptador, lo que provocará fallas de desgaste en el adaptador de CPVC. Se recomienda emplear un lubricante para empaquetaduras y juntas a fin de no apretar la empaquetadura y brindar ayuda para apoyarla durante el proceso de alineación.

3. Coloque la empaquetadura sobre los extremos de la tubería de metal y asegúrese de que el reborde de la empaquetadura no sobresalga del extremo de la tubería. Inserte el adaptador de acoplamiento ranurado de CPVC en la empaquetadura. Asegúrese de que la empaquetadura se encuentre en el centro entre ambas ranuras. Ninguna porción de la empaquetadura debe extenderse dentro de las ranuras.

Precaución:

Asegúrese de que la empaquetadura no esté apretada entre la tubería y el accesorio.

4. Coloque el revestimiento metálico sobre la empaquetadura y asegúrese de que la llave del mismo se encuentre en las ranuras sobre la tubería de metal y el adaptador de acoplamiento de CPVC. Inserte los pernos y ajuste con la mano. Ajuste los pernos alternativamente y en forma uniforme hasta que las bases de los pernos hagan contacto con el metal.
5. Revise las juntas antes y después de la prueba de presión. Determine si existen grietas entre las bases de los pernos y las llaves del revestimiento que no se encuentran dentro de las ranuras.

7. Prueba hidrostática

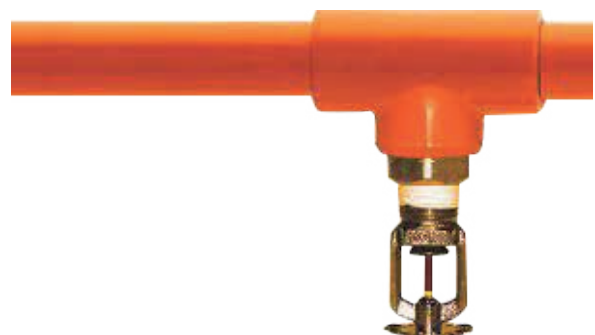
Cuando una instalación está completa y las juntas de las tuberías están completamente curadas según los requisitos de este Manual, el sistema debe someterse a una prueba de presión de acuerdo con la NFPA 13, NFPA 24*, o con cualquier otro requisito aplicable de la norma NFPA. El sistema debe probarse con agua. La finalidad de la prueba de presión hidrostática es controlar que no haya fugas y es posible que no se puedan identificar las juntas ensambladas incorrectamente. Esta prueba NO DEBE considerarse un sustituto del cumplimiento absoluto de nuestras instrucciones de instalación publicadas.

Cuando se utilicen productos para rociadores contraincendios de CPVC de PAVCO WAVIN en sistemas alimentados por bombas, debe diseñarse el sistema a fin de garantizar que los picos de voltaje que genera la operación de la bomba no provoquen daños al sistema de tuberías. Se debe retirar el aire de los sistemas de tuberías (de plástico o metal) para evitar que quede atrapado en el sistema cuando se aplique presión. El aire atrapado puede generar picos de presión excesivos que son potencialmente perjudiciales y pueden poner en peligro la vida, independientemente de los materiales usados en las tuberías.

Advertencia:

Los productos para rociadores contraincendios de CPVC para incendio de PAVCO WAVIN nunca deben usarse ni probarse en un sistema de aire comprimido u otros gases.

* Se debe probar hidrostáticamente a 200 PSI (13.8 bar) o 50 PSI (3.5 bar) por encima de la presión de trabajo del sistema, la que sea mayor, y deberá mantenerse dicha presión \pm 5PSI por 2 horas. (ver 10.10.11.2 NFPA 13).



Lo que se debe hacer

- La instalación debe ser realizada únicamente por un instalador o contratista calificado de acuerdo con todos los códigos y requisitos aplicables.
- Lea y siga las instrucciones de instalación.
- Siga las prácticas de trabajo seguras recomendadas.
- Asegúrese de que los selladores de roscas, lubricantes de empaquetaduras o materiales contraincendios sean compatibles con CPVC.
- Mantenga las tuberías y los accesorios en sus embalajes originales hasta que los necesite.
- Si almacena las tuberías y los accesorios al aire libre, cúbralos con una lona oscura permitiendo su adecuada ventilación.
- Siga los procedimientos de manipulación adecuados.
- Use solamente herramientas específicamente diseñadas para tuberías y accesorios de plástico.
- Use el cemento solvente adecuado y siga las instrucciones de aplicación.
- Use una lona protectora para proteger los acabados internos.
- Corte los extremos de las tuberías en escuadra.
- Elimine las rebabas y achaflane el extremo de la tubería con una achaflanadora.
- Al introducir a fondo la tubería en la campana del accesorio, gírela 1/4 de vuelta.
- Asegúrese de que no haya cemento solvente en el cabezal del rociador ni en las roscas del adaptador.
- Respete los tiempos de curado recomendados por el fabricante antes de realizar la prueba de presión.
- Llene las tuberías lentamente y solo a una presión adecuada.
- Purgue el aire del sistema antes de realizar la prueba de presión.
- Sujete bien el cabezal del rociador para evitar que se levante cuando se active y atravesase el cielo raso.
- Cuando la instalación se realice con soportes de banda, mantenga la espiga roscada dentro de 1/16" de la tubería o use un retardador de picos de presión.
- Instale productos para rociadores contraincendios de CPVC de PAVCO WAVIN únicamente en sistemas de tuberías húmedas.
- Para proteger contra el congelamiento, use

solamente aislantes o soluciones de glicerina y agua.

- Prevea el movimiento causado por la dilatación y la contracción.
- Actualice su capacitación para la instalación de productos para rociadores contraincendios de CPVC de PAVCO WAVIN cada dos años.

Lo que no se debe hacer

- No utilice aceites comestibles para lubricar empaquetaduras.
- No utilice petróleo ni selladores, lubricantes o materiales contraincendios a base de solventes.
- No utilice soluciones a base de glicol como anticongelantes.
- No mezcle soluciones de glicerina y agua en recipientes contaminados.
- No use cemento solvente que haya sobrepasado su vida útil, se haya decolorado o gelificado.
- No deje que el cemento solvente tapone el orificio del cabezal del rociador.
- No conecte manguitos metálicos rígidos a adaptadores ranurados de CPVC.
- No enrosque ni haga ranuras en la tubería de CPVC.
- No utilice cemento solvente cerca de fuentes de calor, llamas abiertas o cuando esté fumando.
- No realice la prueba de presión con aire.
- No realice la prueba de presión antes de que hayan transcurrido los tiempos de curado recomendados.
- No exceda la presión adecuada para la prueba.
- No use cortadores de trinquete por debajo de los 50°F.
- No use tuberías de CPVC que hayan sido almacenadas al aire libre, sin protección y que estén decoloradas.
- No permita que la espiga roscada toque la tubería.
- No instale productos para rociadores contraincendios de CPVC de PAVCO WAVIN en clima frío, sin tener en cuenta la dilatación.
- No instale productos para rociadores contraincendios de CPVC de PAVCO WAVIN en sistemas de tuberías secas.
- No permita que el cemento solvente se vuelva pastoso en los accesorios ni en la tubería.
- Cuando corte tuberías, no use herramientas cortantes que tengan hojas sin filo o quebradas.

Identifique el código de trazabilidad impreso en todas nuestras tuberías y cajas de accesorios para acceder a los certificados de calidad PAVCO WAVIN



ESTE MANUAL TÉCNICO HA SIDO REVISADO Y APROBADO POR LA GERENCIA DE PRODUCTO DE PAVCO WAVIN.

PRODUCTO NO BIODEGRADABLE.
NO INCINERE.

HAGA DISPOSICIÓN ADECUADA DE
DESPERDICIOS

Edición enero de 2024
reemplaza la de agosto de 2021



NUESTROS CERTIFICADOS



Certificado C560877
MEXICHEM COLOMBIA S.A.S

Producción y venta de tuberías y accesorios PVC, CPVC y polietileno; accesorios polipropileno; cementos solventes de PVC y CPVC; cámaras y cajas de inspección de polietileno. Prestación de servicios de rehabilitación de redes tubería.

ISO 9001:2015



Certificado C560876
MEXICHEM COLOMBIA S.A.S

Producción y venta de tuberías y accesorios PVC, CPVC y polietileno; accesorios polipropileno; cementos solventes de PVC y CPVC; cámaras y cajas de inspección de polietileno. Prestación de servicios de rehabilitación de redes tubería.

ISO 14001:2015



Certificado C560875
MEXICHEM COLOMBIA S.A.S

Producción y venta de tuberías y accesorios PVC, CPVC y polietileno; accesorios polipropileno; cementos solventes de PVC y CPVC; cámaras y cajas de inspección de polietileno. Prestación de servicios de rehabilitación de redes tubería.

ISO 45001:2018



INGRESA A NUESTRO
SITIO WEB

Síguenos en:

PavcoWavin.co

@PavcoWavinCo

@pavcowavinCo

@pavcowavin.co

Pavco Wavin Colombia

Pavco Wavin Colombia

www.pavcowavin.com.co

Bogotá D.C. Autopista Sur N° 71-75 • **Conmutador:** (601) 7825000

*Aplican términos y condiciones. • 2023



Building &
Infrastructure