



# SIMEX

## *Información Técnica de Tuberías*



# INFORMACION TECNICA TUBERIAS

---

## Indice

Tubería de P.V.C. _____	1
Tubería de P.V.C. Alcantarillado _____	8
Tubería de Polietileno Alta Densidad Alto Peso Molecular (PEAD) _____	10
Tubería de Polietileno Corrugado Alta Densidad (HDPE) _____	13
Tubería de Poliester Reforzado con Fibra de Vidrio (P.R.F.V.) _____	14
Tubería de Fibro Cemento Clase “A” _____	16
Tubería de Fibro Cemento Clase “B” Alcantarillado _____	20
Tubería de Concreto Presforzado _____	23
Tubería de Acero al Carbón _____	25
Tubería de Hierro Dúctil _____	29

## **TUBERIA DE P.V.C. Y C.P.V.C.**

**P.V.C.** (Poli-cloruro de Vinilo)  $(-CH_2-CHCl-)_n$  es un polímero sintético de adición que se obtiene por polimerización del cloruro de vinilo. La materia prima para la elaboración del P.V.C. es el cloruro de vinilo  $CH_2 = CHCl$  y el proceso de la fabricación inicia con la polimerización que se efectúa en suspensiones acuosas usando jabón como emulsionante y persulfato como iniciador el proceso transcurre en tres etapas de las reacciones químicas, con estos pasos se obtiene el P.V.C. En general la tubería sirve para la conducción de agua fría o tibia, pero no caliente.

**C.P.V.C.** (Poli-cloruro de vinilo Clorado) conceptualmente es un desarrollo del P.V.C. homopolímero que ha sido sujeto a una reacción por cloración (post-cloración), donde la concentración de cloro es incrementada de un 56% a un 74%, lo que proporciona un material de mayor resistencia a la temperatura así como mejor resistencia química y mecánica, es uno de los más importantes termoplásticos usados por la ingeniería moderna, en aplicaciones donde la temperatura de operación excede los 60°C. Este tipo de tubería se utiliza principalmente para conducir agua caliente, aunque también conduce agua fría y comparado con el P.V.C., el C.P.V.C. es más resistente a los rayos UV.

### ***Tiempo de vida útil***

Aproximadamente tiene una vida útil de 50 años o más.

### ***Ventajas***

El P.V.C. y C.P.V.C. son materiales muy diferentes, pero comparten numerosas ventajas comunes de los sistemas plásticos de tuberías. Son de fácil instalación, tiene alta resistencia a la corrosión y baja pérdida por fricción.

### ***Desventajas***

El P.V.C. está limitado, ya que con altas temperaturas puede sufrir alteraciones y las bajas temperaturas le afectan negativamente y lo hacen mucho más rígido y quebradizo.

### ***Propiedades Químicas***

Tanto el P.V.C. como el C.P.V.C. son resistentes a la acción galvánica, electrolítica y corrosión de una gran cantidad de sustancias químicas como ácidos, álcalis, soluciones salinas, y productos químicos industriales, sin mostrar el más mínimo deterioro a través de los años, son atóxicos e impermeables.

### ***Propiedades Mecánicas***

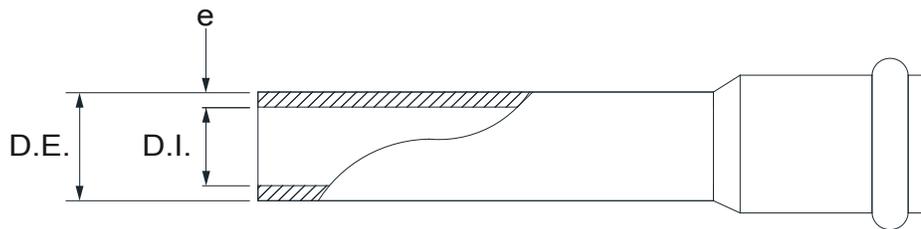
El P.V.C. y C.P.V.C. tiene una alta resistencia a la tensión y al impacto, por lo tanto puede soportar presiones muy altas o sobre presiones (golpes de ariete), cargas muertas y cargas vivas.



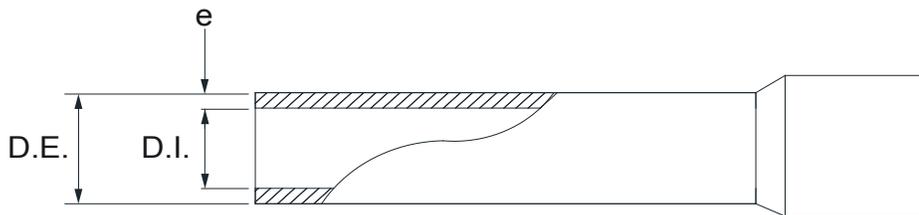
## TUBERIAS DE P.V.C. PARA AGUA POTABLE

### *Tipo de unión*

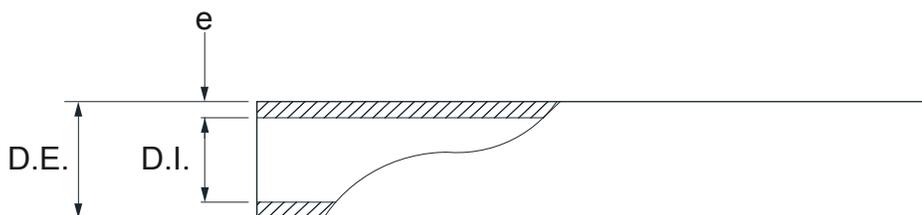
El sistema de unión Espiga - Campana lo hace hermético por lo que no permite que se contamine el agua que transporta y no permite la infiltración de agentes contaminantes, es fácil de acoplar, absorbe movimientos de terreno o cambios de temperatura. Es compatible con las conexiones bridadas y junta mecánica (MJ). Este sistema de unión es utilizado para las tuberías de P.V.C. Sistema Métrico, Sistema Ingles, AWWA C-900 y AWWA C905.



El sistema de unión Campana - Cementar lo hace hermético, fácil de acoplar, absorbe movimientos de terreno o por cambios de temperatura. Es compatible con las conexiones de Hierro Gris y Hierro Dúctil.



El sistema de unión espiga extremos lisos cementar es una unión monolítica que se logra mediante la fusión (soldadura líquida) de la tubería con los accesorios.



### *Aplicaciones*

*Sistema Métrico, Sistema Ingles, Cementar y C.P.V.C.*

Redes de agua potable, tanto en líneas principales como secundarias, fraccionamientos, construcción en general, sistemas de riego agrícola, plantas de tratamiento, jardines y campos deportivos, líneas de proceso en la industria alimenticia, ingenios, minería, casa habitación e industria hotelera.

### *C-900 y C-905*

Son utilizadas en las aplicaciones mencionadas anteriormente mas, sistemas contra-incendio, líneas de impulsión (emisores) de aguas residuales, aguas salinas y otros servicios críticos.

### Advertencia:

No utilice Aire o Gas Comprimido para hacer pruebas en productos o sistemas compuestos por Tuberías Termoplásticas de PVC o CPVC, y no utilice dispositivos impulsados con Aire o Gas Comprimido para limpiar dichos sistemas, estas practicas podrían producir la Fragmentación Explosiva de las Tuberías del sistema o sus componentes y causa lesiones personales serias o fatales.

## TUBERIA P.V.C. SISTEMA METRICO

### NORMAS:

NMX-E-143, ASTM D-1784

Diámetro Nominal	Diámetro Exterior D.E.		Clase 14			Clase 10			Clase 7		
			Espesor de pared e	Diámetro Interior D.I.	Peso	Espesor de pared e	Diámetro Interior D.I.	Peso	Espesor de pared e	Diámetro Interior D.I.	Peso
	Pulgadas	Pulgadas	Milímetros	Milímetros	Kg/m	Milímetros	Kg/m	Milímetros	Kg/m		
2	2.0	50	2.40	45.20	0.53	1.70	46.60	0.38	-	-	-
2 1/2	2.5	63	3.00	57.00	0.83	2.20	58.60	0.62	-	-	-
3	3.1	80	3.80	72.40	1.34	2.80	74.40	1.00	2.00	76.00	0.72
4	3.9	100	4.80	90.40	2.11	3.40	93.20	1.58	2.40	95.20	1.14
6	6.3	160	7.60	144.80	5.34	5.50	149.00	4.09	3.90	152.20	2.95
8	7.9	200	9.50	181.00	8.50	6.90	186.20	6.38	4.90	190.20	4.60
10	9.8	250	11.90	226.20	13.07	8.60	232.80	9.92	6.10	237.80	7.13
12	12.4	315	15.00	285.00	20.75	10.90	293.20	15.78	7.70	299.60	11.33
14	14.0	355	16.90	321.20	26.35	12.20	330.60	19.87	8.70	337.60	14.40
16	15.7	400	19.00	362.00	33.38	13.80	372.40	25.34	9.80	380.40	18.24
18	17.7	450	22.00	405.50	36.99	15.50	419.00	32.02	11.00	428.00	23.00
20	19.7	500	25.10	450.60	44.35	17.20	465.60	39.38	12.20	475.60	28.29
24	24.8	630	31.60	567.80	67.57	21.70	586.60	62.60	15.40	599.20	44.91

Diámetro Nominal	Diámetro Exterior D.E.		Clase 5			Clase 3.5		
			Espesor de pared e	Diámetro Interior D.I.	Peso	Espesor de pared e	Diámetro Interior D.I.	Peso
	Pulgadas	Pulgadas	Milímetros	Milímetros	Kg/m	Milímetros	Kg/m	
2	2.0	50	-	-	-	-	-	-
2 1/2	2.5	63	-	-	-	-	-	-
3	3.1	80	1.50	77.00	0.54	-	-	-
4	3.9	100	1.80	96.40	0.88	-	-	-
6	6.3	160	2.80	154.40	2.16	2.00	156.00	1.56
8	7.9	200	3.50	193.00	3.36	2.50	195.00	2.40
10	9.8	250	4.40	241.20	5.19	3.10	243.80	3.67
12	12.4	315	5.50	304.00	8.21	-	-	-
14	14.0	355	6.20	342.60	10.35	-	-	-
16	15.7	400	7.00	386.00	13.17	-	-	-
18	17.7	450	7.90	434.20	16.7	-	-	-
20	19.7	500	8.80	482.40	20.66	-	-	-
24	24.8	630	11.10	607.80	31.71	-	-	-

Presión Máxima de Trabajo	Clase				
	14	10	7	5	3.5
Kg/cm <sup>2</sup>	14	10	7	5	4
PSI	199	144	100	71	50

## TUBERIA P.V.C. SISTEMA INGLES

### NORMAS:

NMX-E-145, ASTM D-1784, ASTM D-1785, ASTM D-2241

Diámetro Nominal	Diámetro Exterior D.E.		RD - 13.5			RD - 21			RD - 26		
			Espesor de pared e	Diámetro Interior D.I.	Peso	Espesor de pared e	Diámetro Interior D.I.	Peso	Espesor de pared e	Diámetro Interior D.I.	Peso
Pulgadas	Pulgadas	Milímetros	Milímetros		Kg/m	Milímetros		Kg/m	Milímetros		Kg/m
2	2.37	60.30	4.50	50.90	1.19	2.90	54.50	0.77	2.30	55.70	0.62
2 1/2	2.87	73.00	5.40	61.50	1.74	2.50	66.00	1.12	2.80	67.40	0.91
3	3.50	88.90	6.60	75.00	2.59	4.20	80.50	1.64	3.40	82.10	1.34
4	4.50	114.30	8.50	96.40	4.25	5.40	103.50	2.71	4.40	105.50	2.23
6	6.63	168.30	-	-	-	8.00	152.30	5.91	6.50	155.30	4.85
8	8.63	219.10	-	-	-	10.40	198.30	10.01	8.40	202.30	8.16

Diámetro Nominal	Diámetro Exterior D.E.		RD - 32.5			RD - 41		
			Espesor de pared e	Diámetro Interior D.I.	Peso	Espesor de pared e	Diámetro Interior D.I.	Peso
Pulgadas	Pulgadas	Milímetros	Milímetros		Kg/m	Milímetros		Kg/m
2	2.37	60.30	1.80	56.70	0.49	1.50	57.30	0.41
2 1/2	2.87	73.00	2.20	68.60	0.72	1.80	69.40	0.59
3	3.50	88.90	2.70	86.50	1.07	2.20	84.50	0.88
4	4.50	114.30	3.50	107.30	1.79	2.80	108.70	1.44
6	6.63	168.30	5.10	158.10	3.84	4.10	160.10	3.10
8	8.63	219.10	6.70	205.70	6.56	5.30	208.50	5.23

Presión Máxima de Trabajo	RD				
	13.5	21	26	32.5	41
Kg/cm <sup>2</sup>	22	14	11	9	7
PSI	310	200	160	125	100

## TUBERIA P.V.C. AWWA C-900

### NORMAS:

AWWA C900, ASTM D1784, ASTM D3139, ASTM F-477, ANSI/NSF 14, ANSI/NSF 61, PPI TR-3, UL 1258, FM 1612

### APROBACION:

AWWA, ASTM, UL, FM, NSF Y UNI BELL

Diámetro Nominal	Diámetro Exterior D.E.		Clase 200 (RD-14)			Clase 150 (RD-18)			Clase 100 (RD-25)		
			Diámetro Interior D.I.	Espesor de Pared e	Peso Aprox.	Diámetro Interior D.I.	Espesor de Pared e	Peso Aprox.	Diámetro Interior D.I.	Espesor de Pared e	Peso Aprox.
Pulgadas	Pulgadas	Milímetros	Milímetros		Kg/m	Milímetros		Kg/m	Milímetros		Kg/m
4	4.80	121.90	103.40	8.70	4.76	107.40	6.80	3.87	111.50	4.90	2.83
6	6.90	175.30	148.80	12.50	9.96	154.70	9.70	7.88	160.00	7.00	5.80
8	9.05	229.90	195.10	16.40	17.25	202.70	12.80	13.68	210.30	9.20	9.96
10	11.10	281.90	239.30	20.10	26.17	248.70	15.70	20.67	258.10	11.30	15.02
12	13.20	335.30	284.50	24.00	37.33	295.90	18.60	29.30	306.80	13.40	21.42

Presión Máxima de Trabajo	RD		
	14	18	25
Kg/cm <sup>2</sup>	21.50	16.50	11.60
PSI	305	235	165



## TUBERIA P.V.C. AWWA C-905

### NORMAS:

AWWA C905, ASTM D1784, ASTM D3139, ASTM F-477, ANSI/NSF 14, ANSI/NSF 61, PPI TR-3, UL 1258, FM 1612

### APROBACION:

AWWA, ASTM, UL, FM, NSF Y UNI BELL

Diámetro Nominal	Diámetro Exterior D.E.		Clase 305 (RD 14)			Clase 235 (RD 18)			Clase 200 (RD 21)			Clase 165 (RD 25)		
			Diámetro Interior D.I.	Espesor de Pared e	Peso Aprox.	Diámetro Interior D.I.	Espesor de Pared e	Peso Aprox.	Diámetro Interior D.I.	Espesor de Pared e	Peso Aprox.	Diámetro Interior D.I.	Espesor de Pared e	Peso Aprox.
Pulgadas	Pulgadas	Milímetros	Milímetros		Kg/m									
14	15.30	388.62	-	-	-	342.90	21.59	39.81	349.25	18.52	34.33	355.60	15.54	28.99
16	17.40	441.96	378.82	31.57	62.89	389.89	24.56	51.88	397.26	21.06	44.70	404.37	17.68	37.77
18	19.50	495.30	-	-	-	436.88	27.51	72.85	445.26	23.60	55.46	453.39	19.81	47.61
20	21.60	548.64	-	-	-	484.12	30.48	80.69	493.27	26.14	69.51	502.16	21.95	58.72
24	25.80	655.32	-	-	-	578.10	36.40	116.03	589.03	31.22	100.50	599.69	26.21	84.80
30	32.00	812.80	-	-	-	-	-	-	730.76	38.71	154.34	743.97	32.51	131.69
36	38.30	972.82	-	-	-	-	-	-	874.52	46.33	226.44	890.27	38.91	191.09
42	44.50	1130.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1034.54	45.21	261.95
48	50.80	1290.32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1180.85	51.61	344.09

Diámetro Nominal	Diámetro Exterior D.E.		Clase 125 (RD 32.5)			Clase 100 (RD 41)			Clase 80 (RD 51)		
			Diámetro Interior D.I.	Espesor de Pared e	Peso Aprox.	Diámetro Interior D.I.	Espesor de Pared e	Peso Aprox.	Diámetro Interior D.I.	Espesor de Pared e	Peso Aprox.
Pulgadas	Pulgadas	Milímetros	Milímetros			Milímetros			Milímetros		
14	15.30	388.62	363.22	11.96	22.53	368.81	9.47	17.87	-	-	-
16	17.40	441.96	413.26	13.59	29.21	419.35	10.77	23.26	-	-	-
18	19.50	495.30	463.04	15.24	36.83	469.90	12.09	29.35	-	-	-
20	21.60	548.64	512.83	16.89	45.45	520.45	13.39	36.18	-	-	-
24	25.80	655.32	612.65	20.17	65.64	621.79	15.98	52.23	-	-	-
30	32.00	812.80	759.71	25.02	101.86	770.89	19.81	81.33	779.02	15.93	65.60
36	38.30	972.82	909.32	29.92	147.65	922.02	23.72	117.52	932.43	19.08	95.72
42	44.50	1130.30	1056.64	34.77	201.63	1071.37	27.56	161.00	1083.31	22.15	131.11
48	50.80	1290.32	1206.25	39.70	265.62	1222.76	31.47	211.47	1236.73	25.30	172.31



Presión Máxima de Trabajo	RD						
	14	18	21	25	32.5	41	80
Kg/cm <sup>2</sup>	21.44	16.52	14.06	11.60	8.78	7.03	3.58
PSI	305	235	200	165	125	100	51



## TUBERIA P.V.C. SISTEMA CEMENTAR

### NORMAS:

NMX-E-145/2, ASTM D-2241, ASTM D-1784, ASTM D1785

### APROBACION:

NSF-PW ESTANDAR 61 Y 14

Diámetro Nominal	Diámetro Exterior D.E.		RD-13			RD-21			RD-26			RD-41		
			Espesor de Pared e	Diámetro Interior D.I.	Peso Aprox.	Espesor de Pared e	Diámetro Interior D.I.	Peso Aprox.	Espesor de Pared e	Diámetro Interior D.I.	Peso Aprox.	Espesor de Pared e	Diámetro Interior D.I.	Peso Aprox.
Pulgadas	Pulgadas	Milímetros	Milímetros			Milímetros			Milímetros			Milímetros		
1/2	0.84	21.30	1.60	18.00	0.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3/4	1.05	26.70	-	-	-	1.50	23.40	0.15	-	-	-	-	-	-
1	1.32	33.40	-	-	-	1.60	30.00	0.30	-	-	-	-	-	-
1 1/4	1.66	42.20	-	-	-	-	-	-	1.60	38.70	0.30	-	-	-
1 1/2	1.90	48.30	-	-	-	-	-	-	1.90	44.30	0.45	-	-	-
2	2.38	60.30	-	-	-	-	-	-	2.00	55.40	0.59	1.50	57.30	0.45
2 1/2	2.88	73.00	-	-	-	-	-	-	2.80	67.10	0.89	1.80	69.40	0.64
3	3.50	88.90	-	-	-	-	-	-	3.40	81.60	1.34	2.20	84.60	0.89
4	4.50	114.30	-	-	-	-	-	-	4.40	105.00	2.23	2.80	108.70	1.49
6	6.63	168.30	-	-	-	-	-	-	6.50	154.50	5.06	-	-	-

Presión Máxima de Trabajo	RD			
	13.5	21	26	41
Kg/cm <sup>2</sup>	22	14	11	7
PSI	315	200	160	100

## TUBERIA C.P.V.C. (CONDUCCION AGUA CALIENTE Y FRIA)

### **NORMAS:**

ASTM D-2846

### **APROBACION:**

UL, FM, ANSI/NSF ESTANDAR 61.

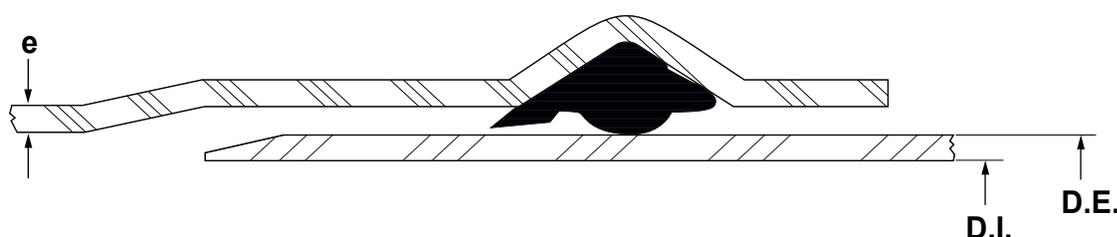
Diámetro Nominal	Diámetro Exterior D.E.		RD 11		
			Espesor de pared e	Diámetro Interior D.I.	Peso
Pulgadas	Pulgadas	Milímetros	Milímetros		Kg/m
1/2	0.63	15.90	1.70	12.60	0.13
3/4	0.88	22.20	2.00	18.20	0.21
1	1.13	28.60	2.60	23.40	0.32
1 1/4	1.38	34.90	3.20	28.60	0.49
1 1/2	1.63	41.30	3.80	33.80	0.68
2	2.13	54.00	4.90	44.20	1.17

TEMPERATURA	Presión Máxima de Trabajo Kg/cm <sup>2</sup>	Presión Máxima de Trabajo PSI
23° C	28	400
82° C	7	100

## TUBERIA P.V.C. PARA ALCANTARILLADO

### *Tipo de unión*

El diseño de la unión espiga-campana permite la una unión con el mínimo esfuerzo, lo que reduce significativamente el riesgo de que la junta se desaloje accidentalmente, soporta mejor las deformaciones propias del terreno como asentamientos.



### *Aplicaciones*

Algunas de la aplicaciones en donde se recomienda utilizar este material son:

- Instalaciones de sistemas de alcantarillado sanitario.
- Sistemas de atarjeas\*
- Colectores y sub-colectores.

### *Características*

Es de color marrón

### *Advertencia:*

No utilice Aire o Gas Comprimido para hacer pruebas en productos o sistemas compuestos por Tuberías Termoplásticos de PVC o CPVC, y no utilice dispositivos impulsados con Aire o Gas Comprimido para depurar dichos sistemas, estas practicas podrían producir la Fragmentación Explosiva de las Tuberías del sistema o sus componentes y causa lesiones personales serias o fatales.

\*Conductos de menor diámetro en la red, se colocan generalmente por el eje de la calle, reciben directamente las aguas residuales domiciliarias, sobre grupos urbanos o industriales se llaman albañales y su diámetro mínimo es de 4" Ø.

## TUBERIA P.V.C. SISTEMA METRICO PARA ALCANTARILLADO

### NORMAS:

NMX-E-215-1.SCF. "Tubos de P.V.C. sin plastificante con junta hermética de material elastomérico, utilizados para sistemas de Alcantarillado".

Diámetro Nominal	Diámetro Exterior D.E.		SERIE 16.5			SERIE 20			SERIE 25		
			Espesor Mínimo e	Diámetro Interior D.I.	Peso Promedio	Espesor Mínimo e	Diámetro Interior D.I.	Peso Promedio	Espesor Mínimo e	Diámetro Interior D.I.	Peso Promedio
Pulgadas	Pulgadas	Milímetros	Milímetros	Milímetros	Kg/m	Milímetros	Milímetros	Kg/m	Milímetros	Milímetros	Kg/m
4	4.33	110	3.20	103.60	1.64	3.40	103.20	1.29	-	-	-
6	6.30	160	4.70	150.60	3.49	4.00	152.00	3.08	3.20	153.60	2.42
8	7.87	200	5.90	188.20	5.48	4.90	190.20	4.73	3.90	192.20	3.69
10	9.84	250	7.30	235.40	8.48	6.20	237.60	7.49	4.90	240.20	5.79
12	12.40	315	9.20	296.60	13.46	7.70	299.60	11.78	6.20	302.60	9.24
14	13.98	355	10.40	334.20	16.85	8.70	337.60	14.17	7.00	341.00	11.46
16	15.75	400	11.70	376.60	21.37	9.80	380.40	17.98	7.80	384.40	14.39
18	17.72	450	13.20	423.60	26.92	11.00	428.00	22.71	8.80	432.20	18.26
20	19.69	500	14.60	470.80	33.33	12.30	475.40	28.21	9.80	480.20	22.59
24	24.80	630	18.40	593.20	52.92	15.40	599.20	44.51	12.30	605.40	35.73

Serie	Rigidez	
	Kg/cm <sup>2</sup>	PSI
16.5	3.50	49.80
20	1.97	27.90
25	1.01	14.30

## **TUBERIA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD Y ALTO PESO MOLECULAR 3480 (PEAD)**

**Polietileno Alta Densidad** (PEAD) es un polímero de la familia de los polímeros olefínicos (como el polipropileno), o de los polietilenos. Es un polímero termoplástico conformado por unidades repetitivas de etileno. Se designa como HDPE (por sus siglas en inglés, High Density Polyethylene) o PEAD (polietileno de alta densidad). En general sirve para transportar fluidos como agua potable, salmuera, aguas residuales y alcantarillado.

### ***Tiempo de vida útil***

El tiempo de vida útil de la tubería una vez instalada es de 40 a 50 años en condiciones de operación normal y a una temperatura de 23 °C.

### ***Ventajas***

Es un material flexible se ajusta a las condiciones del terreno en el proceso de instalación, contiene un 2% de negro de humo esto lo protege contra los rayos UV, alta resistencia al impacto resiste aplastamientos sin presentar rupturas.

### ***Desventajas***

Se requiere tener personal altamente capacitado para realizar una buena Termofusión ó Electrofundición, el equipo que se requiere tiene un costo muy elevado. El polietileno pudiera deteriorarse al estar en contacto con productos derivados del petróleo. Los diámetros interiores de la tubería de polietileno son menores que las tuberías de PVC y Acero.

### ***Propiedades Químicas***

Resistente a los químicos que se encuentran naturalmente en la tierra, no degradan la tubería, no es un conductor eléctrico y no se pudre, enmohece o corroe por acción electrolítica, no favorece el crecimiento de algas, bacterias u hongos y es resistente al ataque biológico marino. No resiste a fuertes agentes oxidantes como ácido nítrico, ácido sulfúrico fumante, peróxidos de hidrógeno o halógenos.

### ***Propiedades Mecánicas***

Presenta buenas propiedades mecánicas (rigidez, dureza y resistencia a la tensión) debido a su mayor densidad. Presenta fácil procesamiento y buena resistencia al impacto y a la abrasión.

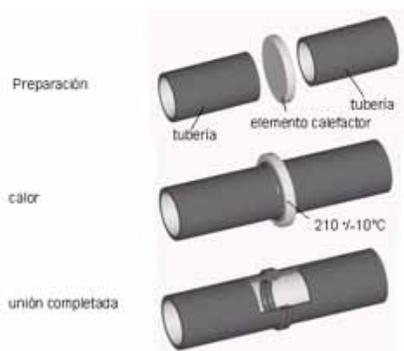
### **Tipo de unión**

-Termofusión a Tope, es el proceso de unión por calor en el que mediante una plancha con temperatura controlada calienta ambas caras de los tubos lo cual permite una integración molecular garantizando la unión, dejando el tubo monolítico.

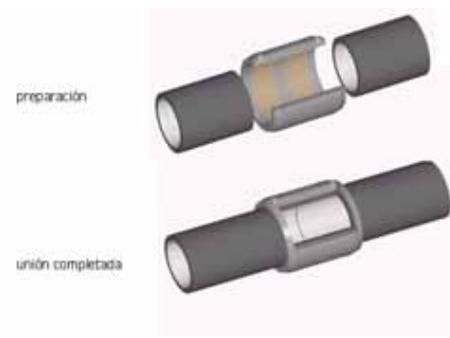
-Electrofusión, proceso de unión por calor en el cual las conexiones como coples o silletas se fabrican con una resistencia integrada, para producir calor.

Los dos procedimientos de unión de tubería garantizan 100% hermeticidad.

Termofusión a Tope



Electrofusión



### **Aplicaciones:**

Sistemas de Agua Potable, Sistemas de Agua Pluviales, Conducciones Industriales como soluciones ácidas y cáusticas, Energía, Minería, y Telecomunicaciones.

### **Observaciones:**

La aplicación de la tubería se puede identificar por medio de rayas de color a continuación se muestra la relación

Franja Amarilla, para distribución de gas.

Franja roja, para servicio de tubo principal subterráneo de agua contra incendios.

Franja azul, para sistemas de agua potable.

Franja verde, para los sistemas de agua residuales y alcantarillado.

### **Advertencia:**

La tubería de polietileno no se puede unir con adhesivos o cementarse. Cuando existe presión, y se presenta una fuga en una unión, esta puede separarse de manera violenta con movimientos incontrolados y peligrosos de la tubería o de partes que pudieran desprenderse o bien el contenido de la tubería puede salir con mucha presión. Nunca se acerque o intente reparar una tubería mientras el contenido este presurizado. Siempre despresurice el contenido antes de intentar hacer reparaciones. No utilice la tubería de polietileno para transportar carbón o granos secos en donde una descarga de electricidad estática pueda producir incendios o explosiones.



## TUBERIA POLIETILENO ALTA DENSIDAD PARA AGUA

### NORMAS:

NMX-E-018-2002, ASTM D-3035, ASTM D-3350 Y ASTM F-714

Diámetro Nominal	Diámetro Exterior	DR 17.0			DR 21.0			DR 26.0			DR 32.5		
		Espesor mínimo de Pared	Diámetro Interno	Peso	Espesor mínimo de Pared	Diámetro Interno	Peso	Espesor mínimo de Pared	Diámetro Interno	Peso	Espesor mínimo de Pared	Diámetro Interno	Peso
Pulgadas	Milímetros			Kg/m	Milímetros		Kg/m	Milímetros		Kg/m	Milímetros		Kg/m
1 1/4	42.16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1 1/2	48.26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	60.33	3.56	53.21	0.64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	88.90	5.23	78.44	1.38	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	114.30	6.73	100.84	2.29	5.44	103.43	1.87	-	-	-	-	-	-
6	168.28	9.91	148.46	4.97	8.00	152.27	4.08	6.48	155.32	3.32	5.18	157.91	2.68
8	219.08	12.88	193.32	8.42	10.44	198.20	6.90	8.43	202.21	5.62	6.73	205.61	4.54
10	273.05	16.05	240.94	13.08	13.00	247.04	10.71	10.49	252.07	8.75	8.41	256.24	7.05
12	323.85	19.05	285.75	18.39	15.42	293.01	15.07	12.45	298.96	12.31	9.96	303.94	9.92
14	355.60	20.93	313.74	22.17	16.94	321.72	18.18	13.67	328.27	14.84	10.95	333.71	11.96
16	406.40	23.90	358.60	28.97	19.35	367.69	23.75	15.62	375.16	19.37	12.50	381.41	15.64
18	457.20	26.90	403.40	36.66	21.77	413.66	30.06	17.58	422.05	24.52	14.07	429.06	19.79
20	508.00	29.87	448.26	45.26	24.18	459.64	37.11	19.53	468.93	30.28	15.62	476.76	24.43
22	558.80	32.87	493.06	54.77	26.62	505.56	44.89	21.49	515.82	36.63	17.20	524.41	29.55
24	609.60	35.86	537.87	65.17	29.03	551.54	53.43	23.44	562.71	43.60	18.75	572.11	35.18
26	660.40	38.84	582.73	76.50	31.45	597.51	62.70	25.40	609.60	51.17	20.32	619.76	41.28
28	711.20	41.83	627.53	88.71	33.86	643.48	72.72	27.36	656.49	59.34	21.89	667.41	47.87
30	762.00	44.83	672.34	101.84	36.30	689.41	83.49	29.31	703.38	68.12	23.44	715.11	54.95
32	812.80	47.80	717.19	115.87	38.71	735.38	94.99	31.27	750.27	77.51	25.02	762.76	62.53
34	863.60	50.80	762.00	130.81	41.12	781.35	107.23	33.22	797.15	87.49	26.57	810.46	70.59
36	914.40	53.80	806.81	146.64	43.54	827.33	120.22	35.18	844.04	98.09	28.14	858.11	79.15
42	1066.80	62.76	941.27	199.60	50.80	965.20	163.64	41.02	984.76	133.52	32.82	1001.17	107.72
48	1219.20	71.73	1075.74	260.71	58.06	1103.07	213.72	46.89	1125.42	174.38	37.52	1144.17	140.69
54	1371.60	-	-	-	65.30	1240.99	270.49	52.76	1266.09	220.70	42.21	1287.17	178.07

Presión Máxima de Trabajo	RD			
	17	21	26	32.5
Kg/cm <sup>2</sup>	7.03	5.62	4.57	3.52
PSI	100	80	65	50

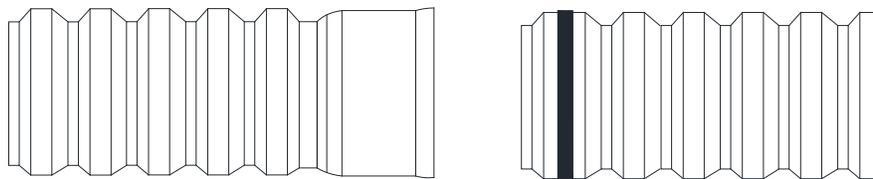
Diámetro Nominal	Diámetro Exterior	DR 7.3			DR 9.0			DR 11.0			DR 13.5		
		Espesor mínimo de Pared	Diámetro Interno	Peso	Espesor mínimo de Pared	Diámetro Interno	Peso	Espesor mínimo de Pared	Diámetro Interno	Peso	Espesor mínimo de Pared	Diámetro Interno	Peso
Pulgadas	Milímetros			Kg/m	Milímetros		Kg/m	Milímetros		Kg/m	Milímetros		Kg/m
1 1/4	42.16	5.77	30.63	0.65	4.67	32.82	0.55	3.84	34.49	0.46	3.12	35.92	0.39
1 1/2	48.26	6.60	35.05	0.86	5.36	37.54	0.73	4.39	39.47	0.61	3.58	41.10	0.51
2	60.33	8.26	43.82	1.35	6.71	46.91	1.13	5.49	49.35	0.95	4.47	51.38	0.79
3	88.90	12.17	64.57	2.95	9.88	69.14	2.47	8.08	72.75	2.07	6.58	75.74	1.71
4	114.30	15.65	83.01	4.87	12.70	88.90	4.08	10.39	93.52	3.41	8.46	97.38	2.84
6	168.28	23.06	122.15	10.55	18.69	130.89	8.82	15.29	137.69	7.40	12.47	143.33	6.15
8	219.08	30.02	159.03	17.87	24.33	170.41	14.95	19.91	179.25	12.54	16.23	186.61	10.42
10	273.05	37.41	198.22	27.77	30.33	212.39	23.24	24.82	223.42	19.48	20.22	232.61	16.19
12	323.85	44.37	235.10	39.05	35.99	251.87	32.69	29.44	264.97	27.39	23.98	275.89	22.77
14	355.60	48.72	258.17	47.08	39.52	276.56	39.42	32.33	290.93	33.03	26.34	302.92	27.45
16	406.40	55.68	295.05	61.50	45.16	316.08	51.48	36.96	332.49	43.14	30.10	346.20	35.85
18	457.20	62.64	345.64	77.84	50.80	355.60	65.16	41.55	374.09	54.61	33.86	389.48	45.37
20	508.00	69.60	368.81	96.10	56.44	395.12	80.44	46.18	415.65	67.41	37.62	433.83	56.01
22	558.80	76.56	405.69	116.27	62.08	434.72	97.33	50.80	457.20	81.57	41.40	476.00	67.78
24	609.60	83.52	442.57	138.37	67.74	474.12	115.84	55.42	498.75	97.08	45.16	519.28	80.66
26	660.40	-	-	-	73.38	504.83	135.94	60.05	533.10	113.92	48.92	562.56	94.67
28	711.20	-	-	-	79.02	543.69	157.67	64.64	574.17	132.13	52.68	605.84	109.78
30	762.00	-	-	-	84.66	582.52	180.99	69.27	615.16	151.67	56.44	649.12	126.03
32	812.80	-	-	-	-	-	-	73.89	656.16	172.58	60.20	692.40	143.40
34	863.60	-	-	-	-	-	-	78.51	697.15	194.82	63.98	735.63	161.88
36	914.40	-	-	-	-	-	-	83.13	738.15	218.41	67.74	778.92	181.48
42	1066.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79.02	908.76	247.02
48	1219.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
54	1371.60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Presión Máxima de Trabajo	RD			
	7.3	9.0	11.0	13.5
Kg/cm <sup>2</sup>	17.93	14.06	11.25	9.14
PSI	255	200	160	130

## TUBERIA DE POLIETILENO CORRUGADO ALTA DENSIDAD (HDPE) PARA DRENAJE SANITARIO

### *Tipo de unión*

La unión es mediante conexión de espiga y la campana que forma parte integral del tubo, es decir hecha de una sola pieza y no pegoteada al tubo por métodos externos (pegamentos, termofusión, etc.), la hermeticidad se logra mediante el apriete hermético que proporciona una junta u O´ring de material elastomérico, nulificando las fugas. Evidente esto impide la contaminación de los mantos freáticos, además de minimizar las labores de mantenimiento



### *Aplicaciones*

Sistemas de drenaje a gravedad

### *Características*

Tubería corrugada de color negro.

### **NORMAS:**

NMX-E-241-SCFI-2002, NOM-001-CNA-1995, ASTM D-1505, ASTM D-2412, ASTM D-3212, ASTM F-449, ASTM F-2306

Diámetro Nominal	Diámetro Exterior Promedio	Espesor de pared	Diámetro Interior	Peso	Rigidez del tubo mínima al 5% de deflexión
Pulgadas	Milímetros	Milímetros		Kg/m	PSI
4	120	0.50	104.00	0.68	50.00
6	176	0.50	152.00	1.29	50.00
8	233	0.60	200.00	2.33	50.00
10	287	0.60	251.00	3.49	50.00
12	36	0.90	308.00	4.83	50.00
15	448	1.00	380.00	7.00	42.00
18	536	1.30	459.00	9.73	40.00
24	719	1.50	612.00	16.66	4.00
30	892	1.50	762.00	24.31	28.00
36	1059	1.70	914.00	31.97	22.00
42S	1212	1.80	1054.00	39.96	20.00
42D	1187	1.80	1054.00	44.96	20.00
48S	1361	1.80	1209.00	47.25	18.00
48D	1339	1.00	1208.00	51.62	18.00
60S	1684	1.80	1512.00	8.26	14.00
60D	1664	1.80	1514.00	84.92	14.00

## **TUBERIA DE POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (P.R.F.V.)**

***Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio (P.R.F.V.)*** es un material compuesto (composite) de 2 materiales fundamentales: una matriz constituida por una resina sintética (termoestable) y un refuerzo de fibra de vidrio. Las características principales de este tipo de resinas son su propiedad de poder endurecer cuando son catalizadas a temperatura ambiente y sus elevadas propiedades de resistencia a agentes químicos que las hacen totalmente inertes con el entorno. La fibra de vidrio es la responsable de dotar a los tubos de elevadas propiedades mecánicas (resistencia) como físicas (presión).

### ***Tiempo de vida útil***

Con la instalación adecuada, los tubos tendrán una vida de servicio de diseño de al menos 50 años.

### ***Ventajas***

Excelente resistencia eléctrica, no ablandamiento por el calor, flexibilidad de diseño y construcción, estabilidad dimensional, libre de mantenimiento. Diámetros disponibles desde 100 mm. hasta 3200 mm (4" – 126" Ø).

### ***Propiedades Químicas***

Los tubos de PRFV son inertes y resistentes a todas las condiciones naturales conocidas de corrosión de suelo y agua subterránea, tales como la presencia de cloruros, sulfatos y agua salada. Puesto que el tubo es esencialmente resistente a la corrosión puede instalarse con seguridad y facilidad en áreas costeras. Los tubos de alcantarillado están diseñados para soportar con seguridad las condiciones agresivas encontradas en climas cálidos.

### ***Propiedades Mecánicas***

Resiste altas presiones, abrasión, tiene una celeridad de onda menor de la que se obtiene con tuberías de otros materiales redundando en una reducción de costos en los diseños para sobrecargas de presión por golpe de ariete, superficie interior lisa, bajas pérdidas por rozamiento, menores exigencias de energía de bombeo, una menor acumulación de lodos.

### ***Tipo de unión***

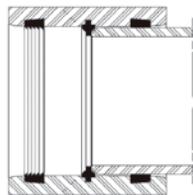
La tubería cuenta con una variedad de configuraciones de uniones tales como:

Junta de acople de doble campana estándar, el sellado de este empalme se realiza por la compresión de dos juntas de goma de Reka. (1)

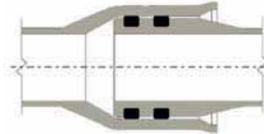
Campana-Espiga, la unión convencional para conectar los tramos de tubería de PRFV de 12 metros, en aplicaciones enterradas y aéreas. Es una unión integral y monolítica con el propio tubo, diseñada para soportar cargas puntuales. (2)

**Química o Laminada**, unión mediante fibra de vidrio y resina para conectar cualquier pieza de PRFV entre sí. Las dimensiones de la unión dependerán de las propiedades mecánicas de la tubería y las calidades de la resina de las del fluido de la instalación. (3)

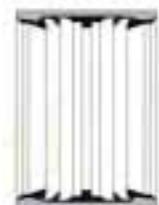
Bridada, para conectar equipos mecánicos a la conducción. Se diseñan bajo cualquier norma y se realizan bajo cualquier norma de taladrado (DIN, AWWA, etc.).



(1)



(2)



(3)

### Aplicaciones

Los tubos de PRFV tienen muchos usos en proyectos de infraestructura tales como: Tubería principal de agua potable, Colectores, Línea troncal de alcantarillo, Líneas de entrada y canales de agua de río y marina, Líneas de agua residual en industriales, Líneas principales de riego, Líneas de eliminación de salmuera.

### NORMAS:

AWWA C-950. Tubería de fibra de vidrio a presión, ASTM D-3517. Tubería a presión, ASTM D-3262. Drenaje a gravedad, ASTM D-3754. Drenaje a presión.

Diámetro Nominal		Rigidez 2500 N/m <sup>2</sup>		
		Diámetro Exterior Máximo	Diámetro Exterior Mínimo	Peso (Kg/m)
Pulgadas	Milímetros			
12	300	324.50	323.50	8
14	350	376.40	375.40	11
16	400	427.30	426.30	15
18	450	478.20	477.20	19
20	500	530.10	529.10	23
24	600	617.00	616.00	31
28	700	719.00	718.00	42
32	800	821.00	820.00	55
36	900	923.00	922.00	69
40	1000	1025.00	1024.00	85
44	1100	1127.00	1126.00	103
48	1200	1229.00	1228.00	122
52	1300	1331.00	1330.00	143
56	1400	1433.00	1432.00	166
60	1500	1535.00	1534.00	189
64	1600	1637.00	1636.00	215
68	1700	1739.00	1738.00	245
72	1800	1841.00	1840.00	272
76	1900	1943.00	1942.00	304
80	2000	2045.00	2044.00	335
88	2200	2249.00	2248.00	406
96	2400	2453.00	2452.00	481

## TUBERIA DE FIBROCEMENTO CLASE “A”

**Fibro cemento** es la mezcla de fibras (asbesto), cemento, agregados y agua, los cual pasan a través de un molino, donde se homogenizan y desfibran sus haces abriéndolos en fibras sueltas de forma que se obtenga una mayor superficie de contacto y una mezcla mas intima con el cemento y otros agregados.

### ***Tiempo de vida útil***

En condiciones normales, prácticamente no hay límite de vida para los tubos de fibrocemento, teniendo en cuenta que están constituidos por componentes inorgánicos y no metálicos. Su vida útil es indefinida. Se tienen reportes de tuberías que lleva instalada 50 años y aun están operando.

### ***Ventajas***

Tiene muy buena hermeticidad en las junta, el material es liso (el coeficiente de rugosidad de Manning es de 0.010); sin embargo, el coeficiente de rugosidad de Manning parece que aumenta con el uso de la tubería hasta que alcanza el valor del coeficiente de rugosidad de las tuberías de concreto (0.013).

### ***Desventajas***

Las tuberías de fibrocemento son frágiles (se rompen en pedazos); requieren una excelente base del relleno (el fondo de la zanja donde se coloca la tubería); el costo de las tuberías de gran diámetro es alto, los diámetros varían de un fabricante a otro.

### ***Propiedades Químicas***

Los tubos de fibrocemento son resistentes a cualquier tipo de suelo y/o fluido es inmune a la tuberculización y alta resistencia a la corrosión y así como a los ataques químicos en consecuencia mantiene constante su diámetro interno a través del tiempo.

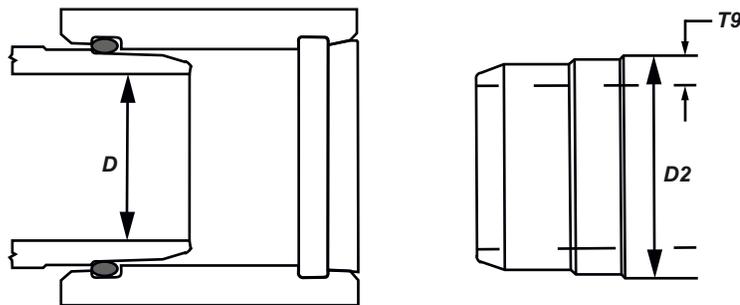
### ***Propiedades Mecánicas***

Los tubos de conducción a presión están diseñados además para resistir las cargas al aplastamiento y a la flexión, la unión esta constituida por un cople con dos ranuras en el interior para alojar los anillos de hule garantizando absoluta hermeticidad en toda la conducción, además por su diseño se logra un espacio entre tubo y tubo necesario para efectos de dilatación y contraccion, logrando deflexiones hasta de 5 grados en tubos de 3” - 12” (75mm - 300mm) y hasta 2 grados en diámetros mayores.

## Tipo de unión

El diseño de la unión, asegura en cada punto elasticidad e impermeabilidad conectando los tubos entre si, dándole a la totalidad de la red un grado tal de flexibilidad, que sumado a las características de los materiales con que se fabrican los tubos, le permite absorber los movimientos del terreno. Evitando así fisuras y/o filtraciones como en el caso de las uniones rígidas.

### JUNTA DE EMPAQUE SIMPLEX PARA DIAMETROS DE 75 A 900 mm

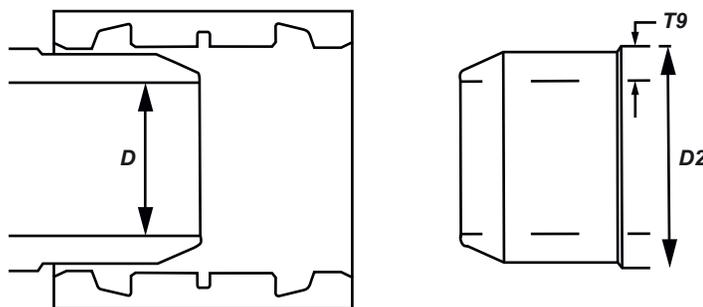


**D** Diámetro interior nominal del tubo

**D2** Diámetro exterior

**T9** Espesor de pared

### JUNTA DE EMPAQUE REKA PARA DIAMETROS DE 1000 A 1600 mm



**D** Diámetro interior nominal del tubo

**D2** Diámetro exterior

**T9** Espesor de pared

## APLICACIONES:

Abastecimiento y conducción de agua

## ADVERTENCIA:

Por sus características físicas y mecánicas la tubería de Fibrocemento es exclusiva para transportar agua a presión y agua residual

## TUBERIA TIPO I

### Normas:

NOM-002-CNA, NOM-013-CNA, NMX-C-012 Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación (ONNCCE), ANSI/AWWA C-401, ANSI/AWWA C-402, ANSI/AWWA C-403, ASTM C-296, ASTM C-500, ASTM C-668, ISO 160, ISO 2785

Diámetro Nominal		Mexalit 1994														
		Clase														
Pulgadas	Milímetros	A5			A7			A10			A14			A20		
		Diámetro Exterior D2	Espesor de Pared T9	Peso kg/m	Diámetro Exterior D2	Espesor de Pared T9	Peso kg/m	Diámetro Exterior D2	Espesor de Pared T9	Peso kg/m	Diámetro Exterior D2	Espesor de Pared T9	Peso kg/m	Diámetro Exterior D2	Espesor de Pared T9	Peso kg/m
D		Milímetros														
2	51	66	7.50	-	69	9.00	-	71	10.00	-	72	10.50	-	-	-	-
2 1/2	63	80	8.50	-	82	9.50	-	84	10.50	-	88	12.50	-	-	-	-
3	75	99	12.00	6.60	101	13.00	7.20	104	14.50	8.20	110	17.50	10.20	-	-	-
4	100	124	12.00	8.40	126	13.00	9.20	129	14.50	10.40	137	18.50	13.80	-	-	-
6	150	174	12.00	12.20	177	13.50	13.90	183	16.50	17.30	192	21.00	22.60	-	-	-
8	200	226	13.00	17.40	231	15.50	21.00	238	19.00	26.10	252	26.00	36.90	-	-	-
10	250	281	15.50	25.90	286	18.00	30.30	295	22.50	38.50	312	31.00	54.70	-	-	-
12	300	334	17.00	33.90	340	20.00	40.20	352	26.00	53.30	370	35.00	73.70	-	-	-
14	350	387	18.50	42.80	394	22.00	51.40	405	27.50	69.20	426	38.00	92.60	-	-	-
16	400	440	20.00	52.80	447	23.50	62.50	458	29.00	78.20	482	41.00	113.60	-	-	-
18	450	492	21.00	62.10	499	24.50	73.00	512	31.00	93.70	536	43.00	133.20	-	-	-
20	500	544	22.00	72.20	551	25.50	84.20	564	32.00	100.00	590	45.00	154.10	624	62.00	218.90
24	600	648	24.00	94.10	655	27.50	108.40	669	34.50	137.50	698	49.00	199.80	739	69.50	292.40
30	750	810	30.00	147.00	818	34.00	167.50	834	42.00	209.00	871	60.50	308.10	922	86.00	451.70
36	900	972	36.00	211.70	980	40.00	286.20	1000	50.00	298.50	1044	72.00	439.70	1105	102.50	645.60
42	1050	1134	42.00	288.20	1144	47.00	324.00	1168	59.00	411.10	1218	84.00	598.50	1290	120.60	882.20
48	1200	1296	48.00	376.40	1308	54.00	425.50	1334	67.00	533.40	1392	96.00	781.70	1474	137.00	1150.90

Diámetro Nominal		Eureka Anterior 1994														
		Clase														
Pulgadas	Milímetros	A5			A7			A10			A14			A20		
		Diámetro Exterior D2	Espesor de Pared T9	Peso K/M	Diámetro Exterior D2	Espesor de Pared T9	Peso kg/m	Diámetro Exterior D2	Espesor de Pared T9	Peso kg/m	Diámetro Exterior D2	Espesor de Pared T9	Peso kg/m	Diámetro Exterior D2	Espesor de Pared T9	Peso kg/m
D		Milímetros														
2	51	66	7.50	-	69	9.00	-	71	10.00	-	72	10.50	-	-	-	-
2 1/2	63	80	8.50	-	82	9.50	-	84	10.50	-	88	12.50	-	-	-	-
3	75	97	10.50	5.90	100	12.00	6.90	103	13.50	7.80	109	16.50	9.90	-	-	-
4	100	121	10.00	6.50	123	11.00	7.20	127	13.00	8.60	133	16.00	10.80	-	-	-
6	150	172	10.50	10.00	175	12.00	11.40	181	15.00	14.40	190	19.50	19.20	-	-	-
8	200	224	11.00	14.40	229	13.50	1.60	236	17.00	22.20	248	23.00	30.40	-	-	-
10	250	283	16.50	24.90	288	19.00	28.90	293	21.50	33.00	308	29.00	45.80	336	43.00	71.30
12	300	337	18.50	33.90	342	21.00	40.20	352	26.00	53.30	370	35.00	73.70	398	49.00	96.90
14	350	390	20.00	42.00	397	23.50	48.60	414	32.00	76.80	432	41.00	100.70	458	54.00	123.70
16	400	443	21.50	52.80	452	26.00	69.60	471	35.50	97.10	492	46.00	128.90	514	57.00	147.80
18	450	494	22.00	58.90	507	28.50	70.20	528	39.00	80.30	552	51.00	115.80	570	60.00	173.70
20	500	546	23.00	68.30	557	28.50	80.80	581	40.50	93.50	616	58.00	132.60	624	62.00	197.90
24	600	653	26.50	94.20	662	31.00	111.00	669	34.50	124.20	698	49.00	180.40	739	69.50	264.00
30	750	815	32.50	144.40	828	39.00	174.70	834	42.00	188.90	871	60.50	278.50	922	86.00	408.30
36	900	977	38.50	205.30	992	46.00	298.40	1000	50.00	269.90	1044	72.00	397.70	1105	102.50	584.00
40	1000	1084	42.00	248.70	1100	50.00	298.40	1116	58.00	348.80	1166	83.00	511.00	1246	123.00	785.20
48	1200	1301	50.50	359.10	1320	60.00	429.90	1334	67.00	482.70	1400	100.00	739.30	1496	148.00	114.70

Diámetro Nominal		Mexalit - Eureka 2012														
		Clase														
Pulgadas	Milímetros	A5			A7			A10			A14			A20		
		Diámetro Exterior D2	Espesor de Pared T9	Peso kg/m	Diámetro Exterior D2	Espesor de Pared T9	Peso kg/m	Diámetro Exterior D2	Espesor de Pared T9	Peso kg/m	Diámetro Exterior D2	Espesor de Pared T9	Peso kg/m	Diámetro Exterior D2	Espesor de Pared T9	Peso kg/m
D		Milímetros														
3	75	99	12.00	6.60	101	13.00	7.20	104	14.50	8.20	110	17.50	10.20	-	-	-
4	100	124	12.00	8.40	126	13.00	9.20	129	14.50	10.40	137	18.50	13.80	-	-	-
6	150	174	12.00	12.20	177	13.50	13.90	183	16.50	17.30	192	21.00	22.60	-	-	-
8	200	226	13.00	17.40	231	15.50	21.00	238	19.00	26.10	252	26.00	36.90	-	-	-
10	250	281	15.50	25.90	286	18.00	30.30	295	22.50	38.50	312	31.00	54.70	335	42.50	78.10
12	300	334	17.00	33.90	340	20.00	40.20	352	26.00	53.30	370	35.00	73.70	397	48.50	106.20
14	350	387	18.50	42.80	394	22.00	51.40	405	27.50	69.20	426	38.00	92.60	456	53.00	134.20
16	400	440	20.00	52.80	447	23.50	62.50	458	29.00	78.20	482	41.00	113.60	514	57.00	163.70
18	450	492	21.00	62.10	499	24.50	73.00	512	31.00	93.70	536	43.00	133.20	570	60.00	192.30
20	500	544	22.00	72.20	551	25.50	84.20	564	32.00	107.00	590	45.00	154.10	624	62.00	218.90
24	600	648	24.00	94.10	655	27.50	108.40	669	34.50	137.50	698	49.00	199.80	739	69.50	292.40
30	750	810	30.00	147.00	818	34.00	167.50	834	42.00	209.00	871	60.50	308.10	922	86.00	451.70
36	900	972	36.00	211.70	980	40.00	286.20	1000	50.00	298.50	1044	72.00	439.70	1105	102.50	645.60
42	1050	1134	42.00	288.20	1144	47.00	324.00	1168	59.00	411.10	1218	84.00	598.50	1290	120.00	882.20

## TUBERIA TIPO II

Diámetro Nominal		Mexalit														
		Clase														
Pulgadas	Milímetros	A5			A7			A10			A14			A20		
		Diámetro Exterior D2	Espesor de Pared T9	Peso K/M	Diámetro Exterior D2	Espesor de Pared T9	Peso K/M	Diámetro Exterior D2	Espesor de Pared T9	Peso K/M	Diámetro Exterior D2	Espesor de Pared T9	Peso K/M	Diámetro Exterior D2	Espesor de Pared T9	Peso K/M
D		Milímetros														
3	75	93	12.00	6.60	95	13.00	7.20	98	14.50	8.20	104	17.50	10.20	-	-	-
4	100	118	12.00	8.40	120	13.00	9.20	123	14.50	10.40	131	18.50	13.80	-	-	-
6	150	167	12.00	12.20	170	13.50	13.90	176	16.50	17.30	185	21.00	22.60	-	-	-
8	200	219	13.00	17.40	224	15.50	21.00	231	19.00	26.10	245	26.00	36.90	-	-	-
10	250	274	15.50	25.90	279	18.00	30.30	288	22.50	38.50	305	31.00	54.70	328	42.50	78.10
12	300	326	17.00	33.90	332	20.00	40.20	344	26.00	53.30	362	35.00	73.70	389	48.50	106.20
14	350	379	18.50	42.80	386	22.00	51.40	397	27.50	65.20	418	38.00	92.60	448	53.00	134.20
16	400	432	20.00	52.80	439	23.50	62.50	450	29.00	78.20	474	41.00	113.60	506	57.00	163.70
18	450	484	21.00	62.10	491	24.50	73.00	504	31.00	93.70	528	43.00	133.20	562	60.00	192.30
20	500	536	22.00	72.20	543	25.50	84.20	556	32.00	107.00	582	45.00	154.10	616	62.00	218.90
24	600	639	24.00	94.10	646	27.50	108.40	660	34.50	137.50	689	49.00	199.80	730	69.50	292.40
30	750	801	30.00	147.00	809	34.00	167.50	825	42.00	209.00	862	60.50	308.10	913	86.00	451.70
36	900	963	36.00	211.70	971	40.00	236.20	991	50.00	298.50	1035	72.00	439.70	1096	102.50	645.60
42	1050	1124	42.00	288.20	1134	47.00	324.00	1158	59.00	411.10	1208	84.00	598.50	1280	120.00	882.20
48	1200	1286	48.00	376.40	1298	54.00	425.50	1324	67.00	533.40	1382	96.00	781.70	1464	137.00	1150.90

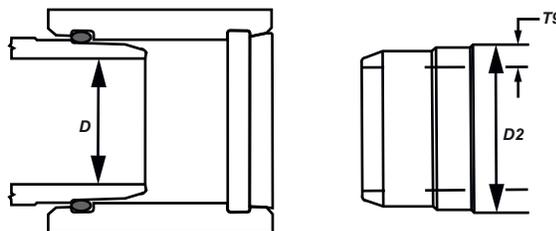
Presión Máxima de Trabajo	Clase				
	A-5	A-7	A-10	A-14	A-20
Kg/cm <sup>2</sup>	5	7	10	14	20
PSI	71	144	142	199	284

## TUBERIA DE FIBROCEMENTO CLASE “B” PARA ALCANTARILLADO

### Tipo de unión

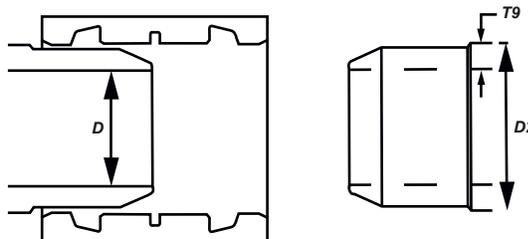
La tubería garantiza hermeticidad en la unión de los sistemas de tuberías y accesorios utilizados para obras de infraestructura (acueductos, alcantarillado pluvial y drenajes). La unión es por medio de un empaque o anillo de goma ubicado en las campanas de las piezas, el cual garantiza un sello hermético. Protegiendo a la instalación de movimientos del suelo, compensando también expansiones y contracciones que pudiesen producirse sobre la tubería. Al igual que en la tubería Clase A para Agua Potable, el tipo de conexión de empaque Simplex y Reka.

#### JUNTA DE EMPAQUE SIMPLEX PARA DIAMETROS DE 75 A 900 mm



- D** Diámetro interior nominal del tubo
- D2** Diámetro exterior
- T9** Espesor de pared

#### JUNTA DE EMPAQUE REKA PARA DIAMETROS DE 1000 A 1600 mm



- D** Diámetro interior nominal del tubo
- D2** Diámetro exterior
- T9** Espesor de pared

### Aplicaciones

Algunas de la aplicaciones en donde se recomienda utilizar este material son:

- Instalaciones de sistemas de alcantarillado sanitario.
- Sistemas de atarjeas\*
- Colectores y sub-colectores.
- Plantas de Tratamiento

\*Conductos de menor diámetro en la red, se colocan generalmente por el eje de la calle, reciben directamente las aguas residuales domiciliarias, sobre grupos urbanos o industriales se llaman albañales y su diámetro mínimo es de 20 cm.

### Normas:

NOM-001-CNA, NMX-C-039-ONNCCE, ISO 881, ASTM-C-428, ASTM-C-500, ASTM-C-663, ISO 2785

Diámetro Nominal		Mexalit											
		Clase											
Pulgadas	Milímetros	B6			B7.5			B9			B12.5		
		Diámetro Exterior D2	Espesor de Pared T9	Peso K/M	Diámetro Exterior D2	Espesor de Pared T9	Peso K/M	Diámetro Exterior D2	Espesor de Pared T9	Peso K/M	Diámetro Exterior D2	Espesor de Pared T9	Peso K/M
D		Milímetros											
6	150	-	-	-	-	-	-	171	10.50	10.60	172	11.00	11.10
8	200	-	-	-	221	10.50	13.90	222	11.00	14.60	223	11.50	15.30
10	250	271	10.50	17.20	272	11.00	18.00	273	11.50	18.90	275	12.50	20.60
12	300	322	11.00	21.50	323	11.50	22.50	326	13.00	25.60	330	15.00	29.70
14	350	374	12.00	27.30	377	13.50	30.80	380	15.00	34.40	385	17.50	40.40
16	400	428	14.00	36.40	431	15.50	40.50	434	17.00	44.50	440	20.00	52.80
18	450	481	15.50	45.30	485	17.50	51.40	488	19.00	56.00	495	22.50	66.80
20	500	535	17.50	56.90	538	19.00	62.00	542	21.00	68.70	550	25.00	82.50
24	600	641	20.50	79.90	646	23.00	90.00	651	25.50	100.20	660	30.00	118.80
30	750	802	26.00	126.80	808	29.00	141.90	813	31.50	154.70	825	37.50	185.60
36	900	962	31.00	181.30	969	34.50	202.60	976	38.00	224.00	990	45.00	267.20

Diámetro Nominal		Eureka											
		Clase											
Pulgadas	Milímetros	B6			B7.5			B9			B12.5		
		Diámetro Exterior D2	Espesor de Pared T9	Peso K/M	Diámetro Exterior D2	Espesor de Pared T9	Peso K/M	Diámetro Exterior D2	Espesor de Pared T9	Peso K/M	Diámetro Exterior D2	Espesor de Pared T9	Peso K/M
D		Milímetros											
6	150	-	-	-	-	-	-	171	10.50	10.60	172	11.00	11.10
8	200	-	-	-	221	10.50	13.90	222	11.00	14.60	223	11.50	15.30
10	250	271	10.50	17.20	272	11.00	18.00	273	11.50	18.90	275	12.50	20.60
12	300	322	11.00	21.50	323	11.50	22.50	326	13.00	25.60	330	15.00	29.70
14	350	374	12.00	27.30	377	13.50	30.80	380	15.00	34.40	385	17.50	40.40
16	400	428	14.00	36.40	431	15.50	40.50	434	17.00	44.50	440	20.00	52.80
18	450	481	15.50	45.30	485	17.50	51.40	488	19.00	56.00	495	22.50	66.80
20	500	535	17.50	56.90	538	19.00	62.00	542	21.00	68.70	550	25.00	82.50
24	600	641	20.50	79.90	646	23.00	90.00	651	25.50	100.20	660	30.00	118.80
30	750	802	26.00	126.80	808	29.00	141.90	813	31.50	154.70	825	37.50	185.60
36	900	962	31.00	181.30	969	34.50	202.60	976	38.00	224.00	990	45.00	267.20

Diámetro Nominal		Mexalit											
		Clase											
Pulgadas	Milímetros	B6			B7.5			B9			B12.5		
		Diámetro Exterior D2	Espesor de Pared T9	Peso K/M	Diámetro Exterior D2	Espesor de Pared T9	Peso K/M	Diámetro Exterior D2	Espesor de Pared T9	Peso K/M	Diámetro Exterior D2	Espesor de Pared T9	Peso K/M
D		Milímetros											
40	1000	1068	34.00	220.90	1076	38.00	247.90	1084	42.00	275.00	1099	49.50	326.40
44	1100	1175	37.50	268.00	1184	42.00	301.40	1192	46.00	331.20	1209	54.50	395.30
48	1200	1282	41.00	319.70	1292	46.00	360.40	1301	50.50	396.80	1319	59.50	470.90
52	1300	1389	44.50	35.90	1399	49.50	419.70	1409	54.50	463.80	1429	64.50	553.00
56	1400	1496	48.00	436.00	1507	53.50	488.60	1517	58.50	536.10	1539	69.50	641.70
60	1500	1602	51.00	497.00	1615	57.50	562.70	1626	63.00	618.70	1649	74.50	737.00

Diámetro Nominal		Eureka											
		Clase											
Pulgadas	Milímetros	B6			B7.5			B9			B12.5		
		Diámetro Exterior D2	Espesor de Pared T9	Peso K/M	Diámetro Exterior D2	Espesor de Pared T9	Peso K/M	Diámetro Exterior D2	Espesor de Pared T9	Peso K/M	Diámetro Exterior D2	Espesor de Pared T9	Peso K/M
D		Milímetros											
40	1000	1068	34.00	220.90	1076	38.00	247.90	1084	42.00	275.00	1099	49.50	326.40
44	1100	1175	37.50	268.00	1184	42.00	301.40	1192	46.00	331.20	1209	54.50	395.30
48	1200	1282	41.00	319.70	1292	46.00	360.40	1301	50.50	396.80	1319	59.50	470.90
52	1300	1389	44.50	35.90	1399	49.50	419.70	1409	54.50	463.80	1429	64.50	553.00
56	1400	1496	48.00	436.00	1507	53.50	488.60	1517	58.50	536.10	1539	69.50	641.70
60	1500	1602	51.00	497.00	1615	57.50	562.70	1626	63.00	618.70	1649	74.50	737.00
64	1600	1709	54.50	566.60	1722	61.00	636.60	1734	67.00	701.80	1759	79.50	838.90
68	1700	1816	58.00	640.70	1830	65.00	720.80	1843	71.50	795.80	-	-	-
72	1800	1923	61.50	719.30	1938	69.00	810.30	1951	75.50	889.70	-	-	-
76	1900	2030	65.00	802.50	2045	72.50	898.50	-	-	-	-	-	-
80	2000	2136	68.00	883.60	-	-	-	-	-	-	-	-	-

## **TUBERIA DE CONCRETO PRETENSADO (PRESFORZADO) PARA AGUA POTABLE**

El tubo de Concreto Pretensado es del tipo de Concreto con un cilindro interior de acero para líneas a presión, el refuerzo consiste en un cilindro de soldadura continua, recubierto interior y exteriormente de concreto. El núcleo de concreto esta comprimido con alambre de acero de alta resistencia para generar el presfuerzo. Este alambre de presfuerzo esta protegido por una capa densa de concreto.

### ***Tiempo de vida útil***

Realizando una correcta instalación esta estimada la duración en 50 años como mínimo.

### ***Ventajas***

Estanqueidad, resistencia a esfuerzos dinámicos y a las fuerzas de impacto, impermeabilidad en las paredes internas, disponibilidad de piezas especiales, soporta medios agresivos, mantenimiento mínimo.

### ***Desventajas***

Cuando las tuberías de concreto pretensado enterradas corren paralelas a las líneas de tensión eléctrica, y el terreno entre ambas se hace mas conductor, por la humedad y/o por sales, es posible que si la conducción eléctrica esta mal aislada, la corriente busque el camino de mínima resistencia y derive a la armadura de la tubería. Entonces la corriente entra por un determinado punto en la armadura, circula por ella a lo largo de un cierto trecho y la abandona en otro punto para volver a la conducción principal. El punto de penetración se erige en cátodo de un sistema electroquímico, es decir, en zona protegida, y en el no suele suceder nada, pero en el punto de abandono se establece el correspondiente al ánodo y en el tiene lugar una corrosión muy extensa e intensa que provoca la destrucción del acero, y la del concreto que lo recubre.

### ***Propiedades Químicas***

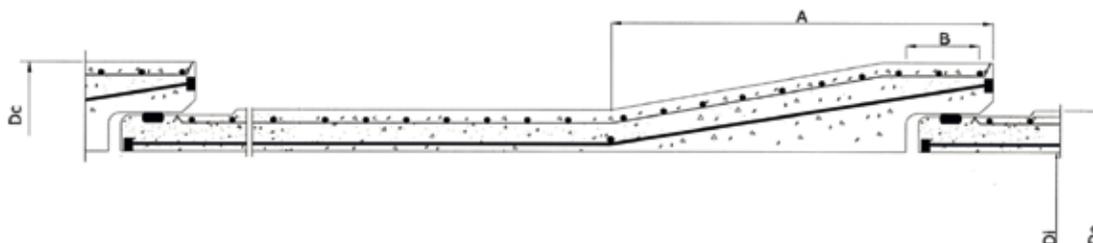
Los principales factores agresivos contra las tuberías de concreto son, ácidos, sulfatos y cloruros. Hasta hoy no se conoce ningún material completamente inerte a la acción química e inmune al deterioro físico.

### ***Propiedades Mecánicas***

Resisten posibles presiones internas, además el tubo se adecua a las cargas de terreno y sobrecargas externas a que los tubos son sometidos, una tubería de concreto con juntas apropiadas y bien construidas es garantía de la preservación de la contaminación de los mantos freáticos por fugas y roturas.

## Tipo de unión

Las juntas de los tubos son del tipo Espiga - Campana hechas de anillos de acero soldados al cilindro y con un sello de hule, de manera que permanezca hermética bajo cualquier condición normal de servicio incluyendo asentamiento, contracciones o expansiones del terreno. El anillo de hule es un elastómero fabricado según la norma mexicana NMX-T-021 vigente, este es colocado a tensión quedando en la ranura de la espiga. El acero para la campana cumple con las especificaciones de la Norma Mexicana NMX-B-248 "Lamina de acero al carbono, laminada en caliente para uso común", mientras que la espiga cumple con las especificaciones de la Norma Mexicana NMX-B-254 "Acero Estructural".



## Normas

NOM-013-CNA Redes de distribución de agua potable – Especificaciones de hermeticidad y Métodos de prueba.

NMX-C-414-ONNCCE Industria de la Construcción Cementos hidráulicos Especificaciones y Métodos de prueba.

NMX-C-252 Tubos de concreto presforzado sin cilindro de acero.

NMX-B-293 Alambre sin recubrimiento, relevado de esfuerzos, para usarse en concreto presforzado.

NMX-T-021 Industria Hulera. Anillos de hule empleados como empaque en los sistemas de tuberías.

NMX-C-257 Método de prueba hidrostática para tubos de concreto.

	Diámetro Nominal		Diametro Interior Di	Diametro Exterior De	Diametro de la Campana Dc	Longitud de la Campana A	Enchufe de la Espiga B	Peso Promedio Kg
	Pulgadas	Milímetros	Milímetros					Tubo
Tubos Centrifugados	30	762	762	936	1140	696	93	4405
	36	900	914	1092	1333	817	105	5565
	42	1000	1020	1202	1443	817	105	6485
	48	1200	1220	1422	1680	933	120	8530
	54	1400	1400	1622	1892	935	120	9765
	60	1500	1520	1752	2050	1008	130	13000
	72	1800	1820	2082	2403	1086.5	134	17220
	84	2100	2120	2406	2758	1171.5	151	21285
Tubos Colado Vertical	84	2100	2100	2406	2758	1171.5	151	15955
	99	2500	2500	2860	3244	1362	180	22000
	108	2750	2750	3135	3554	1433	180	25325

## TUBERIA DE ACERO AL CARBON

**Acero al Carbón** es una aleación de Hierro y Carbono, en diferentes proporciones, que según su tratamiento, adquiere especial elasticidad dureza o resistencia. Existen infinidad de aleaciones de acero que abarcan una amplia variedad de condiciones de presión y temperatura en las que se debe de usar este material.

### ***Tiempo de vida útil***

De acuerdo a referencias estadísticas existen líneas de tubería de acero instaladas con una vida útil de entre 80 y 100 años de servicio.

### ***Ventajas***

Amplio rango de diámetros y juntas desde 2" – 120" (50 mm - 3048 mm), resistencia cargas externas e internas hasta 100 bar (101.97 kg/cm<sup>2</sup>), buen comportamiento ante ácidos o agua industrial, baja fragilidad, facilidad de reparación y modificación

### ***Desventajas***

Los aceros tienen una alta capacidad de oxidarse si se exponen al aire y al agua simultáneamente y se puede producir corrosión del material si se trata de agua salina. La tubería de Acero requiere de recubrimientos externos adheridos a sus paredes para el control de la corrosión. Los recubrimientos exteriores e interiores típicamente utilizados son del tipo mortero cemento, el cual es muy poco flexible, por lo que limita las propiedades de flexión de la tubería. Otros recubrimientos pueden ser a base de pinturas bituminosas, cintas plásticas, epóxicos, líquidos aplicados por fusión o cintas de polietileno. Se requiere de personal altamente capacitado con experiencia en soldadura (trabajos en soldadura). Requiere protección catódica para evitar corrosión por pares galvánicos.

### ***Propiedades Químicas***

Estos tubos se utilizan para el transporte de petróleo, gas, gas amargo, agua, minerales, transporte de aguas blancas y negras para edificaciones en general, gas y aire comprimido, agua en sistemas de refrigeración, sistemas contra-incendio y líneas de transporte de vapor.

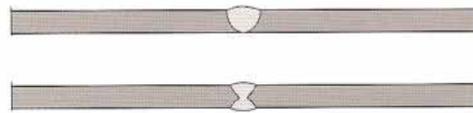
### ***Propiedades Mecánicas***

Los tubos de acero son materiales con alta resistencia mecánica, generalmente soportan esfuerzos de trabajo en la pared del orden de 1,000 a 2,000 kg/cm<sup>2</sup> lo cual permite que la relación diámetro/espesor sea más alta, normalmente mayor de 100. La resistencia a la compresión es similar a la de tensión. Se puede afirmar que la tubería de acero es ideal para usarse en zonas sísmicas.

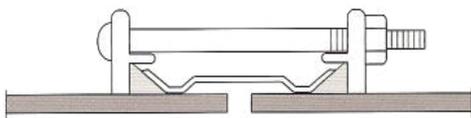


## ***Tipo de unión***

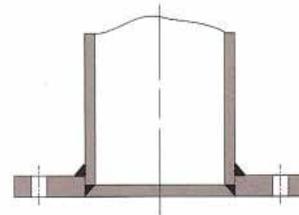
Debido a que la unión de los tubos de acero se realiza generalmente en campo, mediante juntas soldadas (paileria), se logra un hermetismo total que elimina toda posibilidad de fuga en línea de conducción, así mismo tiene la opción de unirse con conexiones bridadas y juntas mecánicas.



**JUNTA A TOPE SOLDADA**



**JUNTAS MECANICAS**



**JUNTA CON BRIDA TERMINAL**

## ***Aplicaciones***

Redes de agua potable, tanto en líneas principales como secundarias, fraccionamientos, construcción en general, sistemas de riego agrícola, plantas de tratamiento, jardines y campos deportivos, líneas de proceso en la industria alimenticia, ingenios y minería.

## Normas

NOM B-10, NOM B-177, ASTM A53A, ASTM A53B, ASTM A120, API 5L

Diámetro Nominal	Diámetro Exterior	Cedula											
		STD			XS			XXS			10		
		Espesor mínimo	Diámetro Interior	Peso									
Pulgadas	Milímetros	Milímetros		Kg/m									
2	60.30	3.91	52.48	5.44	5.54	49.22	7.48	1.07	58.16	13.44	2.77	54.76	3.93
2 1/2	73.00	5.16	62.68	8.63	7.01	58.98	11.41	14.02	44.96	20.39	3.05	66.90	5.26
3	88.90	5.49	77.92	11.29	7.62	73.66	15.27	15.24	58.42	27.68	3.05	82.80	6.46
4	114.30	6.02	102.26	16.08	8.56	97.18	22.32	17.12	80.06	41.03	3.05	108.20	8.37
6	168.30	7.11	154.08	28.26	10.97	146.36	42.56	21.95	124.40	79.22	3.40	161.50	13.83
8	219.10	8.18	202.74	42.55	12.70	193.70	64.64	22.23	174.64	107.93	4.78	209.54	25.26
10	273.00	9.27	254.46	60.29	12.70	247.60	81.53	25.40	222.20	155.10	4.19	264.62	27.78
12	323.80	9.52	304.76	73.79	12.70	298.40	97.44	25.40	273.00	186.92	4.57	314.66	35.98
14	355.60	9.52	336.56	81.25	12.70	330.20	107.40	-	-	-	6.35	342.90	54.69
16	406.40	9.18	388.04	93.18	12.70	381.00	123.31	-	-	-	6.35	393.70	62.65
18	457.20	9.52	438.16	105.11	12.70	431.80	139.22	-	-	-	6.35	444.50	70.60
20	508.00	9.52	488.96	117.03	12.70	482.60	155.13	-	-	-	6.35	495.30	78.56
24	609.60	9.52	590.56	140.89	12.70	584.20	186.95	-	-	-	6.35	596.90	94.47
30	762.00	9.52	742.96	176.67	12.70	736.60	234.68	-	-	-	7.92	746.16	147.29
36	917.40	9.52	898.36	212.45	12.70	892.00	282.41	-	-	-	7.92	901.56	177.05
42	1066.80	9.52	1047.76	248.23	12.70	1041.40	330.15	-	-	-	-	-	-
48	1219.20	9.52	1200.16	377.88	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Diámetro Nominal	Diámetro Exterior	Cedula											
		20			30			40			60		
		Espesor mínimo	Diámetro Interior	Peso									
Pulgadas	Milímetros	Milímetros		Kg/m									
2	60.30	-	-	-	-	-	-	3.91	52.48	5.44	-	-	-
2 1/2	73.00	-	-	-	-	-	-	5.16	62.68	8.63	-	-	-
3	88.90	-	-	-	-	-	-	5.49	77.92	11.29	-	-	-
4	114.30	-	-	-	-	-	-	6.02	102.26	16.08	-	-	-
6	168.30	-	-	-	-	-	-	7.11	154.08	28.26	-	-	-
8	219.10	6.35	206.40	33.32	7.04	205.02	36.82	8.18	202.74	42.55	10.31	198.48	53.09
10	273.00	6.35	260.30	41.76	7.80	257.40	51.01	9.27	254.46	60.29	12.70	247.60	81.53
12	323.80	6.35	311.10	49.71	8.38	307.04	65.19	10.31	303.18	79.71	14.27	295.26	108.93
14	355.60	7.92	339.76	67.91	9.52	336.56	81.25	-	-	-	15.09	325.42	126.72
16	406.40	7.92	390.56	77.83	9.52	387.36	93.18	12.70	381.00	123.31	16.66	373.08	160.13
18	457.20	7.92	441.36	87.75	11.13	434.94	122.44	14.27	428.66	155.88	19.05	419.10	205.84
20	508.00	9.52	488.96	117.03	12.70	482.60	155.13	15.09	477.82	183.43	20.62	466.76	247.84
24	609.60	9.52	590.56	140.89	14.27	581.06	209.51	17.48	574.64	255.25	24.61	560.38	355.04
30	762.00	12.70	736.60	234.68	15.88	730.24	292.20	-	-	-	-	-	-
36	917.40	12.70	892.00	282.41	15.88	885.64	351.88	19.05	879.30	420.64	-	-	-
42	1066.80	-	-	-	15.88	1035.04	411.57	-	-	-	-	-	-
48	1219.20	-	-	-	15.88	1187.44	471.25	-	-	-	-	-	-



Diámetro Nominal	Diámetro Exterior	Cedula												
		80			100			120			140			
		Espesor mínimo	Diámetro Interior	Peso										
Pulgadas	Milímetros	Milímetros		Kg/m										
2	60.30	5.54	49.22	7.48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2 1/2	73.00	7.01	58.98	11.41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	88.90	7.62	73.66	15.27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	114.30	8.56	97.18	22.32	-	-	-	11.13	92.04	28.32	-	-	-	-
6	168.30	10.97	146.36	42.56	-	-	-	14.27	139.76	54.21	-	-	-	-
8	219.10	12.70	193.70	64.64	15.09	188.92	75.92	18.26	182.58	90.44	20.62	177.86	100.93	-
10	273.00	15.09	242.82	95.98	18.26	236.48	114.71	21.44	230.12	133.01	25.40	222.20	155.10	-
12	323.80	17.48	288.84	132.05	21.44	280.92	159.87	25.40	273.00	186.92	28.58	266.64	208.08	-
14	355.60	19.05	317.50	157.11	23.83	307.94	194.98	27.79	300.02	224.66	31.75	292.10	253.58	-
16	406.40	21.44	363.52	203.54	26.19	354.02	245.57	30.96	344.48	286.66	36.53	333.34	333.21	-
18	457.20	23.83	409.54	254.68	29.36	398.48	309.78	34.93	387.34	363.75	39.67	377.86	408.48	-
20	508.00	26.19	455.62	311.19	32.54	442.92	381.55	38.10	431.80	441.52	44.45	419.10	508.15	-
24	609.60	30.96	547.68	441.8	38.89	531.82	547.36	46.02	517.56	639.62	52.37	504.86	719.68	-
30	762.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	917.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42	1066.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
48	1219.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Diámetro Nominal	Diámetro Exterior	Cedula		
		160		Peso
		Espesor mínimo	Diámetro Interior	
Pulgadas	Milímetros	Milímetros		Kg/m
2	60.30	8.74	42.82	11.11
2 1/2	73.00	9.53	53.94	14.92
3	88.90	11.13	66.64	21.35
4	114.30	13.49	87.32	33.54
6	168.30	18.26	131.78	67.57
8	219.10	23.01	173.08	111.27
10	273.00	28.58	215.84	172.27
12	323.80	33.32	257.16	238.69
14	355.60	35.71	284.18	281.72
16	406.40	40.49	325.42	365.38
18	457.20	45.24	366.72	459.62
20	508.00	50.01	407.98	564.85
24	609.60	59.54	490.52	807.68
30	762.00	-	-	-
36	917.40	-	-	-
42	1066.80	-	-	-
48	1219.20	-	-	-

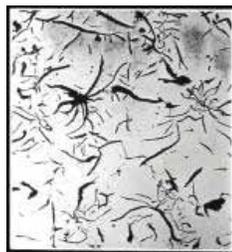
## TUBERIA DE HIERRO DUCTIL

**El Hierro Dúctil**, también conocido como **Hierro Nodular o Hierro Esferoidal**. En su composición química, el Hierro Dúctil es igual que un Hierro Gris en el cual el grafito se presenta en su estructura como pequeñas esferas a diferencia del Hierro Gris que se presenta en forma laminar.

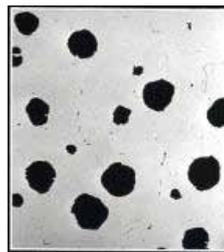
Para formar los nódulos, al metal fundido se le adiciona una carga de magnesio, el cual causa una reacción en el metal precipitando el grafito en forma nodular.

Debido a su alta resistencia para soportar esfuerzos le da una ventaja sobre el Hierro Gris en muchas aplicaciones estructurales

### MICRO-ESTRUCTURA



**HIERRO  
GRIS**



**HIERRO  
DÚCTIL**

### **Tiempo de vida útil**

La vida útil del Hierro Dúctil es todavía desconocida, pero usualmente se estima en 100 años ó más. El sistema de tubería de hierro más antiguo está localizado en Versalles, Francia, instalada en 1664.

En áreas de suelos altamente corrosivos, un recubrimiento sencillo, económico de manga de polietileno ha proporcionado a la tubería una protección excelente en contra de la corrosión. Las experiencias de sistemas de operación de agua potable en todo el mundo han probado, que una vez instalado, el hierro dúctil prácticamente no requiere de mantenimiento durante la vida útil de la tubería.

### **Ventajas**

El hierro dúctil es fácil de instalar en el campo. Se cuenta con una amplia variedad de juntas y accesorios estándar que están disponibles para toda aplicación. El hierro dúctil puede cortarse y biselarse directamente en el campo.

Otra de las ventajas importantes es el recubrimiento de Cemento-Mortero para evitar tuberculacion (estrechamiento del diámetro interno de la tubería por corrosión a través del tiempo, creando resistencia y reduciendo su capacidad hidráulica), ya que crean un PH alto en las paredes y finalmente formando una barrera al agua. Los recubrimientos de Cemento-Mortero son lisos, con esto ofrecen altos coeficientes de flujo.

## ***Desventajas***

La tubería de hierro dúctil es aproximadamente un 30% mas pesada que las tuberías plásticas, este detalle la pone en desventaja por elevar su costo en transporte y maniobras de instalación.

## ***Propiedades Mecánicas***

-Esfuerzo a la Tensión:

También se le denomina como Ultimo Esfuerzo a la Tensión, se define como la máxima carga a la tensión que un material soporta antes de la fractura. Se calcula dividiendo la máxima carga aplicada durante la prueba de tensión entre la sección transversal original de la barra de prueba. Las Resistencias a la Tensión convencionales para hierros dúctil generalmente varían desde 60,000 lbs/in<sup>2</sup> para hierros dúctiles con grados ferríticos, 100,000 lbs/in<sup>2</sup> para grados perlíticos y mas de 200,000 lbs/in<sup>2</sup> para grados martensíticos.

-Esfuerzo a la Cedencia:

Se le denomina como la Prueba de Esfuerzo, se define como el esfuerzo en el cual el material empieza a sufrir una deformación plástica significativa. Es la transición del comportamiento elástico al comportamiento plástico. Las Resistencias a la Cedencia típicas del Hierro Dúctil varían desde 40,000 lbs/in<sup>2</sup> para grados ferríticos, 70,000 lbs/in<sup>2</sup> para grados perlíticos y de mas de 90,000 lbs/in<sup>2</sup> para grados martensíticos.

-Elongación:

La Elongación se define como el incremento permanente del material en longitud, se expresa como un porcentaje de una medida especificada y marcada en la barra de tensión, que se produce cuando la barra es sometida a prueba de falla. La Elongación es usada ampliamente como un indicador de la ductilidad tensil y es incluida en la mayoría de las especificaciones del Hierro Dúctil. Materiales quebradizos tales como el Hierro Gris, rompen en su esfuerzo a la tensión sin mostrar una elongación significativa. Los hierros dúctiles ferríticos ofrecen elongaciones hasta del 25%.

## ***Propiedades Químicas***

Numerosas pruebas de laboratorio y de campo han probado que la resistencia de la tubería de hierro dúctil contra la corrosión es igual o mayor a la del hierro vaciado, que ha servido a un buen número de organismos de servicio de agua de los EUA por más de 150 años, sin que la tubería tenga protección externa, en la mayoría de los suelos, el hierro dúctil no la necesita. En áreas de suelos altamente corrosivos, un recubrimiento sencillo, económico de manga de polietileno ha proporcionado a la tubería una protección excelente en contra de la corrosión.

## ***Aplicaciones***

Redes de agua potable, tanto en líneas principales como secundarias, sistemas contraincendio, fraccionamientos, construcción en general, sistemas de riego agrícola, plantas de tratamiento, ingenios, minería e industria hotelera.

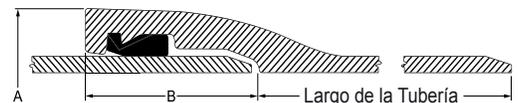
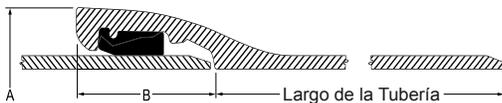
## Tipo de unión

El sistema de unión Tyton and Fastite (Espiga - Campana), Conexión Junta Mecánica (MJ), TR Flex, Super-Lock, Thrust - Lock y Ball and Socket, lo hace hermético, fácil de acoplar, permite absorber los movimientos de tierra que se pueden presentar o cargas externas sobre la tubería, justamente por tener cierto grado de deflexión.

## Normas

Tubería ANSI/AWWA C-151/A21.51, UL, FM, NSF 61, Empaque ANSI/AWWA C-111/A21.11 Y Recubrimiento Cemento-Mortero ANSI/AWWA C-104/A21 E ISO 4179

## TYTON AND FASTITE JOINT PIPE

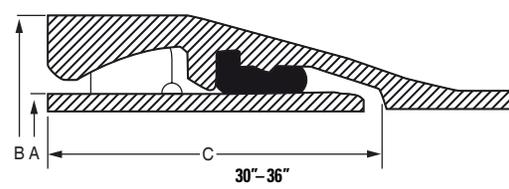
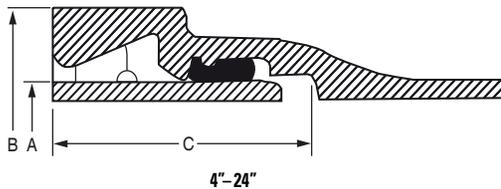


Diámetro Nominal Pulgadas	Espesor de la pared de la Tubería Pulgadas		Diámetro Exterior de la Tubería Pulgadas	Dimensiones de la Espiga y Campana Pulgadas	
	Mínimo	Máximo		A	B
3	0.25	0.40	3.96	5.80	3.00
4	0.25	0.41	4.80	7.10	3.15
6	0.25	0.43	6.90	8.63	3.38
8	0.25	0.45	9.05	10.94	3.69
10	0.26	0.47	11.10	13.32	3.75
12	0.28	0.49	13.20	15.06	3.75
14	0.28	0.51	15.30	17.80	5.00
16	0.30	0.52	17.40	19.98	5.00
18	0.31	0.53	19.50	22.00	5.00
20	0.33	0.54	21.60	24.12	5.25
24	0.33	0.56	25.80	28.43	5.50
30	0.34	0.63	32.00	35.40	6.55
36	0.38	0.73	38.30	41.84	7.00

Diámetro Nominal Pulgadas	Espesor de la pared de la Tubería Pulgadas		Diámetro Exterior de la Tubería Pulgadas	Dimensiones de la Espiga y Campana Pulgadas	
	Mínimo	Máximo		A	B
30	0.34	0.63	32.00	34.95	6.50
36	0.38	0.73	38.30	41.37	6.50

Longitud total de la tubería 18 ft (5.48 metros) sin campana

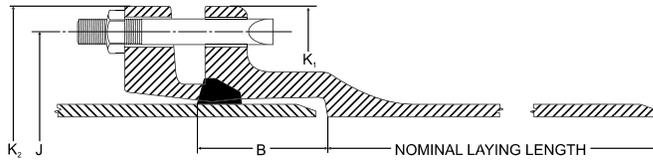
## TR FLEX RESTRAINED JOINT PIPE



Diámetro Nominal Pulgadas	Presión de Trabajo PSI	Dimensiones			Segmentos de Bloqueo	Empaque de Retención de Bloqueo Pieza	Deflexión Máxima Grados	Capacidad de Estiramiento
		A	B	C				
4	350	4.8	7.25	4.84	2	1	5	0.03
6	350	6.9	9.52	5.27	2	1	5	0.04
8	350	9.05	11.93	5.82	2	1	5	0.04
10	350	11.1	14.37	6.03	2	1	5	0.05
12	350	13.2	16.68	6.3	4	2	5	0.06
14	350	15.3	19.46	7.75	4	2	3 1/4	0.05
16	350	17.4	21.46	7.95	4	2	3 1/4	0.05
18	350	19.5	23.76	8.19	4	2	3	0.05
20	350	21.6	26.04	8.4	4	2	2 1/2	0.05
24	350	25.8	30.61	8.86	8	4	2 1/4	0.05
30	250	32	36.88	10.28	8	4	1 3/4	0.05
36	250	38.3	43.85	10.87	8	4	1 1/2	0.05

Presión de trabajo presión de trabajo 4" a 24" 350 psi y 30" a 36" 250 psi  
Longitud total de la tubería 5.48 metros

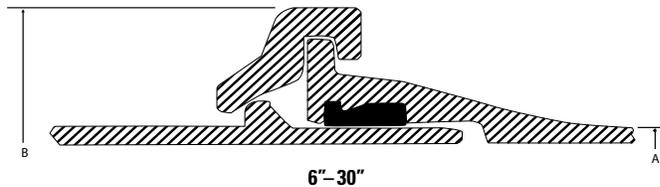
## MECHANICAL JOINT PIPE



Diámetro Nominal	Espesor de pared		Diámetro Exterior de la Tubería	Dimensiones				No.	Tornillo		Peso de la Campana	Peso de Contra Breda, Tornillos y Empaque
	Pulgadas			B	J	K1	K2		Diámetro	Largo		
	Mínimo	Máximo		Pulgadas					Pulgadas			
3	0.25	0.40	3.96	2.50	6.19	7.62	7.69	4	5/8	3	11	7
4	0.26	0.41	4.80	2.50	7.50	9.06	9.12	4	3/4	3 1/2	16	10
6	0.25	0.43	6.90	2.50	9.50	11.06	11.12	6	3/4	3 1/2	18	16
8	0.27	0.45	9.05	2.50	11.75	13.31	13.37	6	3/4	4	24	25
10	0.29	0.47	11.10	2.50	14.00	15.62	15.62	8	3/4	4	31	30
12	0.31	0.49	13.20	2.50	16.25	17.88	17.88	8	3/4	4	37	40
14	0.33	0.51	15.30	3.50	18.75	20.25	20.25	10	3/4	4 1/2	61	45
16	0.34	0.52	17.40	3.50	21.00	22.50	22.50	12	3/4	4 1/2	74	55
18	0.35	0.53	19.50	3.50	23.25	24.75	24.75	12	3/4	4 1/2	85	65
20	0.36	0.54	21.60	3.50	25.50	27.00	27.00	14	3/4	4 1/2	98	85
24	0.38	0.56	25.80	3.50	30.00	31.50	31.50	16	3/4	5	123	105

Longitud total de la tubería 5.48 metros

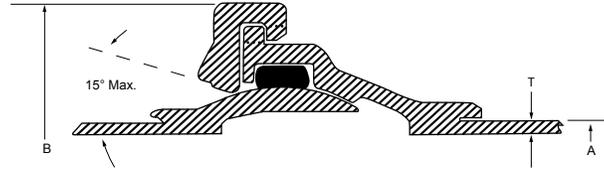
## SUPER-LOCK



Diámetro Nominal	Presión de Trabajo	Deflexión		Diámetro Exterior	Diámetro Exterior del Reten
		Grados	Pulgadas 18 ft		
Pulgadas	PSI			Pulgadas	Pulgadas
6	350	4	15	6.90	11.75
8	350	4	15	9.05	14.38
10	350	4	15	11.10	16.75
12	350	4	15	13.20	19.13
14	350	3	11	15.30	21.75
16	350	3	11	17.40	24
18	350	3	11	19.50	26.38
20	350	3	11	21.60	28.63
24	350	3	11	25.80	33.75
30	350	3	11	32.00	40.13

En diámetros de 14" a 30", la presión de trabajo se limita a la valoración del espesor del cuerpo de la tubería seleccionada, dimensiones sujetas a tolerancia de fabricación

## BALL AND SOCKET JOINT PIPE



Diámetro Nominal Pulgadas	Espesor de pared		Diámetro Exterior de la Tubería		Peso de la Pieza Completa			Extremo seguro al Tiro
	Clase (A21.51)	T	Pulgadas		Como se envía	Bajo el agua		
			A	B			Llena con aire	Llena con agua
					Libras			
6	55	0.40	6.90	13.88	545	240	465	50,000
8	55	0.42	9.05	16.63	770	240	655	70,000
10	55	0.44	11.10	19.13	1005	220	860	95,000
12	55	0.46	13.20	22.00	1270	155	1080	120,000
14	56	0.51	15.30	24.50	1655	160	1410	145,000
16	56	0.52	17.40	27.00	1990	45	1685	165,000
18	56	0.53	19.50	30.00	2375	-70	2015	195,000
	58*	0.59			2560	110	2170	
20	56	0.54	21.60	32.75	2810	-200	2375	210,000
	59*	0.63			3110	100	2635	
24	56	0.56	25.80	38.25	3700	-620	3110	260,000
	62*	0.74			4415	95	3715	
30	58	0.71	32.00	46.25	5855	-900	4920	335,000
	61*	0.83			6435	-180	5360	
36	57	0.78	38.30	54.25	8145	-1300	6880	400,000
	59*	0.88			8725	-725	7330	

\*Espesor requerido para superar la flotabilidad

\*\*Los pesos indicados son para el 18' - 0" longitudes de colocación.

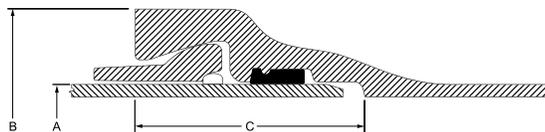
Los diámetros nominales y longitudes varían según el tamaño.

Tubo, campana, esfera y contra brida de retención son de hierro dúctil.

Dimensiones y peso están sujetos a tolerancias de fabricación.

Presión de trabajo 6" a 24" 350 psi 30" - 36" 250 psi.

## THRUST - LOCK BOLTLESS RESTRAINED JOINT PIPE



Diámetro Nominal Pulgadas	Presión de Trabajo PSI	Deflexión		Diámetro Exterior Tubería A Pulgadas	Diámetro Exterior Campana B Pulgadas	Profundidad de Alojamiento de la Espiga C Pulgadas
		Grados	Pulgadas 18 ft			
6	350	4	15	6.9	10.187	5.01
8	350	4	15	9.05	13.187	5.57
10	350	4	15	11.1	15.187	5.88
12	350	4	15	13.2	17.250	6.13
14	350	4	15	15.3	20.625	7.63
16	350	4	15	17.4	22.375	7.88
18	350	4	15	19.5	25.125	8.13
20	350	4	15	21.6	27.250	8.38
24	350	4	15	25.8	31.562	8.63
30	250	2	7	32	39.060	10.53

Presión de trabajo máxima de 6" a 24" 350 psi y en 30" 250 psi.

Nota: Las deflexiones se basan en el tipo de uniones y las dimensiones nominales.

**SHI de Mexico S. de R.L. de C.V.**

Fruto Romero No. 2357 • Col. Ferrocarril • Guadalajara, Jalisco • C.P. 44440  
Tel. +52 (333) 145-2626 • Fax. +52 (333) 145-2750 • [www.simexco.com.mx](http://www.simexco.com.mx)