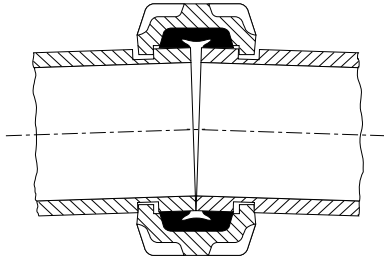


# Método Victaulic para absorber los desplazamientos de los tubos

## Desplazamiento de los tubos

Los acoplamientos flexibles Victaulic ofrecen al diseñador un método para admitir el desplazamiento de tubos debido a una desalineación o al asentamiento del edificio. La transición se puede conseguir sólo con acoplamientos flexibles, ya que permiten la deflexión angular en todas las uniones.



Exagerado para mayor claridad

Los desplazamientos se determinan por la cantidad de desalineación lateral en un tubo en particular y la longitud de tubo necesaria para el desplazamiento paralelo. En la Figura 1, estos dos parámetros son el desplazamiento en Y (desalineación lateral) y el desplazamiento en X (longitud del desplazamiento), respectivamente. La Figura 1 también muestra cómo los acoplamientos flexibles se desvían de una línea recta para permitir la desalineación/asentamiento.

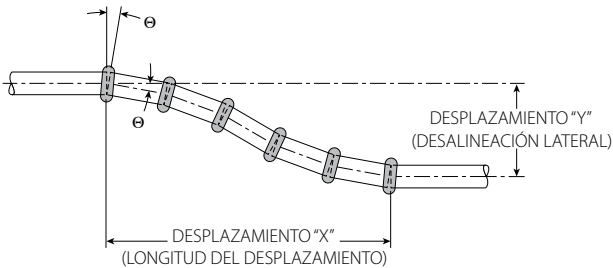


Figura 1

Los carretes de los tubos se desvían primero en dirección de la desalineación hasta que el punto medio de un carrete de tubo en particular está a más de la mitad del desplazamiento Y requerido. Este carrete se convierte entonces en carrete de transición ya que, para desviar la tubería hacia su dirección original, es necesario un número igual de acoplamientos y de carretes de tubo a cada lado del carrete de transición.

Un objetivo fundamental es alcanzar el desplazamiento Y utilizando el menor número posible de acoplamientos. Para ello, debido a la simetría alrededor de un punto de transición como hemos explicado antes, el punto de inflexión es un carrete de tubo y no un acoplamiento. Por lo tanto, todos los cálculos y resultados de este capítulo suponen un número par de acoplamientos y un número impar de carretes de tubo. Además, para maximizar la deflexión en todas las juntas, el tubo debe estar ranurado por corte. Si las ranuras son por laminación, la deflexión posible será la mitad de lo que permite la ranura por corte.

El número de acoplamientos y la longitud de los carretes de tubo son las dos variables que se pueden alterar para obtener la desalineación deseada. Otros factores, como el ángulo de deflexión máximo en los acoplamientos y la separación máxima de los extremos de los tubos, dependen de la medida y estilo del acoplamiento que se utilice (consulte las prestaciones del acoplamiento).

A continuación se ofrece una explicación técnica de las fórmulas derivadas para calcular el número de acoplamientos, la longitud de carrete y los desplazamientos "X" e "Y". Los ejemplos mostrados y el uso de las Tablas al final de este capítulo facilitan la selección. La derivación geométrica para absorber los desplazamientos empieza con la deflexión en un carrete de tubo desde el tubo principal en el ángulo  $\Theta$  (ver Figura 2).

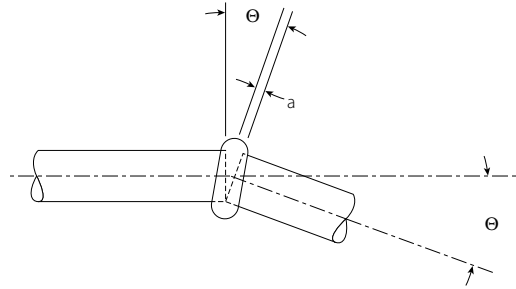


Figura 2

El desplazamiento Y desde la línea central del tubo después del primer carrete desviado se muestra como  $\Delta Y_1 = (L+a) \sin \Theta$ , donde "L" es la longitud del carrete de tubo y "a" es la mitad de la separación máxima de los extremos de tubo para un acoplamiento dado. Al conectar y desviar el segundo carrete, también en el ángulo  $\Theta$ , el ángulo total de deflexión desde el tubo es de  $\Theta + \Theta$ , ó  $2 \Theta$  (ver Figura 3).

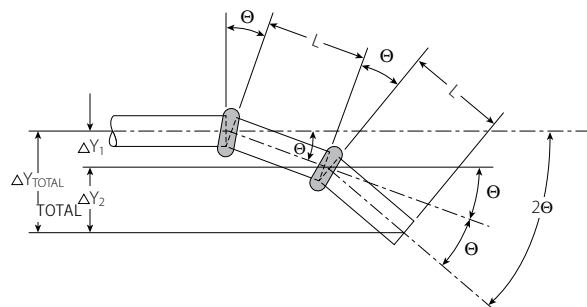


Figura 3

El desplazamiento Y debido al segundo acoplamiento y carrete de tubo es de  $\Delta Y_2 = (L+a) \sin 2 \Theta$ .

Como la longitud de cada carrete de tubo es igual, el desplazamiento Y total en el extremo del segundo carrete de tubo desde el tubo principal es la suma de cada carrete o sea:

$$\Delta Y_{TOTAL} = \Delta Y_1 + \Delta Y_2 = (L+a) (\sin \Theta + \sin 2 \Theta)$$

Cuando el valor de  $\Delta Y_{TOTAL}$  es al menos la mitad del desplazamiento Y requerido, la última longitud de tubo calculada hasta ese punto se convierte en punto de transición. La simetría geométrica en este punto permite que el desplazamiento Y real de la desalineación completa sea igual a dos veces  $\Delta Y_{TOTAL}$  hasta el carrete de transición más el desplazamiento Y de la propia pieza del carrete, o sea:

$$\text{Desplazamiento Y} = (L + a) [2(\sin \Theta) + 2(\sin 2 \Theta) + \dots + 2(\sin (l - 1) \Theta) + (L + a) (\sin l \Theta)]$$

Donde "l" es el número de piezas de carrete para alcanzar la transición y es igual a la mitad del número de acoplamientos involucrados en la desalineación.

**OBRA/PROPIEDAD**

Sistema N° \_\_\_\_\_  
Localización \_\_\_\_\_

**CONTRATISTA**

Propuesto por \_\_\_\_\_  
Fecha \_\_\_\_\_

**INGENIERO**

Sec. Espec. \_\_\_\_\_ Para \_\_\_\_\_  
Aprobado \_\_\_\_\_  
Fecha \_\_\_\_\_

## Método Victaulic para absorber los desplazamientos de los tubos

Esta expresión se simplifica matemáticamente:

$$\text{Desplazamiento } Y = (L + a) \left[ \text{SIN } l\Theta + 2 \sum_{n=1}^{l-1} \text{SIN } n\Theta \right]$$

Donde n = el número total de acoplamientos en la desalineación y l = n/2.

Usando las mismas relaciones geométricas y trigonométricas, la distancia en X requerida para la desalineación es la siguiente:

$$\text{Desplazamiento } X = (L + a) \left[ \text{COS } l\Theta + 2 \sum_{n=1}^{l-1} \text{COS } n\Theta \right]$$

Las Tablas de 1 a 6 indican el número de acoplamientos flexibles Victaulic (S/75, 77, 791, 78) y la longitud de carrete de tubo ranurado por corte necesarios para la longitud del desplazamiento requerido (Desplazamiento X) y desalineación (Desplazamiento Y) en medidas nominales de tubo de 4 – 12”/100 – 300 mm. Para otros acoplamientos Victaulic, medidas o preparación de tubo, use las fórmulas anteriores o póngase en contacto con Victaulic.

### Ejemplo 1

Se desea conectar una acometida principal de 6”/150 mm desde un edificio existente a una estructura nueva. Hay 66”/1676 mm de tubo entre los puntos de conexión y se espera un asentamiento de 3”/76,2 mm. Para conseguir la mayor deflexión posible, se usarán manguitos de tubo ranurados por corte.

#### Requisitos

Desplazamiento Y = 3”/76,2 mm

Desplazamiento X = menos de 66”/1676 mm

Con acoplamientos flexibles Victaulic Estilo 75, 77, 791 ó 78:

Separación máxima de las extremidades de los tubos = 0.25”/6,4 mm (conforme a las prestaciones del acoplamiento)

Separación de diseño de las extremidades de los tubos\* = 0.188”/4,8 mm

Separación de las extremidades de los tubos de ½, a = 0.094”/2,4 mm

Ángulo máximo de deflexión = 2° 10' = 2,167°

Ángulo de deflexión de diseño\*, Θ = 1° 38' = 1,625°

\*Reducido un 25% para diseño e instalación. La separación máxima de las extremidades de los tubos y la deflexión angular deben reducirse un 50% en medidas de ¾” – 3 ½”/20 – 90 mm, y un 25% en medidas de 4” y mayores.

Pruebe: 4 acoplamientos (n = 4) l = n/2 = 2

Longitud de carrete, L = 12”

a = 0.094”

Θ = 1,625°

$$\text{Desplazamiento } Y = (L + a) \left[ \text{SIN } l\Theta + 2 \sum_{n=1}^{l-1} \text{SIN } n\Theta \right]$$

$$= (12 + 0.094) \left\{ \text{SIN } (2 \times 1,625) + 2 \left[ \text{SIN}(1 \times 1,625) \right] \right\}$$

$$= 12.094 \{0,057 + 2 (0,028)\} = 1.37''$$

No es suficiente; hace falta un desplazamiento Y de 3”/76,2 mm, pruebe con seis acoplamientos:

n = 6

l = n/2 = 3

L = 12”

a = 0,094”

Θ = 1,625°

$$\text{Desplazamiento } Y = (12 + 0.094) \left\{ \text{SIN } (3 \times 1,625) + 2 \left[ \text{SIN } (1 \times 1,625) + \text{SIN } (2 \times 1,625) \right] \right\}$$

$$= 12.094 \{0,085 + 2 [0,028 + 0,057]\} = 3.08''$$

El desplazamiento Y es suficiente (supera las 3” requeridas).

Compruebe el desplazamiento X

n = 6

$$\text{Desplazamiento } X = (L + a) \left[ \text{COS } l\Theta + 2 \sum_{n=1}^{l-1} \text{COS } n\Theta \right]$$

l = n/2 = 3

L = 12”

a = 0.094”

Θ = 1,625°

$$= 12.094 \left\{ \text{COS } (3 \times 1,625) + 2 \left[ \text{COS } (1 \times 1,625) + \text{COS } (2 \times 1,625) \right] \right\}$$

$$\text{Desplazamiento } X = 60.38''/1533,7 \text{ mm}$$

El desplazamiento X es suficiente (menos de los 66”/1676 mm requeridos)

Con seis (6) acoplamientos flexibles de 6”/150 mm y cinco (5) carretes de tubo de 12”/300 mm ranurados por corte, la desalineación se puede absorber, alcanzando el desplazamiento Y requerido dentro de los límites del desplazamiento X. Esta información se encuentra en las Tablas de resultados del desplazamiento para tubos de 6”/150 mm (nominal). Ver en el ejemplo 2 una demostración de cómo usar las Tablas.

### Ejemplo 2

Se quiere conectar dos tuberías paralelas de 10”/250 mm cuyos centros están desalineados 4”/101,6 mm. Los extremos del tubo están separados 120”/3048 mm.

Usando la Tabla de los tubos de 10”/250 mm (nominal), busque una combinación de cantidad de acoplamientos y de longitud de carrete que permita un desplazamiento Y máximo de 4”/101,6 mm en un desplazamiento X mínimo de 120”. Según esta Tabla, ocho (8) acoplamientos flexibles de 10”/250 mm con carretes ranurados por corte de 16”/406,4 mm de largo admiten un desplazamiento de 4.493”/114,1 mm. La distancia sobrante entre los 120”/3048 mm requeridos y los 112.548”/2859 mm de la Tabla se puede alcanzar ajustando los tramos del tubo en todo su recorrido o añadiendo un carrete de tubo de aproximadamente 7.5”/190,5 mm.

La Tabla muestra claramente que hay otras varias combinaciones para absorber el desplazamiento, todas perfectamente aceptables. Sin embargo, la mejor elección es la que minimiza el número de acoplamientos, reduce costes y mejora la eficiencia.

## Método Victaulic para absorber los desplazamientos de los tubos

RESULTADOS DEL DESPLAZAMIENTO PARA TUBOS DE 4"/100 MM (NOMINAL)			
Número de acoplamientos	Dimensiones, Pulgadas/milímetros		
	Longitud del carrete	Desplazamiento X	Desplazamiento Y
4	6	18.250	1.015
	152	464	26
4	9	27.234	1.515
	229	692	38
4	12	36.218	2.015
	305	920	51
4	15	45.203	2.515
	381	1148	64
4	18	54.187	3.015
	457	1376	77
4	21	63.171	3.514
	533	1605	89
4	24	72.156	4.014
	610	1833	102
6	6	30.368	2.283
	152	771	58
6	9	45.319	3.406
	229	1151	87
6	12	60.269	4.530
	305	1531	115
6	15	75.220	5.654
	381	1911	144
6	18	90.170	6.778
	457	2290	172
6	21	105.121	7.902
	533	2670	201
6	24	120.071	9.025
	610	3050	229
8	6	42.424	4.054
	152	1078	103
8	9	63.309	6.050
	229	1608	154
8	12	84.195	8.046
	305	2139	204
8	15	105.080	10.041
	381	2669	255
10	6	54.395	6.326
	152	1382	161
10	9	81.174	9.441
	229	2062	240
12	6	66.261	9.095
	152	1683	231

RESULTADOS DEL DESPLAZAMIENTO PARA TUBOS DE 5"/125 MM (NOMINAL)			
Número de acoplamientos	Dimensiones, Pulgadas/milímetros		
	Longitud del carrete	Desplazamiento X	Desplazamiento Y
4	6	18.260	0.824
	152	464	21
4	9	27.250	1.230
	229	692	31
4	12	36.240	1.636
	305	920	42
4	15	45.229	2.041
	381	1149	52
4	18	54.219	2.447
	457	1377	62
4	21	63.209	2.853
	533	1606	72
4	24	72.199	3.258
	610	1834	83
6	6	30.403	1.853
	152	772	47
6	9	45.370	2.766
	229	1152	70
6	12	60.337	3.678
	305	1533	93
6	15	75.305	4.591
	381	1913	117
6	18	90.272	5.503
	457	2293	140
6	21	105.240	6.415
	533	2673	163
6	24	120.207	7.328
	610	3053	186
8	6	42.503	3.293
	152	1080	84
8	9	63.428	4.914
	229	1611	125
8	12	84.352	6.535
	305	2143	166
8	15	105.277	8.156
	381	2674	207
8	18	126.201	9.776
	457	3206	248
8	21	147.126	11.397
	533	3737	289
10	6	54.548	5.140
	152	1386	131
10	9	81.402	7.671
	229	2068	195
10	12	108.257	10.201
	305	2750	259
12	6	66.523	7.394
	152	1690	188
12	9	99.273	11.034
	229	2522	280
14	6	78.416	10.052
	152	1992	255

## Método Victaulic para absorber los desplazamientos de los tubos

RESULTADOS DEL DESPLAZAMIENTO PARA TUBOS DE 6"/150 MM (NOMINAL)			
Número de acoplamientos	Dimensiones, Pulgadas/milímetros		
	Longitud del carrete	Desplazamiento X	Desplazamiento Y
4	6	18.267	0.691
	152	464	18
4	9	27.259	1.032
	229	692	26
4	12	36.252	1.372
	305	921	35
4	15	45.245	1.713
	381	1149	44
4	18	54.238	2.053
	457	1378	52
4	21	63.230	2.394
	533	1606	61
4	24	72.223	2.734
	610	1834	70
6	6	30.422	1.555
	152	773	39
6	9	45.399	2.321
	229	1153	59
6	12	60.376	3.087
	305	1534	78
6	15	75.353	3.852
	381	1914	98
6	18	90.330	4.618
	457	2294	117
6	21	105.307	5.384
	533	2675	137
6	24	120.285	6.149
	610	3055	156
8	6	42.548	2.764
	152	1081	70
8	9	63.495	4.124
	229	1613	105
8	12	84.442	5.485
	305	2145	139
8	15	105.389	6.845
	381	2677	174
8	18	126.336	8.206
	457	3209	208
8	21	147.283	9.566
	533	3741	243
8	24	168.230	10.927
	610	4273	278
10	6	54.635	4.316
	152	1388	110
10	9	81.533	6.440
	229	2071	164
10	12	108.430	8.565
	305	2754	218
10	15	135.328	10.689
	381	3437	272
12	6	66.674	6.210
	152	1694	158
12	9	99.497	9.267
	229	2527	235
14	6	78.653	8.445
	152	1998	215
16	6	90.564	11.019
	152	2300	280

RESULTADOS DEL DESPLAZAMIENTO PARA TUBOS DE 8"/200 MM (NOMINAL)			
Número de acoplamientos	Dimensiones, Pulgadas/milímetros		
	Longitud del carrete	Desplazamiento X	Desplazamiento Y
4	6	18.273	0.532
	152	464	14
4	9	27.268	0.794
	229	693	20
4	12	36.264	1.056
	305	921	27
4	15	45.260	1.318
	381	1150	33
4	18	54.255	1.580
	457	1378	40
4	21	63.251	1.842
	533	1607	47
4	24	72.247	2.103
	610	1835	53
6	6	30.441	1.197
	152	773	30
6	9	45.428	1.786
	229	1154	45
6	12	60.414	2.375
	305	1535	60
6	15	75.400	2.964
	381	1915	75
6	18	90.387	3.553
	457	2296	90
6	21	105.373	4.143
	533	2676	105
6	24	120.360	4.732
	610	3057	120
8	6	42.592	2.127
	152	1082	54
8	9	63.561	3.174
	229	1614	81
8	12	84.530	4.221
	305	2147	107
8	15	105.498	5.268
	381	2680	134
8	18	126.467	6.315
	457	3212	160
8	21	147.435	7.363
	533	3745	187
8	24	168.404	8.410
	610	4277	214
10	6	54.720	3.322
	152	1390	84
10	9	81.660	4.958
	229	2074	126
10	12	108.599	6.593
	305	2758	167
10	15	135.538	8.229
	381	3443	209
10	18	162.478	9.864
	457	4127	251
10	21	189.417	11.500
	533	4811	292
12	6	66.819	4.782
	152	1697	121
12	9	99.715	7.136
	229	2533	181
12	12	132.611	9.490
	305	3368	241
12	15	165.507	11.844
	381	4204	301

# Método Victaulic para absorber los desplazamientos de los tubos

RESULTADOS DEL DESPLAZAMIENTO PARA TUBOS DE 8"/200 MM (NOMINAL)			
Número de acoplamientos	Dimensiones, Pulgadas/milímetros		
	Longitud del carrete	Desplazamiento X	Desplazamiento Y
14	6	78.884	6.505
	152	2004	165
14	9	117.719	9.708
	229	2990	247
16	6	90.908	8.492
	152	2309	216

RESULTADOS DEL DESPLAZAMIENTO PARA TUBOS DE 10"/250 MM (NOMINAL)			
Número de acoplamientos	Dimensiones, Pulgadas/milímetros		
	Longitud del carrete	Desplazamiento X	Desplazamiento Y
4	8	24.274	0.565
	203	617	14
4	12	36.270	0.844
	305	921	21
4	16	48.267	1.124
	406	1226	29
4	20	60.263	1.403
	508	1530	36
4	24	72.259	1.682
	610	1835	43
6	8	40.445	1.271
	203	1027	32
6	12	60.434	1.899
	305	1535	48
6	16	80.422	2.528
	406	2043	64
6	20	100.411	3.156
	508	2550	80
6	24	120.399	3.784
	610	3058	96
8	8	56.602	2.260
	203	1438	57
8	12	84.575	3.376
	305	2148	86
8	16	112.548	4.493
	406	2859	114
8	20	140.522	5.610
	508	3569	142
8	24	168.495	6.726
	610	4280	171
10	8	72.739	3.530
	203	1848	90
10	12	108.687	5.274
	305	2761	134
10	16	144.635	7.019
	406	3674	180
10	20	180.584	8.763
	508	4587	223
10	24	216.532	10.508
	610	5500	267
12	8	88.851	5.081
	203	2257	129
12	12	132.762	7.593
	305	3372	193
12	16	176.673	10.104
	406	4487	257
14	8	104.934	6.914
	203	2665	176
14	12	156.793	10.331
	305	3983	262
16	8	120.982	9.027
	203	3073	229

RESULTADOS DEL DESPLAZAMIENTO PARA TUBOS DE 12"/300 MM (NOMINAL)			
Número de acoplamientos	Dimensiones, Pulgadas/milímetros		
	Longitud del carrete	Desplazamiento X	Desplazamiento Y
4	8	24.276	0.474
	203	617	12
4	12	36.273	0.708
	305	921	18
4	16	48.271	0.942
	406	1226	24
4	20	60.268	1.176
	508	1531	30
4	24	72.266	1.410
	610	1836	36
6	8	40.452	1.065
	203	1027	27
6	12	60.444	1.592
	305	1535	40
6	16	80.436	2.118
	406	2043	54
6	20	100.428	2.645
	508	2551	67
6	24	120.420	3.171
	610	3059	81
8	8	56.618	1.894
	203	1438	48
8	12	84.599	2.830
	305	2148	72
8	16	112.581	3.765
	406	2860	96
8	20	140.562	4.701
	508	3570	119
8	24	168.543	5.637
	610	4281	143
10	8	72.770	2.958
	203	1848	75
10	12	108.734	4.420
	305	2762	112
10	16	144.697	5.883
	406	3675	149
10	20	180.661	7.345
	508	4589	187
10	24	216.625	8.807
	610	5502	224
12	8	88.905	4.259
	203	2258	108
12	12	132.842	6.364
	305	3374	162
12	16	176.780	8.469
	406	4490	215
12	20	220.718	10.574
	508	5606	269
14	8	105.019	5.796
	203	2667	147
14	12	156.920	8.660
	305	3986	220
14	16	208.821	11.525
	406	5304	293
16	8	121.109	7.568
	203	3076	192
16	12	180.962	11.308
	305	4596	287

---

## Método Victaulic para absorber los desplazamientos de los tubos

---

### GARANTÍA

Para más información, consulte el capítulo de garantías de la Lista de Precios o contacte con Victaulic.

---

### NOTA

Este producto debe ser fabricado por Victaulic o según sus especificaciones. Todos los productos deben instalarse de acuerdo con las instrucciones de instalación y ensamblado de Victaulic. Victaulic se reserva el derecho a cambiar las especificaciones, diseño y equipamiento estándar de sus productos sin previo aviso y sin contraer por ello ninguna obligación.

## Método Victaulic para absorber los desplazamientos de los tubos

---