

# MANGUERA Y MALLA

## GUÍA DE DISEÑO Y USO



**Metraflex**  
*for pipes in motion*

2323 W. HUBBARD ST. • CHICAGO, IL 60612 • 312-738-3800 • FAX 312-738-0415 • <http://www.metraflex.com>

# PARA TODAS SUS ESPECIALIDADES EN TUBERÍAS

## ¿Cómo ordenar la manguera?

*Favor de proporcionar la siguiente información:*

1. **Tamaño de la manguera:** Diámetro nominal
2. **Sistema de aplicación:** Fluido, requerimientos especiales
3. **Longitud de la manguera:** Medida total (extremo a extremo)
4. **Tipo de manguera:** Material(es) de construcción, cualquier condición corrosiva
5. **Accesorios:** Tamaño tipo, aleación de cada extremo
6. **Presión y vacío:** Interno y externo
7. **Temperatura:** Temperatura en operación y temperatura ambiente
8. **Instalación:** Instalación directa o instalación fuera de su lugar (si es posible, proporcionar esquema)
9. **Movimiento:** Constante o intermitente

## TABLA DE CONTENIDOS

- |                                       |       |
|---------------------------------------|-------|
| 1. Datos de ingeniería .....          | 1-9   |
| 2. Productos en existencia .....      | 10-13 |
| 3. Instrucciones de instalación ..... | 14    |
| 4. Accesorios de los extremos .....   | 15    |
| 5. Datos de la corrosión .....        | 16-20 |

**VER LOS TÉRMINOS Y CONDICIONES EN LA ÚLTIMA PÁGINA**

## DESCRIPCIÓN

Las mangueras y conectores de malla METRAFLEX están específicamente diseñados para amortiguar o suprimir el ruido, absorber la vibración (horizontal, vertical, angular), acomodar la expansión térmica y tensiones y ajustar o corregir el desbalance de los sistemas de tuberías. El aislamiento de cualquier área problemática de las anteriormente mencionadas extenderá sustancialmente la vida de todo el sistema.

Un conector flexible desempeña una función diferente a la de una conexión de conectores de expansión que se flexiona y se dobla pero NO se extiende ni se comprime axialmente. Por el contrario, una conexión de dilatación estándar NO se flexiona o se dobla a menos que sea específicamente diseñado para hacerlo, pero está diseñado para extenderse o comprimirse sobre su propio eje. (Solicite nuestro catálogo de Conexión de Expansión o Metraloop).

## DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN ESTÁNDAR

### A. Tubo interior corrugado:

Tipo 304, 321 ó 316 Acero inoxidable, Bronce  
(Material opcional disponible)

### B. Trenzado exterior:

Tipo 304 Acero inoxidable, Bronce  
(Material opcional disponible)

### C. Accesorios de los extremos:

Ver página 15.

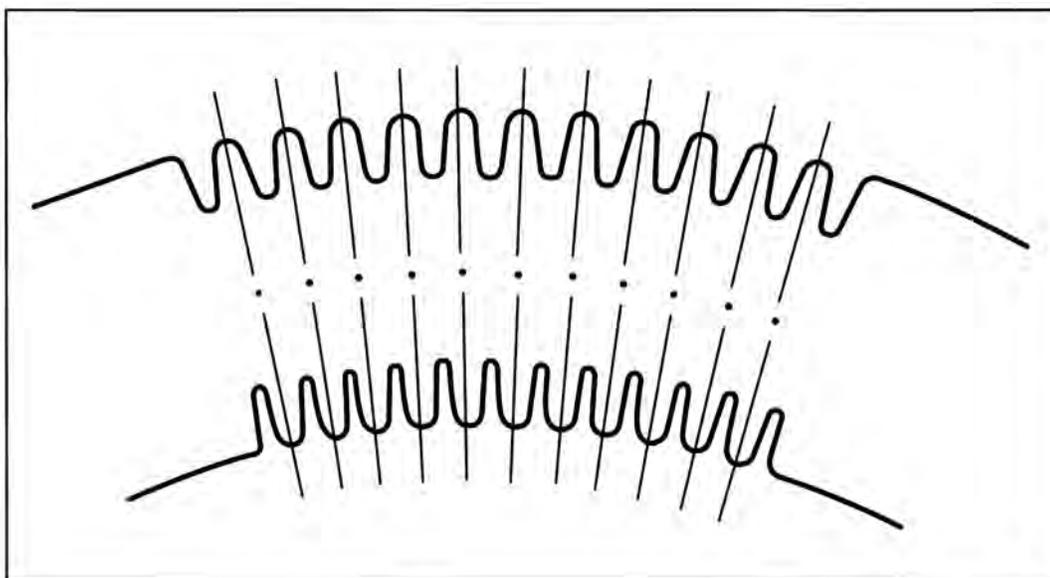
## PROPÓSITO

La manguera de metal flexible satisface las necesidades de la industria de una manguera con las propiedades únicas de los metales: que sea fuerte y tenga alta resistencia a la temperatura y la corrosión.

En algunas de sus formas, la manguera de metal flexible también actúa como ducto, armadura y conductor, utilizando nuevamente la ventaja de la capacidad de flexión de los metales.

Cuando la manguera de metal corrugado es sometida a la alta presión interna el tubo se alarga más allá de su capacidad de recuperación, las ondulaciones son estiradas fuera de su forma y la flexibilidad de la manguera se deteriora, por lo tanto, es necesario equipar a la manguera con un dispositivo que se pueda flexionar con la manguera y evitar el alargamiento bajo presión interna, el entrelazado interno es sólo un dispositivo.

El entrelazado de la manguera es una cobertura de alambres de metal entretreídos en forma de cesto. Está hecho para encajar perfectamente en el tubo y es sujetado a los extremos de la manguera. Está diseñado para ser lo suficientemente fuerte para resistir la elongación de toda la presión que pueda contener la manguera. El entrelazado de aleación es generalmente similar al de la manguera que se utiliza, pero puede ser un poco diferente por razones de fuerza, corrosión, resistencia, etc.



(FIG 1)  
MANGUERA DE METAL CORRUGADO SIN  
ENTRELAZADO

# CONSIDERACIONES DE DISEÑO

## CRITERIOS DE SELECCIÓN

La selección de una manguera de metal flexible para una aplicación en particular, está influenciada por seis consideraciones principales: presión, temperatura, movimiento, medio, tamaño y accesorios finales. Por lo tanto, para hacer la mejor selección para una aplicación específica, se deben tener en cuenta todos los factores de operación pertinentes y compararlos con las propiedades de los distintos tipos de mangueras de metal flexible.

### PRESIÓN

Los grados de presión nominal de la manguera de metal flexible varían según el tipo, material y tamaño. La capacidad de presión específica para cada tipo de manguera flexible de metal se encuentra en cada sección en el catálogo. Bajo las condiciones reales de trabajo, la presión se ve afectada por muchos otros factores como temperatura, pulsaciones o condiciones de choque y tensión de flexión. En la página 5 se explica cómo estos factores afectan específicamente a las propiedades de la manguera de metal corrugado. También se debe revisar la tabla de la corrección del factor de la temperatura en la página 5 para el ajuste de grados de la presión a temperaturas superiores a 70°F (21°C).

### TEMPERATURA

Las propiedades físicas de cualquier material varían con la temperatura. Los límites para la temperatura de operación son afectados por la presión en funcionamiento, el medio que transmite y la naturaleza de la aplicación. Es necesario ser cuidadoso en la selección del material, para poder proporcionar el tipo de manguera de metal flexible para un amplio rango de temperaturas de operación. La elección del tipo de manguera, aleación de metal, montaje final y modo de colocación a incorporar determinan el límite de temperatura.

### MOVIMIENTO

La manguera de metal flexible se utiliza generalmente en 4 tipos de aplicaciones:

1. Para corregir problemas de alineación.
2. Para proporcionar flexibilidad en las operaciones de manipulación manual.
3. Para compensar movimientos constantes o intermitentes.
4. Para absorber la vibración.

En todos estos tipos, la selección cuidadosa de la manguera, el diseño de ensamblaje y la instalación son importantes para obtener una vida de servicio óptima. La flexibilidad de una manguera está determinada por su diseño mecánico y la flexibilidad inherente de su material. En las páginas 6 y 7 podrá encontrar información y datos específicos sobre la manguera Metraflex.

### SUSTANCIA TRANSPORTADA

El tipo de sustancia que es transportada es una consideración importante en el proceso de selección. La manguera de metal está sujeta a la corrosión, tanto por la sustancia que fluye a través de la manguera como por el medio exterior al que está expuesta. Para casi todas las aplicaciones, se puede seleccionar una manguera de metal que sea resistente a los elementos a los que será expuesta. Debido a que la manguera de metal es un producto de paredes delgadas, no tendrá la misma duración que un tubo o una tubería de paredes más gruesas del mismo material. La Tabla de Datos para la Evaluación de la Corrosión” a partir de la página 16, proporciona una guía para la selección de material.

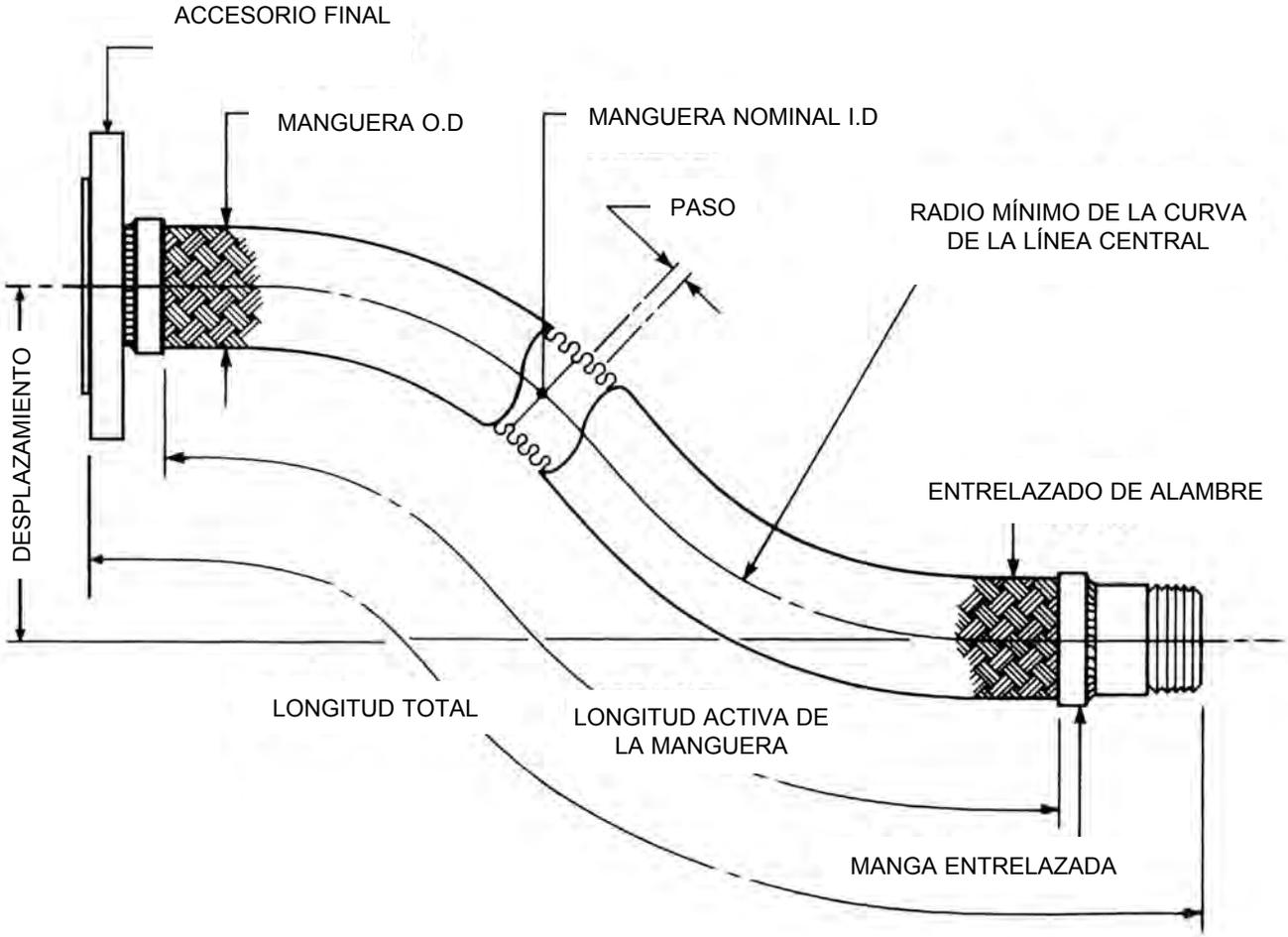
### ACCESORIOS FINALES

Los usos de la manguera de metal flexible y corrugado entrelazada se complementan con la amplia gama de accesorios disponibles para la conexión final. Dichas conexiones finales pueden ser roscas machos o hembras, uniones, bordes, conexión de tubo quemado u otros conectores especialmente diseñados. Los accesorios finales se unen por medio de una soldadura, soldadura de plata, soldadura blanda y medios mecánicos, dependiendo del tipo de manguera y la aleación. Muchos de estos tipos comunes de accesorios finales se muestran en la página 15. Podemos fabricar o adaptar cualquier tipo de accesorio final para la manguera. Háganos llegar sus preguntas.

### TAMAÑO

El tamaño de la manguera de metal flexible se expresa en diámetro nominal. Las tuberías existentes normalmente dictan el tamaño de la manguera de metal para una aplicación en particular. Sin embargo, la cantidad de flujo, la velocidad y la presión también pueden influir en la selección del tamaño de la manguera.

# TERMINOLOGÍA DE LA MANGUERA DE METAL ENSAMBLAJE TÍPICO



# MANGUERA DE METAL CORRUGADO

## CLASIFICACIÓN DE MOVIMIENTOS

### MOVIMIENTO ALEATORIO

El movimiento como tal no es predecible y puede deberse a la manipulación manual de un conjunto de mangueras. Se debe tener cuidado para evitar el exceso de flexión de la manguera y no causar lesiones externas en el entrelazado de alambre. Una armadura o capa que cubre la manguera entrelazada proporciona protección contra la abrasión.

### MOVIMIENTO ANGULAR

Este tipo de movimiento se produce cuando un extremo de una manguera se desvía en una curva simple de modo que los extremos no permanecen paralelos.

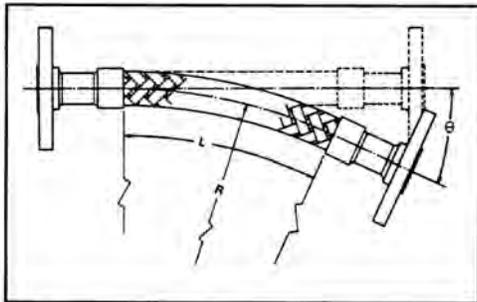
**FÓRMULA:**  $L = \frac{\pi R \theta}{180}$

L = Longitud de dobles de la manguera (pulg)

$\pi = 3.1416$

R = Radio mínimo de la curva de la línea central para una flexión constante (pulg)

$\theta$  = Desviación angular (grados)



### MOVIMIENTO POR DESPLAZAMIENTO

El movimiento por desplazamiento ocurre cuando se desvía un extremo de la manguera en un plano perpendicular al eje longitudinal de modo que los extremos permanecen paralelos.

**FORMULA:**  $L = \sqrt{6RT + T^2}$   
 $L_p = \sqrt{L^2 - T^2}$

L = Longitud de dobles de la manguera.

L<sub>p</sub> = Proyección de longitud de dobles de la manguera (pulg)

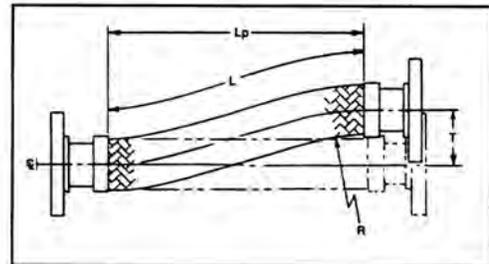
R = Radio mínimo de la curva de la línea central para una flexión constante (pulg)

T = Movimiento por desplazamiento hacia un lado de la línea central (pulg)

Nota 1: Cuando ocurre un movimiento por desplazamiento en ambos lados de la línea central de la manguera, use el recorrido total en la fórmula; p. ej.: 2 veces "T".

Nota 2: La distancia del desplazamiento "T" para una flexión constante nunca debe exceder 25% del radio de la curva de la línea central "R".

Nota 3: Si la diferencia entre "L" y "P" es considerable, hay que tener cuidado en la instalación para evitar la tensión en la manguera y el entrelazado en la distancia máxima de desplazamiento.



### MOVIMIENTO AXIAL

Este tipo de movimiento se produce cuando hay una extensión o compresión de la manguera a lo largo de su eje longitudinal. Este movimiento se limita a la manguera corrugada desentrelazada y se limita a pequeños movimientos, bajas presiones, tales como los gases de escape de ventilación a la atmósfera y cortas longitudes de la manguera.

*Los tipos de fuelles de expansión están diseñados específicamente para este tipo de movimiento. Por favor, consulte nuestra Guía de Diseños de Conjuntos de Expansión.*

## GUÍA DE ENCABEZADOS DE LA TABLA DE ESPECIFICACIONES DE LA MANGUERA DE METAL CORRUGADO

Las tablas de especificaciones de las siguientes páginas tabulan la dimensión y las propiedades de la manguera de metal corrugado. Las explicaciones en esta página proporcionan una descripción completa de cada uno de los encabezados de las columnas de dichas tablas.

### PROPIEDADES

**ID DE MANGUERA** - Esta columna lista la identificación del tamaño de la manguera corrugada.

**TIPO DE ENTRELAZADO** - Esta columna muestra el número de cubierta(s) de malla de alambre que se requiere(n) para la capacidad de presión que se indica.

**MANGUERA O.D** - Esta columna indica el diámetro nominal exterior de cada tamaño de manguera O.D en pulgadas.

**RADIO DE LA LÍNEA CENTRAL PARA UNA CURVATURA ESTÁTICA** – Esta columna muestra en pulgadas, el radio mínimo de curvatura en que se puede flexionar el tamaño de una manguera cuando se instala en condiciones de no movimiento salvo las vibraciones poco frecuentes.

**RADIO DE LA LÍNEA CENTRAL PARA UNA FLEXIÓN INTERMITENTE.** - Esta columna muestra en pulgadas, el radio mínimo de curvatura al cual puede doblarse un tamaño de manguera al instalarse en condiciones de movimiento controlado que se produce de manera regular o intermitente.

**CAPACIDAD DE PRESIÓN.** – La presión máxima de funcionamiento, máxima de prueba y nominal de ruptura para cada tamaño de manguera se muestran basándose en ensamblajes con accesorios soldados para mangueras de acero inoxidable y accesorios con soldadura fuerte para mangueras de bronce. La capacidad esta medida en PSIG a 70°F (21°C).

La Capacidad Máxima de Funcionamiento es la presión máxima de operación a la cual debe estar sujeto un ensamblaje de mangueras. Estas capacidades representan la aplicación de un factor de seguridad de 4 a 1 sobre la presión nominal de ruptura. Para las instalaciones que involucren presiones pulsantes o de ondas, la presión máxima debe estar limitada al 50% de la presión máxima de funcionamiento.

La Capacidad Máxima de Prueba es la presión máxima a la cual puede ser sometido un ensamblaje de mangueras rectas sin causar una deformación permanente de la manguera.

La Capacidad Nominal de Ruptura es la presión a la cual se puede esperar que un conjunto de mangueras se rompa. Esta capacidad se basa en una manguera que se instala en posición recta y a temperatura ambiente normal.

### FACTORES DE CORRECCIÓN DE LA TEMPERATURA

Temperatura en °F	Material				
	Bronce	Acero	Monel	Inoxidable 304	Inoxidable 321 ó 326 ELC
ROOM TEMP	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
150	.92	.99	.93	.96	.97
200	.89	.97	.90	.92	.94
250	.86	.96	.87	.91	.92
300	.83	.93	.83	.86	.88
350	.81	.91	.82	.85	.86
400	.78	.87	.79	.82	.83
450	.75	.86	.77	.80	.81
500		.81	.73	.77	.78
600		.74	.72	.73	.74
700		.66	.71	.69	.70
800		.52	.70	.64	.66
900		.50		.58	.62
1000					.60
1100					.58
1200					.55
1300					.50
1400					.44
1500					.40

### Factores de Corrección de Temperatura para Aplicaciones de Temperatura Elevada

Conforme aumenta la temperatura de servicio, la presión máxima que un ensamblaje de mangueras puede soportar disminuye. El material del que está hecha la manguera y el método de fijación del accesorio (mecánico, soldadura, soldadura blanda, soldadura de plata) determina la presión máxima a la que puede utilizarse un ensamblaje de mangueras. Utilizando los factores indicados en la tabla, puede calcularse la presión aproximada de funcionamiento seguro a temperaturas elevadas para los ensamblajes.

# CONDICIONES MÁXIMAS DE DISEÑO DE MANGUERA Y MALLA DE ACERO INOXIDABLE MANGUERA CORRUGADA CON SOLDADURA DE COSTURA ANULAR

## TIPO DE ENTRELAZADO\*

U - Sin entrelazado

S - Entrelazado simple

D - Entrelazado doble

(Ver la explicación de los encabezados de las columnas en la página 5)

ID DE MANGUERA NOMINAL EN PULGADAS	*TIPO DE ENTRELAZADO	D.E. DE MANGUERA NOMINAL EN PULGADAS	RADIO MÍNIMO DE FLEXIÓN DE LA LINEA CENTRAL DE LA MANGUERA EN PULGADAS		PRESIÓN MÁXIMA DE FUNCIONAMIENTO A 70° PSIG	PRESIÓN MÁXIMA DE PRUEBA A 70° PSIG	PRESIÓN DE RUPTURA A 70° PSIG
			FLEXIÓN ESTÁTICA	FLEXIÓN INTERMITENTE			
<b>1/4"</b>	U	.48	1	5.0	180	270	-
	S	.54	1	5.0	2562	3846	10248
	D	.60	1	5.0	3125	4688	12500
<b>3/8"</b>	U	.66	1 1/4	5.5	100	150	-
	S	.72	1 1/4	5.5	1650	2475	6600
	D	.78	1 1/4	5.5	2200	3300	8800
<b>1/2"</b>	U	.82	1.0	6.0	75	113	-
	S	.88	1.0	6.0	1100	1650	4400
	D	.94	1.0	6.0	1625	2438	6500
<b>3/4"</b>	U	1.20	2.25	8.0	70	105	-
	S	1.26	2.25	8.0	792	1188	3168
	D	1.32	2.25	8.0	1267	1901	5068
<b>1"</b>	U	1.50	2.75	9.0	40	60	-
	S	1.56	2.75	9.0	571	857	2284
	D	1.62	2.75	9.0	914	1370	3656
<b>1 1/4"</b>	U	1.79	3.5	10.5	25	38	-
	S	1.85	3.5	10.5	531	797	2124
	D	1.91	3.5	10.5	850	1274	3400
<b>1 1/2"</b>	U	2.13	4.0	12	20	30	-
	S	2.19	4.0	12	472	708	1888
	D	2.25	4.0	12	755	1133	3020
<b>2"</b>	U	2.72	6.0	15.0	15	23	-
	S	2.80	6.0	15.0	500	750	2000
	D	2.88	6.0	15.0	750	1125	3000
<b>2 1/2"</b>	U	3.24	8.0	20.0	12	18	-
	S	3.32	8.0	20.0	387	581	1548
	D	3.40	8.0	20.0	600	900	2400
<b>3"</b>	U	3.79	9	22.0	10	15	-
	S	3.87	9	22.0	288	431	1152
	D	3.95	9	22.0	431	647	1724
<b>4"</b>	U	4.82	13	27.0	8	12	-
	S	4.92	13	27.0	232	348	928
	D	5.02	13	27.0	371	557	1484
<b>5"</b>	U	5.83	18	31.0	6	9	-
	S	5.98	18	31.0	200	330	800
	D	6.13	18	31.0	245	367	980
<b>6"</b>	U	6.85	19.0	36.0	4	6	-
	S	7.00	19.0	36.0	170	255	680
	D	7.15	19.0	36.0	300	450	1200
<b>8"</b>	U	9.00	20.0	40.0	2.7	4.1	-
	S	9.20	20.0	40.0	212	318	848
	D	9.40	20.0	40.0	260	390	1040
<b>10"</b>	U	11.00	25.0	50.0	2.2	3.3	-
	S	11.20	25.0	50.0	175	263	700
	D	11.40	25.0	50.0	220	330	880
<b>12"</b>	U	13.00	30	60.0	1.8	2.7	-
	S	13.20	30	60.0	160	240	640
	D	13.40	30	60.0	220	330	880
<b>14"</b>	U	16.46	35	70.0	1.7	2.6	-
	S	16.71	35	70.0	110	165	440
	D	-	35	70.0	160	235	640

Nota: Para altas presiones favor de consultar con Metraflex.

## CONDICIONES MÁXIMAS DE DISEÑO DE MANGUERA Y MALLA DE BRONCE MANGUERA CORRUGADA CON SOLDADURA DE BRONCE ANULAR

### TIPO DE ENTRELAZADO\*

- U - Sin entrelazado  
S - Entrelazado simple  
D - Entrelazado doble

(Ver la explicación de los encabezados de las columnas en la página 5)

ID DE MANGUERA NOMINAL EN PULGADAS	*TIPO DE ENTRELAZADO	D.E. DE MANGUERA NOMINAL EN PULGADAS	RADIO MÍNIMO DE FLEXIÓN DE LA LINEA CENTRAL DE LA MANGUERA EN PULGADAS		PRESIÓN MÁXIMA DE FUNCIONAMIENTO A 70° PSIG	PRESIÓN MÁXIMA DE PRUEBA A 70° PSIG	PRESIÓN DE RUPTURA A 70° PSIG
			FLEXIÓN ESTÁTICA	FLEXIÓN INTERMITENTE			
<b>1/4"</b>	U	.470	1	6	100	150	-
	S	.530	1	6	800	1200	3200
	D	.590	1	6	1300	2300	5200
<b>3/8"</b>	U	.655	1 ¼	6	40	75	-
	S	.715	1 ¼	6	600	900	2400
	D	.775	1 ¼	6	1000	2000	4000
<b>1/2"</b>	U	.815	1 ½	7.0	40	60	-
	S	.875	1 ½	7.0	566	849	2265
	D	.935	1 ½	7.0	753	1130	3012
<b>3/4"</b>	U	1.195	2 ¼	8.0	30	36	-
	S	1.255	2 ¼	8.0	468	701	1870
	D	1.315	2 ¼	8.0	622	933	2487
<b>1"</b>	U	1.495	3	10.0	26	39	-
	S	1.555	3	10.0	334	501	1335
	D	1.615	3	10.0	444	666	1776
<b>1 1/4"</b>	U	1.770	3.5	12.0	16	24	-
	S	1.840	3.5	12.0	306	459	1225
	D	1.950	3.5	12.0	407	611	1629
<b>1 1/2"</b>	U	2.110	4.0	13.5	15	22.5	-
	S	2.180	4.0	13.5	297	445	1187
	D	2.240	4.0	13.5	395	592	1579
<b>2"</b>	U	2.700	5.0	17.0	10	15	-
	S	2.790	5.0	17.0	210	315	840
	D	2.859	5.0	17.0	279	419	1117
<b>2 1/2"</b>	U	3.215	8.0	22	8	12	-
	S	3.305	8.0	22	194	291	775
	D	3.395	8.0	22	258	387	1031
<b>3"</b>	U	3.770	12.0	24	5	8	-
	S	3.860	12.0	24	166	249	665
	D	3.955	12.0	24	221	332	884
<b>4"</b>	U	4.85	14.0	26.0	8	12	-
	S	4.99	14.0	26.0	109	160	430
	D	5.13	14.0	26.0	175	260	700

Nota: Para altas presiones favor de consultar con Metraflex.

## LONGITUD ACTIVA DE LA MANGUERA PARA GRADOS DE FLEXIÓN

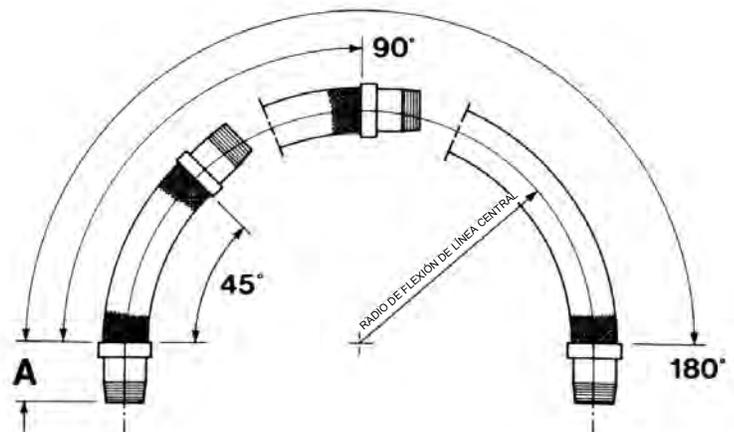
Radio de flexión de la línea central en pulgadas	LONGITUD ACTIVA MÍNIMA		
	45°	90°	180°
1	1	2	4
2	2	3 ½	7
3	2 ½	5	10
4	3 ½	6 ½	13
5	4	8	16
6	5	10	20
7	5 ½	11	22
8	6 ½	13	26
9	7 ½	14 ½	29
10	8	16	32
11	9	18	36
12	10	19 ½	39
13	10 ½	21	42
14	11 ½	22 ½	45
15	12	24	48
16	13	26	52
17	13 ½	27	54
18	14 ½	29	58
19	15 ½	30 ½	61
20	16	32	64
21	17	33 ½	67
22	17 ½	35	70
23	18 ½	36 ½	73
24	19	38	76
25	20	40	80

Radio de flexión de la línea central en pulgadas	LONGITUD ACTIVA MÍNIMA		
	45°	90°	180°
26	21	42	83
27	21 ½	43	86
28	22 ½	44 ½	89
29	23	46	92
30	24	48	95
31	24 ½	49	98
32	25 ½	51	101
34	27	54	108
36	28 ½	57	114
38	30	60	120
40	32	63	126
45	36	72	144
50	40	80	160
55	45	90	180
60	49	97	194
65	53	105	210
70	56	112	224
80	65	130	260
90	73	145	290
100	80	160	320
120	95	190	380
140	112	225	450
160	128	255	510
180	143	285	570
200	160	320	640

### LONGITUD ACTIVA MÍNIMA

Determina el radio de flexión de la línea central que requiere para su aplicación. En la columna llamada "Radio de flexión de la línea central en pulgadas", encuentre su radio y lea horizontalmente hasta encontrar los grados de flexión deseados (45°, 90° ó 180°). El número en esa columna indicará la longitud activa mínima requerida para lograr ese grado de flexión a lo largo del radio de la línea central deseado.

**NOTA:** Agregue la Dimensión "A" de la longitud de los accesorios (ver página 15) a cada extremo de la manguera para tener una longitud total.

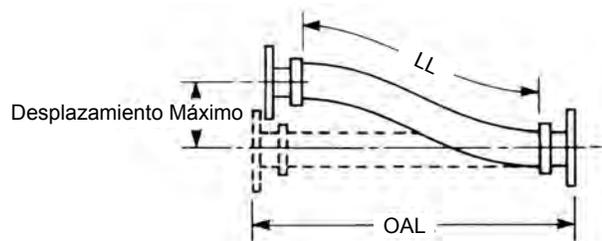


## LONGITUD ACTIVA DE LA MANGUERA PARA MOVIMIENTO POR DESPLAZAMIENTO

Radio de flexión de la línea central en pulgadas	Movimiento por desplazamiento intermitente Distancia máxima "T" desde la línea central													
	1/8"	1/4"	3/8"	1/2"	3/8"	1"	1 1/2"	2"	3"	4"	5"	6"	8"	10"
5	2	3	3 1/2	4	5	6	7	7 3/4	10 1/4	12 1/4	13 1/2	15	18	20 1/2
6	2 1/4	3 1/4	3 3/4	4 1/4	5 1/4	6 1/4	7 1/2	8 1/4	10 3/4	12 3/4	14 1/4	16	19	21 1/2
7	2 3/8	3 3/8	4	4 3/4	5 3/4	6 3/4	8 1/4	9 1/4	11 1/2	13 1/2	15 1/4	17	19 3/4	23
8	2 1/2	3 1/2	4 1/4	5	6	7	8 3/4	10	12 1/2	14 1/2	16 1/4	18	21 1/2	24 1/4
9	2 5/8	3 3/4	4 1/2	5 1/4	6 1/2	7 1/2	9 1/4	10 3/4	13 1/4	15 1/4	17	19	22 1/2	25 1/2
10	2 3/4	4	4 3/4	5 1/2	6 3/4	8	9 3/4	11 1/4	13 3/4	16	18	20	23 1/2	26 1/2
11	2 7/8	4 1/8	5	5 3/4	7 1/4	8 1/4	10 1/4	11 3/4	14 1/2	16 3/4	18 3/4	20 3/4	24 1/2	27 1/2
12	3	4 1/4	5 1/4	6	7 1/2	8 1/2	10 1/2	12 1/4	15	17 1/2	19 1/2	21 1/2	25 1/2	28 3/4
13	3 1/8	4 1/2	5 1/2	6 1/4	7 3/4	9	10 3/4	12 3/4	15 3/4	18	20 1/4	22 1/2	26 1/4	29 3/4
14	3 1/4	4 3/4	5 3/4	6 1/2	8	9 1/4	11 1/4	13 3/4	16 1/4	18 3/4	21	23 1/2	27 1/4	30 3/4
15	3 3/8	4 7/8	5 7/8	6 3/4	8 1/4	9 3/4	11 3/4	13 1/2	16 3/4	19 1/4	21 3/4	24 1/4	28	31 3/4
16	3 1/2	5	6	7	8 1/2	10	12 1/4	14	17 1/4	20	22 1/2	25	29	32 3/4
17	3 5/8	5 1/8	6 1/4	7 1/4	8 3/4	10 1/4	12 1/2	14 1/2	17 3/4	20 1/2	23 1/4	25 1/2	29 3/4	33 1/2
18	3 3/4	5 1/4	6 1/2	7 1/2	9	10 1/2	13	15	18 1/4	21 1/4	24	26	30 1/2	34
19	3 7/8	5 3/8	6 5/8	7 3/4	9 1/4	10 3/4	13 1/4	15 1/4	18 3/4	21 3/4	24 1/2	26 3/4	31 1/4	35
20	4	5 1/2	6 3/4	8	9 1/2	11	13 1/2	15 3/4	19 1/4	22 1/2	25	27 1/2	32 1/4	36 1/4
22	4 1/8	5 3/4	7	8 1/4	9 3/4	11 1/2	14	16 1/4	20	23 1/4	25 3/4	28 1/2	33 1/2	37 1/2
24	4 1/4	6	7 1/4	8 1/2	10	12	14 1/2	17	20 3/4	24	26 1/2	29 1/2	34 3/4	39
26	4 3/8	6 1/4	7 1/2	8 3/4	10 1/2	12 1/2	15	17 1/2	21 1/2	25	27 3/4	30 3/4	36	40 1/4
28	4 1/2	6 1/2	7 3/4	9	11	13	15 3/4	18 1/4	22 1/2	26	29	32	37 1/2	41 1/2
30	4 3/4	6 3/4	8 1/4	9 1/2	11 3/4	13 1/2	16 1/2	19	23 1/2	27 1/4	30 1/2	33 1/2	39	43 3/4
35	5 1/4	7 1/4	9	10 1/4	12 1/2	14 1/2	18	20 3/4	26 1/4	29 1/2	32 3/4	36	42	47
40	5 1/2	7 3/4	9 1/2	11	13 1/2	15 1/2	19	22	27	31 1/4	35	38 1/2	44 3/4	50
45	6	8 1/4	10	11 3/4	14 1/4	16 1/2	20 3/4	23 1/2	28 1/2	33 1/4	37	41	47 1/2	53
50	6 1/4	8 3/4	10 3/4	12 1/4	15	17 1/2	21 1/2	24 3/4	30	35	39	43	50	56
60	6 3/4	9 1/2	11 3/4	13 1/2	16 1/2	19	23 1/4	27	33	38 1/4	43	47	54 1/2	61
70	7 1/4	10 1/4	12 3/4	14 3/4	17 3/4	20 1/2	25 1/4	29	35 1/2	41 1/2	46	51	58 3/4	65 3/4
80	7 3/4	11	13 1/2	15 1/2	19	22	27	31	38	44	49 1/2	54	62 3/4	70
90	8 1/4	11 3/4	14 1/4	16 1/2	20 1/4	23 1/2	28 1/2	33	40 1/2	46 3/4	52	57 1/4	66 1/4	74 1/4
100	8 3/4	12 1/4	15	17 1/2	21 1/4	24 1/2	30	35	42 1/2	49 1/4	55	60 1/2	69 3/4	78 1/4

### NOTA IMPORTANTE

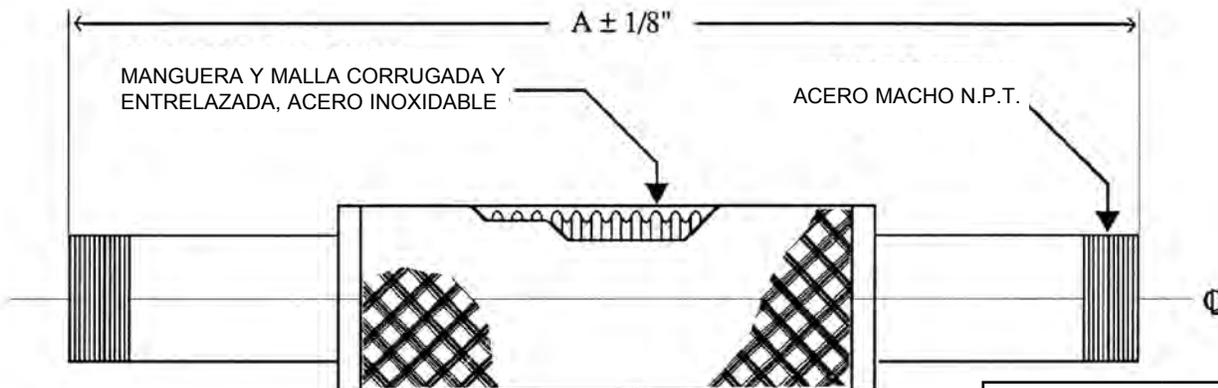
Los valores indicados en la parte sombreada son aplicables sólo para flexiones estáticas. Para flexión intermitente, el desplazamiento por movimiento no debe de ser mayor al 25% del radio de flexión de la línea central de la manguera.



### LONGITUD DEL ENSAMBLAJE (LONGITUD ACTIVA Y LONGITUD TOTAL)

La longitud activa y la longitud total del ensamblaje deben determinarse para completar el diseño. La longitud activa es la parte flexible de un ensamblaje: Después de determinar la longitud activa, la longitud total se determina añadiendo las dimensiones de los accesorios finales.

**MODELO SST O BBT**  
**CONECTOR DE METAL, ROSCADO**

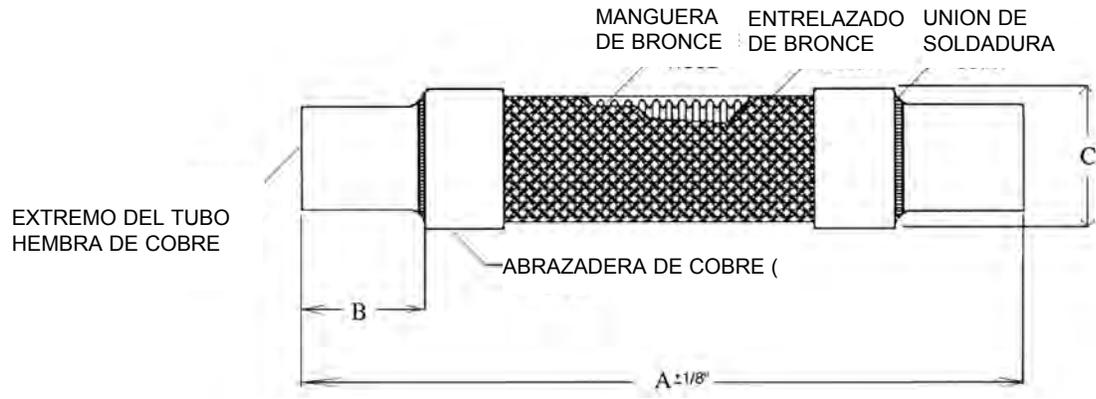


MÁX. DESPLAZ. PERMANENTE DESDE CL 1/2"  
 MÁX. DESPLAZ. INTERMITENTE DESDE CL 1/4"  
 \*Ver en la página 5 la tabla de Factor de Corrección de Temperatura

TAMAÑO DEL TUBO	A± 1/8"	PRESIÓN (PSI) A 70° F (21°C). *	
		BRONCE	ACERO INOXIDABLE
1/2"	10"	500	1300
3/4"	10"	370	750
1"	10"	250	605
1-1/4"	10"	200	570
1-1/2"	12"	200	525
2"	14"	170	455
2-1/2"	16"	-	345
3"	16"	-	290

**MODELO BBS**

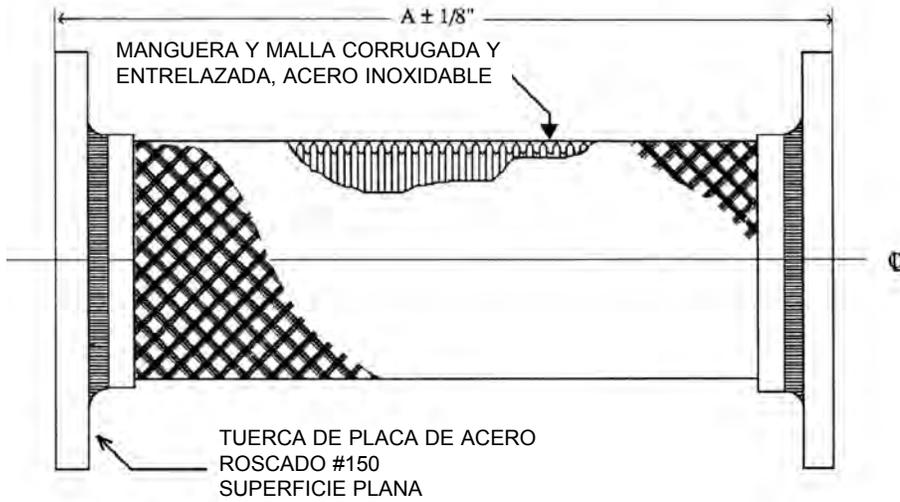
**CONECTOR DE BRONCE, SOLDADURA FINAL**



\*Ver en la página 5 la tabla de Factor de Corrección de Temperatura  
 \*\* Tamaños 2-1/2" y 3" son mangueras y entrelazados de acero inoxidable

TAM. NOMINAL	DIMENSIONES			PRESIÓN MÁXIMA DE FUNCIONAMIENTO A 70°F(21°C)*	PESO APROX. EN LIBRAS	DESPLAZAMIENTO LATERAL PERMANENTE
	A±1/4"	B±1/8"	C.MÁX			
1/2"	10"	7/8"	1.031"	450	1	1"
3/4"	10"	1-1/4"	1.406"	340	1	3/4"
1"	10"	1-1/2"	1.781"	302	1	1/2"
1-1/4"	10"	1-5/8"	2.109"	280	2	3/8"
1-1/2"	12"	2"	2.438"	245	3	3/8"
2"	14"	2-1/2"	3.078"	190	4	3/8"
2-1/2"***	16"	2-29/32"	3.969"	320	3	3/4"
3"***	16"	3-13/32"	4.422"	302	3	1/2"

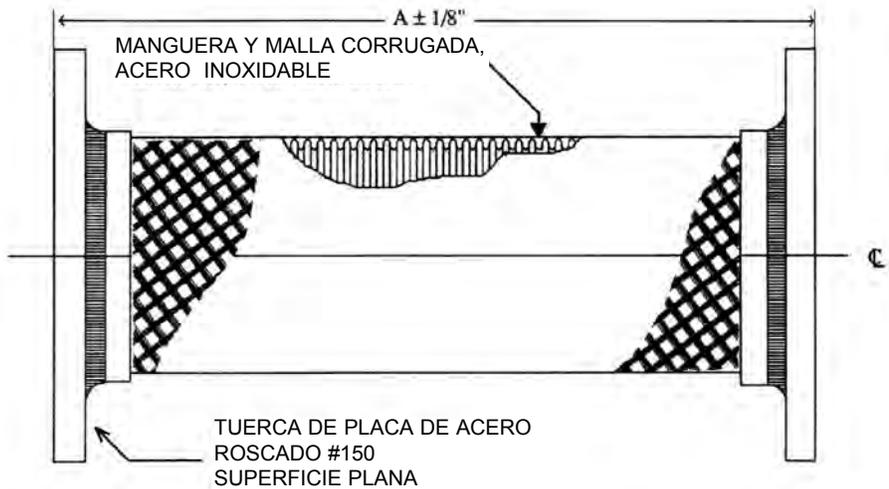
**MODELO MM**  
**CONECTOR DE BOMBA DE ACERO INOXIDABLE**



DESPLAZAMIENTO PERMANENTE MAXIMO DE CL  $\frac{3}{8}$ "  
 DESPLAZAMIENTO INTERMITENTE MAXIMO CL  $\frac{1}{8}$ "  
 \*Ver en la página 5 la tabla de Factor de Corrección de Temperatura

TAMAÑO DEL TUBO	A± 1/8"	PRESIÓN A 70°F (21°C).*
2"	9"	455
2.5"	9"	345
3"	9"	289
4"	9"	300
5"	11"	220
6"	11"	200
8"	12"	190
10"	13"	150
12"	14"	125
14"	14"	105

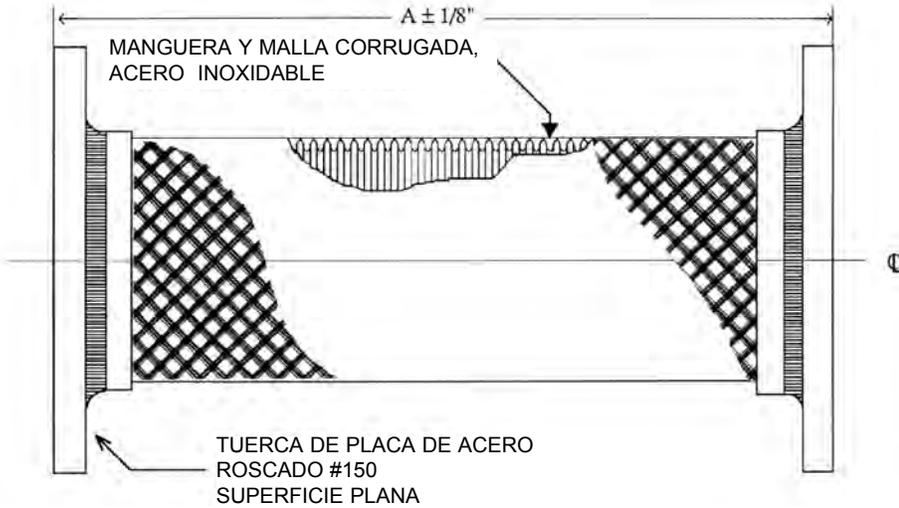
**MODELO SLP**  
**CONECTOR DE BOMBA DE ACERO INOXIDABLE**



DESPLAZAMIENTO PERMANENTE MAXIMO DE CL  $\frac{3}{4}$ "  
 DESPLAZAMIENTO INTERMITENTE MAXIMO CL  $\frac{3}{8}$ "  
 \*Ver en la página 5 la tabla de Factor de Corrección de Temperatura

TAMAÑO DEL TUBO	A± 1/8"	PRESIÓN A 70°F (21°C).*
2.5	10-1/4"	345
3"	10-5/8"	289
4"	11-3/4"	300
5"	13-5/8"	220
6"	14-1/8"	200
8"	15-3/8"	190
10"	17-3/4"	150
12"	18-3/8"	125
14"	20"	105

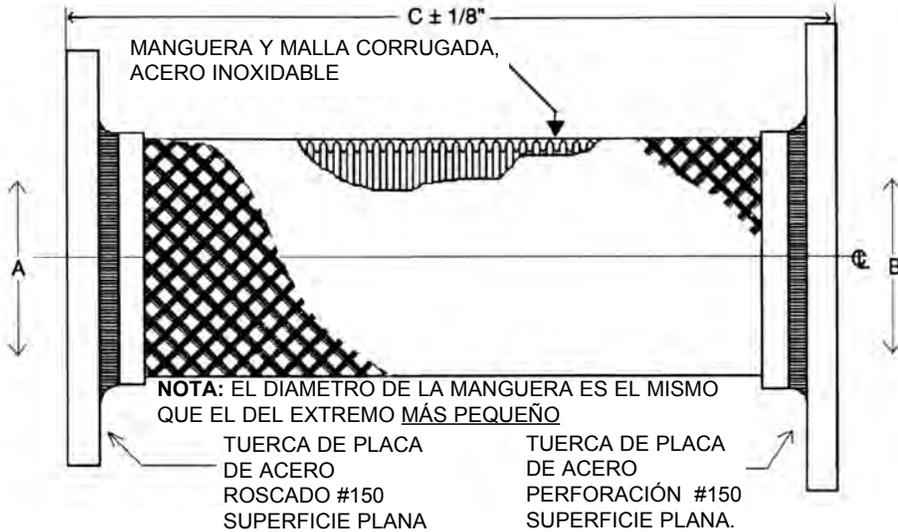
**MODELO MLP**  
CONECTOR DE BOMBA DE ACERO INOXIDABLE.



DESPLAZAMIENTO PERMANENTE MAXIMO DE CL 1"  
\*Ver en la página 5 la tabla de Factor de Corrección de Temperatura

TAMAÑO DEL TUBO	A ± 1/8"	PRESIÓN A 70°F (21°C).*
2.5"	12"	345
3"	14"	289
4"	16"	300
5"	18"	220
6"	20"	200
8"	22"	190
10"	24"	150
12"	26"	125
14"	28"	105

**MODELO RSS**  
CONECTOR DE BOMBA DE ACERO INOXIDABLE REDUCTOR

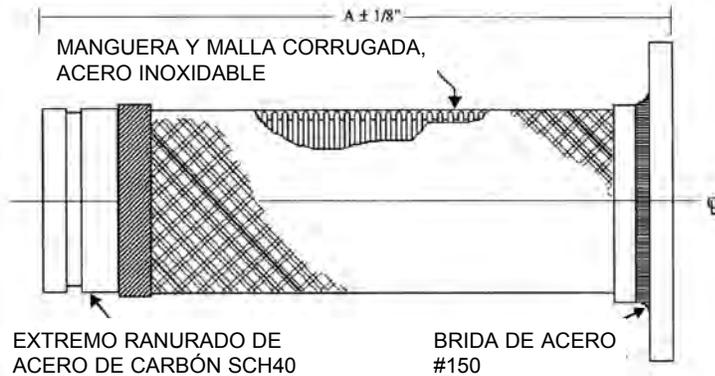


NOTA: EL DIAMETRO DE LA MANGUERA ES EL MISMO QUE EL DEL EXTREMO MÁS PEQUEÑO

DESPLAZAMIENTO PERMANENTE MAXIMO DE CL 3/8"  
DESPLAZAMIENTO INTERMITENTE MAXIMO CL 1/8"  
\*\*Ver en la página 5 la tabla de Factor de Corrección de Temperatura

A TAMAÑO DEL TUBO	B TAMAÑO DEL TUBO	C SUPERFICIE A SUPERFICIE	PRESIÓN A 70°F (21°C).*
2.5"	3"	9"	345
2.5"	4"	9"	345
3"	4"	9"	289
3"	5"	9"	289
4"	5"	9"	300
4"	6"	9"	300
5"	6"	11"	220
5"	8"	11"	220
6"	8"	11"	200
6"	10"	11"	200
8"	10"	12"	190
8"	12"	12"	190
10"	12"	13"	150

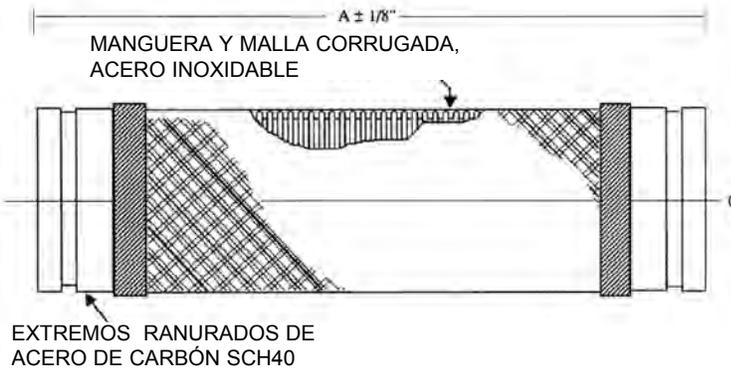
## MODELO GF



MANGUERA DE MALLA DE ACERO INOXIDABLE CON EXTREMOS DE BRIDA POR RANURADO

DESPLAZAMIENTO PERMANENTE MÁXIMO DE CL  $\frac{3}{8}$ "  
DESPLAZAMIENTO INTERMITENTE MÁXIMO DE CL  $\frac{1}{8}$ "  
\*Ver en la página 5 la tabla de Factor de Corrección de Temperatura

## MODELO GG

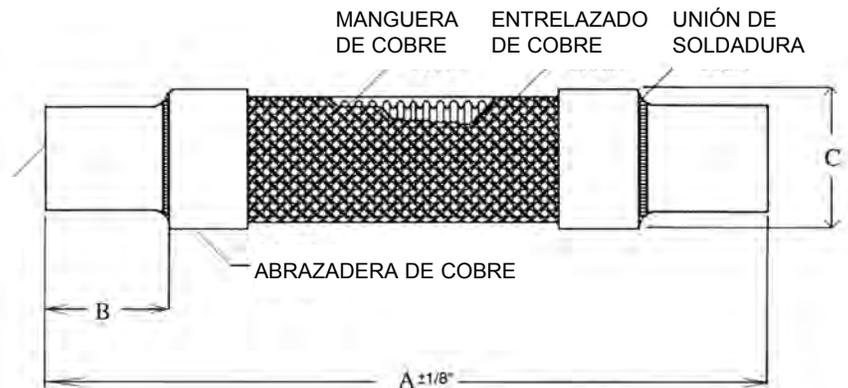


TAMAÑO DEL TUBO	A± 1/8"	PRESIÓN A 70°F (21°C).*
2"	12"	450
2.5"	14	345
3"	14	289
4"	16	300
5"	17	220
6"	18	200
8"	20	190
10"	24	150
12"	25	125

## MODELO RAF

ASOCIACIÓN DE VIBRACIÓN PARA REFRIGERACIÓN

EXTREMO DEL TUBO HEMBRA DE COBRE



MOD #	ACCESORIO PARA TUBO DE COBRE		ID NOM. DE MANGUERA	DIMENSIONES			PRESION MAXIMA DE FUNCIONAMIENTO A 70°F(21°C)**
	TAM NOM	D.E. REAL*		A± 1/4"	B±1/8"	C MÁX	
RAF-2	1/8	1/4	1/4	7-1/2	1/2	.672	450
RAF-3	1/4	3/8	5/16	8-1/4	5/8	.766	450
RAF-4	3/8	1/2	3/8	9	3/4	.859	450
RAF-5	1/2	5/8	1/2	9-3/4	7/8	1.031	450
RAF-6	5/8	3/4	1/2	10	1	1.031	450
RAF-7	5/8	3/4	3/4	11-1/4	1-1/8	1.406	340
RAF-8	3/4	7/8	3/4	11-1/2	1-1/4	1.406	340
RAF-9	1	1-1/8	1	13	1-1/2	1.781	302
RAF-10	1-1/4	1-3/8	1-1/4	14-3/4	1-5/8	2.109	280
RAF-11	1-1/2	1-5/8	1-1/2	17	2	2.438	245
RAF-12	2	2-1/8	2	20	2-1/2	3.078	190
RAF-13	2-1/2	2-5/8	2-1/2	24	2-29/32	3.969	320
RAF-14	3	3-1/8	3	27	3-13/32	4.422	302
RAF-15	3-1/2	3-5/8	3-1/2	32	3-39/32	5.000	150
RAF-16	4	4-1/8	4	33	4-13/32	5.406	150

TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN EN PULGADAS. PROBADAS Y RECONOCIDAS POR UNDERWRITERS LABORATORIES INC. TODAS LAS UNIDADES ESTÁN LIMPIAS Y DESENGRADAS Y EMPACADAS EN BOLSAS POLIVINÍLICAS.

\*También identificado como refrigeración de tamaño nominal y entubado de automotor.

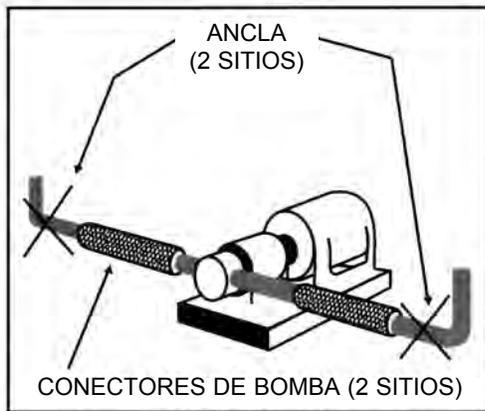
\*\* Los tamaños de 2-1/2" emplean manguera entrelazada de acero inoxidable para garantizar presiones altas.

# INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN

La correcta colocación de los tubos conectores flexibles de Metraflex es de vital importancia. Lo ideal, es que dichos tubos se conecten directamente a la bomba, el compresor u otro equipo en línea recta SIN desplazamiento, tensión, compresión o torsión y con el eje de la manguera en ángulo recto con el movimiento en el punto de conexión.

Para una máxima eficacia del conector de la bomba, la tubería que se conecta debe estar anclada inmediatamente después del conector, como se muestra en el Diagrama A.

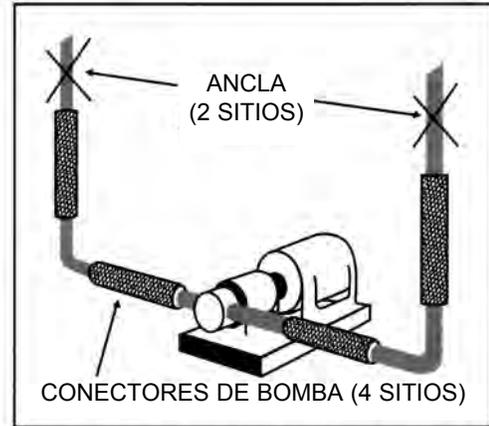
Es posible, y usualmente ocurre, que la vibración viaje a través de las tuberías, las cuales son excelentes conductores de vibración y ruido. La mejor solución es instalar conectores flexibles inmediatamente antes y después del equipo generador de la vibración, aislándolo así.



**DIAGRAMA A**

Si la cantidad de movimiento es mayor a la que puede soportar un solo conector estándar, entonces se deberán usar dos conectores e instalarse en ángulo recto entre sí, como se muestra en el Diagrama B.

Cuando se instalan en ángulos rectos a la dirección del movimiento de la tubería, los conectores de tuberías de Metraflex también pueden absorber una gran cantidad de expansión. Si ésta es la intención, deberán estar diseñados específicamente para este propósito.

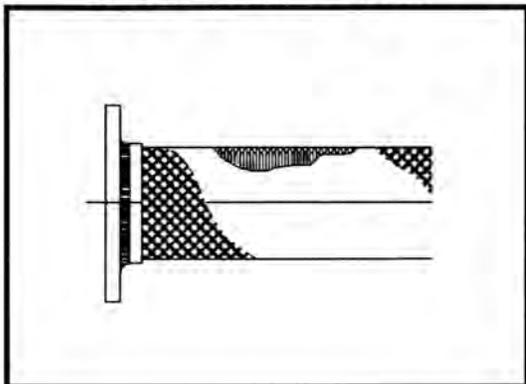


**DIAGRAMA B**

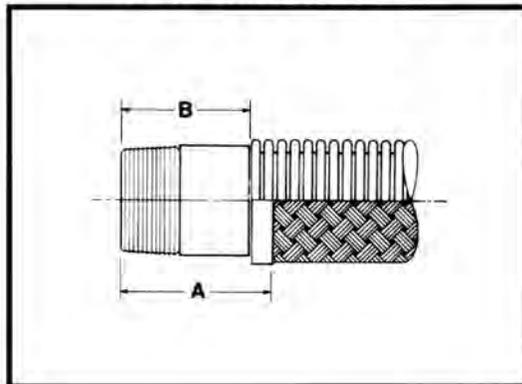
Si se requiere una atenuación mayor de ruido o de movimiento axial, favor de consultar la guía de Conectores y Juntas de Expansión de Elastómetro (de hule), para seleccionar el conector más adecuado a sus requerimientos de temperatura y presión.

# ACCESORIOS DE LOS EXTREMOS

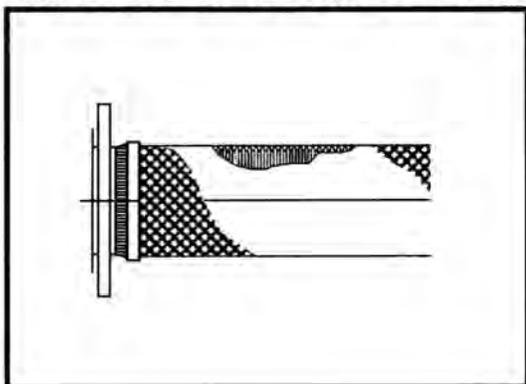
BRIDA DE ACERO



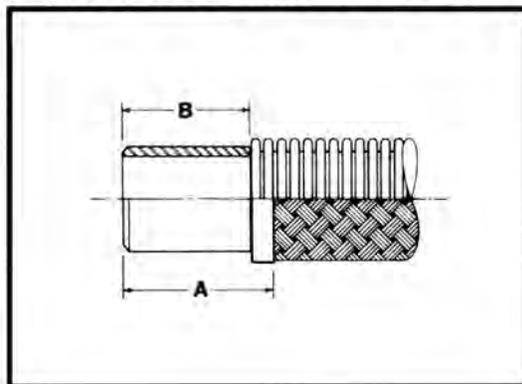
BOQUILLA DE TUBO MACHO



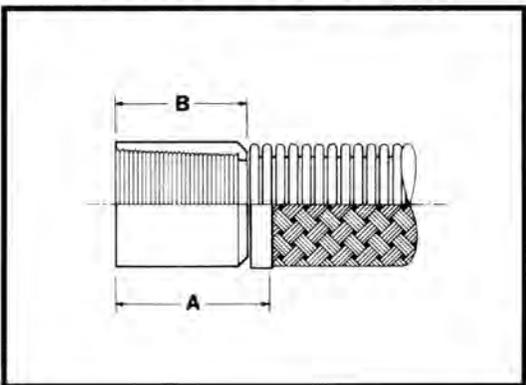
BRIDA FLOTANTE O VANSTONE



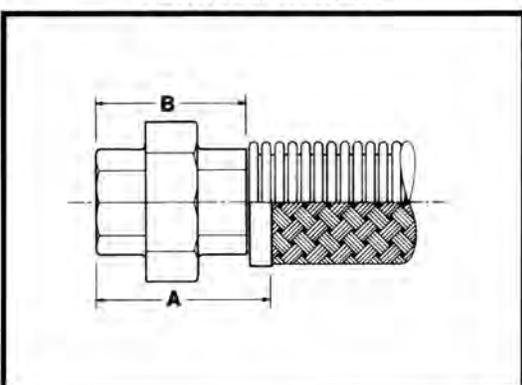
BOQUILLA/37-1/2° SOLDABLE BICELADA



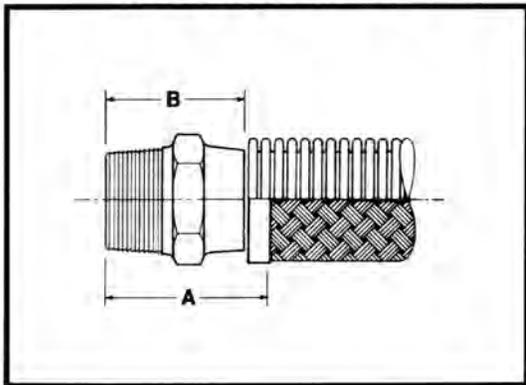
ACOPLAMIENTO DE TUBO HEMBRA



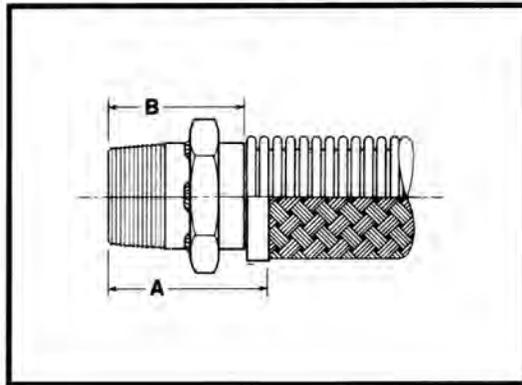
UNIÓN HEMBRA



BOQUILLA HEXAGONAL MACHO



TUBO MACHO CON TUERCA HEXAGONAL



## CONSIDERACIONES DE DISEÑO DATOS PARA EVALUAR LA CORROSIÓN

Esta información puede ser usada como guía para seleccionar la manguera de metal flexible y material de unión adecuados para la conducción de las sustancias enlistadas. Sin embargo, estos datos no deben interpretarse como una recomendación para el uso o no uso, sin realizar más pruebas o investigaciones, puesto que las variaciones en las condiciones de servicio pueden influir en la resistencia a la corrosión.

La resistencia a la corrosión de las aleaciones de soldadura de estaño-plomo, soldadura de bronce y soldadura de plata que se utilizan para unir los accesorios de los extremos a la manguera de metal pueden considerarse equivalentes al bronce en la tabla. Las uniones producidas por la soldadura de los accesorios de los extremos a mangueras de acero, acero inoxidable y monel pueden considerarse equivalentes a la resistencia a la corrosión de las partes componentes de menor resistencia.

### INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS DE CORROSIÓN

CLASE 1 Resistente ..... menos a .00035 pulgadas de penetración por mes

CLASE 2 Parcialmente resistente ..... .00035 a .0035 pulgadas de penetración por mes

CLASE 3 No resistente ..... mayor a .0035 pulgadas de penetración por mes

\* Sujeto a descomposición (formación HCl) en presencia de humedad

\*\* Sujeto a picaduras en línea de aire o cuando se deja secar

\*\*\* Sujeto a ataque en presencia de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

Producto Químico	Temp. °F.	304SS/ 321SS	316L SS	Acero de Carbón	Bronce	Monel	
Acido Acético 5%-20% agitado o aereado	70°	1	1	3	3	2	
	70°	1	1	3	3	3	
	50%-80%	Ebullición	3	2	3	3	3
	80%	70°	1	1	3	3	1
	100%	70°	1	1	3	3	1
	100% Ebullición	3	2	3	3	3	2
100%-150 libras de presión	400°	3	3	3	3	2	
Anhídrido Acético	70°	1	1	3	3	2	
	Ebullición	1	1	3	3	2	
Vapores de Ácido Acético, 30% 100%	Caliente	3	2	3	3	3	
	Caliente	3	3	3	3	2	
Acetona	Ebullición	1	1	3	1	1	
Cloruro de Acetilo	Frío	2	2	3	2	1	
	Ebullición	2	2	3	2	3	
Acetileno Concentrado Comercialmente Puro	70°	1	1	1	3	1	
	70°	1	1	1	3	1	
Mezcla de Acido Salado 10% H <sub>7</sub> SO <sub>4</sub> Sp,G,1.07+ 10% CuSO <sub>4</sub> • 5 H <sub>2</sub> O	Ebullición	1	1	3	3	3	
	Ebullición	3**	2	3	1	1	
Alcohol, Etil, 70° y Ebullición	70°	1	1	1	1	1	
Alcohol, Metilo	70°	1	1	1	1	1	
	(150°) Ebullición	3**	2	3	1	1	
Aluminio, Fundido	1400°	3	3	3	3	3	
Acetato de Aluminio, Saturado	70° y Ebullición	1	1	3	3	1	

Producto Químico	Temp. °F.	304SS/ 321SS	316L SS	Acero de Carbón	Bronce	Monel
Cloruro de Aluminio	Reposo 10%	70°	3	3	3	2
	Reposo 25%	70°	1	1	3	2
	Reposo 25%	70°	3	3	3	2
Flúor de Aluminio	70°	3	3	3	3	2
Hidróxido de Aluminio, Saturado	70°	1**	1	1**	1	1
Sulfato de Aluminio 5%	150°	1**	1	3	3	1
	70°	1**	1	3	3	1
	10%	Ebullición	2**	1	3	1
	Saturado	70°	1**	1	3	1
Saturado	Saturado	Ebullición	2**	1	3	1
	Ebullición	2**	1	3	3	1
Sulfato de Aluminio de Potasio (Alum) <sup>m</sup> -10%	70°	1	1	3	2	2
	10%	Ebullición	2	1	3	2
	Saturado	Ebullición	3	2	3	2
Amoniaco(Anhido) Todas las concentraciones Gas	70°	1	1	1	1	1
	Caliente	3	3	3	3	
Licor de Amonio	70°	1	1	3	3	3
	Ebullición	1	1	3	3	3
Bicarbonato de Amonio	70°	1	1	3	3	2
	Caliente	1	1	3	3	2
Bromuro de Amonio	70°	2	1	3	3	2
Carbonato de Amonio 1% y 5%	70°	1	1	1	3	3
Cloruro de Amonio 1%	70°	1	1	2	3	1
	10%	Ebullición	1**	1**	3	2
	28%	Ebullición	2**	1**	3	2
	50%	Ebullición	2**	1**	3	2
Hidróxido de Amonio Todas las concentraciones	70°	1	1	2	3	3

# CONSIDERACIONES DE DISEÑO

## DATOS PARA EVALUAR LA CORROSIÓN

Producto Químico	Temp. °F.	304SS\ 321SS	316L SS	Acero de Carbón	Bronce	Monel
Monofosfato de Amonio	70°	1	1	2	3	2
Nitrato de Amonio						
Todo lo Concentrado Agitado	70°	1	1	3	3	2
Todo lo Concentrado Gasificado	70°	1	1	3	3	2
Todo lo Concentrado Saturado	Ebullición	1	1	3	3	2
Oxalato de Amonio 5%	70°	1	1	2	3	—
Perclorato de Amonio 10%	Ebullición	1	1	2	3	—
Persulfato de Amonio 5%	70°	1	1		3	3
Fosfato de Amonio 5%	70°	1	1	2	3	3
Sulfato de Amonio 1% Gasificado o Agitado	70°	1	1	3	3	2
Sulfato de Amonio 5% Gasificado y Agitado	70°	1	1	3	3	2
10% Saturado	Ebullición	2**	1**	3	3	2
Sulfito de Amonio 70° e Hirviendo	70°	1	1	3	3	3
Concentrado de Acetato de Amilo	70°	1	1	2	1	1
Cloruro de Amil	70°	1	1	3	2	2
Anilina 3% Concentración cruda	70°	1	1	2	3	2
70°	70°	1	1	1	3	2
Hidrocloreuro de Anilina	70°	3	3		3	3
Tricloruro de Antimonio	70°	3	3	3	3	3
Carbonato de Bario	70°	1	1	2	1	2
Cloruro de Bario Saturado 5%	70°	1	1	3	2	2
Hidróxido de Bario Solución Acuosa	Caliente	1	1	2		—
Nitrato de Bario Solución Acuosa	Caliente	1	1	2		—
Sulfato de Bario (Baritina-blanco fijo)	70°	1	1		1	2
Sulfuro de Bario Solución Saturada	70°	1	1	3	3	—
Benceno (Benzol) 70° o Caliente	70°	1	1	2	1	2
Ácido Benzoico	70°	1	1	1	1	—
Sangre (Jugos de Carne)	Frío	1**	1	3		2
Bórax 5%	Caliente	1	1	2	1	2
Ácido Bórico 5%	Caliente o Frío	1	1			
Ácido Bórico Solución 5%, 70° o caliente	70°	1	1	3	1	2
Solución 5%	Ebullición	1	1**	3	1	2
Solución Saturada	70°	1**	1**	3	2	2
Solución Saturada	Ebullición	1**	1**	3	3	2
Bromo, Agua de Bromo	70°	3	3	3	3	3
Suero de leche	70°	1	1	3	3	2
Acetato de Butilo		1	1	2		2

Producto Químico	Temp. °F.	304SS\ 321SS	316L SS	Acero de Carbón	Bronce	Monel
Ácido Butírico Solución Acuosa Sp.G. 964	70°-150° Ebullición	1	1	3	2	2
1	1	1	3	3	2	2
Carbonato de Calcio	70°	1	1	1		1
Clorato de Calcio Solución Diluida	70° o Caliente	1	1	2		2
Cloruro de Calcio Solución Diluida o Concentrada	70°	2**	1**	3	2	3
Clorohipoclorito de Calcio (Polvo Blanqueador) 1% 5%	70° 70°	3 3	3 3	3 3	2 2	3 3
Hipoclorito de Calcio, 2%	70°	2**	1**	3	2	3
Hidróxido de Calcio, 10-20%	Ebullición	1	1	3	1	1
Sulfato de Calcio, Saturado	70°	1	1	3	1	2
Solución Saturada de Ácido Carbónico	70°	1	1	3	1	3
C.P. Ácido Carbónico	70° o Ebullición	1	1	3	2	1
Agua Carbonatada		1	1	3	2	3
Bisulfuro de Carbón	70°	1	1	2	2	2
Gas de Monóxido de Carbono	1400° 1600°	1	1	1	3	1
Tetracloruro de Carbono C.P. C.P. Seco Comercial + 1% de Agua	70° Ebullición	1 1 3**	1 1 3	2 2 3	1 1 2	1 2 2
Camalita – Solución Saturada de Frío KCl•MgCL <sub>2</sub> •6H <sub>2</sub> O	Ebullición	3	1**			
Celulosa		1	1			1
Ácido Cloracético	70°	3	3	3	2	2
Clorobenzol Concentrado Seco Puro	70°	1	1	2	2	2
Ácido Clórico	70°	3	3	3	3	3
Gas Cloro (Seco) (Húmedo)	70° 70°	3 3	2 3	2 3	1 3	2 3
Agua Clorada, Saturada		3**	2**	3		
Cloroformo	70°	1	1	1	1	1
Ácido Crómico 5% C.P. 10%	70° 70°	1 3	1 2	3 3	3 3	3 3
Ácido Crómico 10% C.P. 50% C.P. 50% C.P. Comercial 50%(Cont.SO <sub>3</sub> ) Comercial 50%(Cont.SO <sub>3</sub> )	Ebullición 70° Ebullición 70° Ebullición	3 3 3 3	2 2 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3
Baño Cromado	70°	1	1	2		3
Ácido Cítrico, 5% Estancado 15% Estancado 15% o Concentrado	70°-150° 70° Ebullición	1 1 2	1 1 1	3 3 3	1 2 2	2 2 3
Café	Ebullición	1	1	3	1	1

# CONSIDERACIONES DE DISEÑO

## DATOS PARA EVALUAR LA CORROSIÓN

Producto Químico	Temp. °F.	304SS\ 321SS	316L SS	Acero de Carbón	Bronce	Monel
Acetato de Cobre (Sat.Sol)	70°	1	1	3		2
Cloruro de Cobre (Sat,Sol) en 50% NH <sub>4</sub> OH		1	1		3	-
Cloruro de Cobre,1% agitado	70°	2**	1**	3	3	3
1% Agitado	158°	3	3	3	3	3
1% Gasificado	70°	2**	1**	3	3	3
5% Agitado	70°	3**	2**	3	3	3
5% Gasificado	70°	3**	3**	3	3	3
Cianuro de Cobre (Sat. Sol.)	Ebullición	1	1		3	2
Nitrato de Cobre						
1% Estancado, Agitado y Gasificado	70°	1	1	3	3	3
1% Estancado, Agitado y Gasificado	70°	1	1	3	3	3
50% solución acuosa	Caliente	1	1	3	3	3
Sulfato de Cobre						
5% Estancado, Agitado o Gasificado	70°	1	1	3	2	3
Solución saturada	Ebullición	1	1	3	2	3
Creosota (alquitrán de hulla)	Caliente	1	1	2	1	2
Aceite de Creosota	Caliente	1	1	2	2	2
Gas Cianógeno	70°	1	1			
Diocloreto (seco)	Ebullición	1	1	3	3	2
Dinitroclorobenceno Derretido y Solidificado	70°	1	1	3		-
Licor tintóreo	70°	1***	1	3		2
Sal de Epsom (Sulfato de Magnesio)	Caliente y Frío	1	1	3	1	2
Eters	70°	1	1	2	1	2
Acetato Etilico (Conc.Sol.)	70°	1	1	2	1	2
Cloruro Etilico	70°	1	1	2	2	1
Cloruro de Etileno	70°	1	1	2	2	1
Glucol de Etileno	70°	1	1	2	1	1
Cloruro Férrico						
1% Solución estancada	70°	2**	1**	3	3	3
1% Solución	Ebullición	3	3	3	3	3
5% Solución, Agitado, Gasificado	70°	3	3	3	3	3
Hidróxido Férrico (Oxido de Hierro Hidratado)	70°	1	1	3		2
Nitrato Férrico						
1%-5% en Reposo ó Agitado	70°	1	1	3	3	3
1%-5% Gasificado	70°	1	1	3	3	3
Sulfato Férrico						
1%-5% en Reposo ó Agitado	70°	1**	1	3	3	3
1%-5% Gasificado	70°	1**	1	3	3	3
10%	Ebullición	1**	1	3	3	3
Cloruro Ferroso						
En solución y Saturado	70°	3	1	3	2	-
Sulfato Ferroso						
Solución diluida	70°	1	1	3	2	3
Flúor (Gas) Húmedo	70°	3	3	3	3	3
Solución 40% Formaldehído		1**	1**	2	1	1

Producto Químico	Temp. °F.	304SS\ 321SS	316L SS	Acero de Carbón	Bronce	Monel
Ácido Fórmico, 5% Estancado	70°	2	1	3	2	2
5% Estancado	150°	2	1	3	2	3
Combustible Conteniendo Ácido Sulfúrico	Caliente	1	1	2	1	2
Furfural	70°	1	1	2	1	2
Ácido Gálico 5% Saturado	70°-150	1	1	3		2
	212°	1	1	3		2
Gasolina	70°	1	1	2	1	1
Gelatina		1	1	3	1	1
Pegamento Seco Solución-Ácido	70°	1	1	1	2	2
	70°-140°	2**	1	2	3	2
Glicerina	70°	1	1	2	1	1
Ácido Hidroclórico Todas las concentraciones	70°	3	3	3	3	3
Ácido Cianhídrico	70°	1	1	3	3	2
Ácido Fluorhídrico	70°	3	3	3	3	1
Ácido Fluosilícico	70°	3	3	3	2	2
Peróxido de Hidrógeno	70°	1***	1	3	3	2
	Ebullición	2***	1	3	3	2
Sulfuro de Hidrógeno (Seco) (Húmedo)	70°	1	1	2	1	3
	70°	2***	1***	3	3	3
Hiposulfito de Gas (Sódico)		1	1			-
Tinta	70°	2***	1	3	3	1
Yodo	70°	3	3	3	3	3
Yodoformo	70°	1	1	3		2
Queroseno	70°	1	1	2	1	2
Ácido Láctico, 1%	70°	1	1	3	2	2
1%	Ebullición	1	1	3	3	2
5%	70°	1	1	3	2	2
5%	150°					
	Ebullición	2	1	3	3	2
10%	70°	2	1	3	2	2
10%	150°					
	Ebullición	3	2	3	3	2
Concentrado	70°	2	1	3	2	2
Concentrado	Ebullición	3	2	3	3	2
Plomo (Fundido)	750°	2	2		3	3
5% Acetato de Plomo	Ebullición	1	1	3		2
Aceite de Linaza	70°	1	1	2	2	1
Más 3% H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	390°	2	1	3	3	1
Cloruro de Magnesio						
Reposo 1%	70°	1**	1	3	2	1
Reposo 1%	Caliente	3	2**	3	2	1
Reposo 5%	70°	1**	1	3	2	1
Reposo 5%	Caliente	3	2**	3	2	1
Oxicloruro de Magnesio	70°	3	2**	3		-
Sulfato de Magnesio	Caliente y Frío	1	1	3	1	1

# CONSIDERACIONES DE DISEÑO

## DATOS PARA EVALUAR LA CORROSIÓN

Producto Químico	Temp. °F.	304SS\ 321SS	316L SS	Acero de Carbón	Bronce	Monel
Acido Málico	Caliente y Frío	2	1	3		2
Masa	Caliente	1	1			2
Mayonesa	70°	1**	1	3		2
Mercurio		1	1	1	3	3
Solución diluida de Cloruro de Mercurio	70°	3	3	3	3	3
Metanol (Alcohol Metilo)		1	1	2	1	1
Leche, Dulce o Amarga		1	1	3	1	2
Ácidos Mezclados 53% H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + 45% HNO <sub>3</sub>	Frío	1	1	3	3	3
Melazas		1	1	2	1	1
Ácido Muriático	70°	3	3	3	3	2
Mostaza	70°	1**	1**	3		2
Nafta, Cruda	70°	1	1	2	2	1
Nafta, Pura	70°	1	1	2	2	1
Ácido Sulfónico de Naftalina	70°	1	1	3		1
Solución de Cloruro de Níquel	70°	1**	1**	3	2	2
Soluciones de Nitración	Frío y Caliente	2	2		2	3
Sulfato de Níquel	Frío y Caliente	1	1	3	1	1
Sulfato de Sodio	Fundido	2	1	3		2
Ácido Nítrico 5%-50%-70%	Ebullición	1	1	3	3	3
65%	70°	1	1	3	3	3
65%	Ebullición	2	2	3	3	3
Concentrado	70°	1	1	3	3	3
Concentrado	Ebullición	3	3	3	3	3
Concentración Humeante	70° - 110°	1	1	3	3	3
Concentración Humeante	Ebullición	3	3	3	3	3
Ácido Nitroso 5%	70°	1	1	3	3	3
Aceites, Crudos	Frío y Caliente	1***	1***	A	2	1
	Frío y Caliente	1***	1		2	1
Ácidos Oléicos	70°-400°	1**	1	2	2	2
Ácido Oxálico 5%-10%	70° y Ebullición	1	1	3	2	2
10%	Ebullición	3	3	3	2	2
25%-50%	Ebullición	3	3	3	2	1
Parafina	Frío y Caliente	1	1	2	1	1
Fenol (Ver Ácido Carbónico)						
Éter de Petróleo		1	1	2		2

Producto Químico	Temp. °F.	304SS\ 321SS	316L SS	Acero de Carbón	Bronce	Monel
Acido Fosfórico 1%	70°	1*	1*	3	3	2
1%	Ebullición	1	1	3	3	2
1% - 45 lbs de presión	284°	1	1	3	3	2
5% en Reposo o Agitado	70°	1	1	3	3	2
5% Gasificado	70°	1	1	3	3	2
10% en Reposo	70°	3	1	3	3	2
10% Agitado o Gasificado	70°	3	2	3	3	2
10% -50%	Ebullición	1	1	3	3	3
80%	70°	3	3	3	3	2
80%	230°	3	3	3	3	3
85%	Ebullición	3	3	3	3	3
Acido Pírico	70°	1	1	3	3	3
Bicromato de Potasio, 25%	70°	1	1		3	2
25%	Ebullición	1	1		3	2
Bromuro de Potasio	70°	2**	1**	3	2	2
1% Carbonato de Potasio	70°	1	1	2	2	1
Carbonato de Potasio	Caliente	1	1	2	3	1
Clorato de Potasio Sat. a 212°	Ebullición	1	1	2	3	3
Cloruro de Potasio 1% En Reposo	70°	1**	1**	3	2	1
1% Agitado o Gaseoso	70°	1	1	3	2	1
5% En reposo	70°	1**	1**	3	2	1
5% Agitado o Gaseoso	70°	1	1	3	2	1
5%	Ebullición	1	1	3	2	1
Alumbre de Cromo 5%	70°	1**	1	3	2	-
Sp.G.1.6	Ebullición	3	3	3	3	-
Cianuro de Potasio	70°	1	1	2	3	2
Ferrocianuro de Potasio, 5%-25%	*70°	1	1	3		2
25%	Ebullición	1	1	3		2
Ferrocianuro de Potasio 5%	70°	1	1	3		2
Hidróxido de Potasio, 5%	70°	1	1	2†	2	1
27%	Ebullición	1	1	2†	2	1
50%	Ebullición	2	1	3	2	1
Hipoclorito de Potasio	70°	2	2	3	3	3
Nitrato de Potasio 1%-5% Estancado o Agitado	70°	1	1	3	2	1
1%-5% Gasificado	70°	1	1	3	2	1
50%	70°	1	1	3	2	1
50%	Ebullición	1	1	3		1
Fundido	1022°	1	1	3		-
Oxalato de Potasio		1	1			-
Permanganato de Potasio, 5%	70°	1	1	2		3
Sulfato de Potasio 1%-5% Estancado o Agitado	70°	1	1	2	1	2
1%-5% Gasificado	70°	1	1	2	1	2
	Caliente	1	1	3	1	2
Sulfuro de Potasio (Sal)		1	1	3		-

# CONSIDERACIONES DE DISEÑO

## DATOS PARA EVALUAR LA CORROSIÓN

Producto Químico	Temp. °F.	304SS\ 321SS	316L SS	Acero de Carbón	Bronce	Monel
Acido Pirogálico		1	1	2		-
Bisulfato de Quinina (Seco)		2	1	3		-
Sulfato de Quinina (Seco)		1	1	3	2	2
Agua de Mar	70°	1**	1**	3	2	1
Aguas Residuales		1***	1***		1	1
Bromuro de Plata		2**	1**	3	3	-
Cloruro de Plata		3	3	3	3	3
Nitrato de Plata		1	1	3	3	3
Jabón	70°	1	1	2	1	1
Acetato de Sodio (Húmedo)		1**	1	3		2
Bicarbonato de Sodio Todas las concentraciones 5% estancado	70° 150°	1 1	1 1	3 3	2 2	1 1
Bisulfato de Sodio, Solución Solución Saturada 2g + 1g H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> litro	70° 70° 68°	1*** 3 3	1*** 3 1***	3 3 3	2 2 2	2 2 2
Carbonato de Sodio, 5% 5%-50% Fundido	70° - 150° Ebullición 1650°	1 1 3	1 1 3	2 2 3	2 2 3	1 1 1
Cloruro de Sodio, 5% Estancado 20% Gasificado Saturado Saturado	70° - 150° 70° 70° Ebullición	1** 1** 1** 2**	1 1 1 1	3 3 3 3	2 2 2 2	1 1 1 1
Cianuro de Sodio	70°	1	1	2	3	-
Fluoruro de Sodio, 5% Solución	70°	2**	1**	3	1	1
Hidróxido de Sodio	70°	1	1	2	2	1
Hipoclorito de Sodio, 5% Estancado		2**	1**	3	2	3
Hiposulfito de Sodio	70°	1***	1	3		1
Nitrato de Sodio	Fundido	1	1	2	1	2
Sodio, Perclorato, 10%	70° Ebullición	1 1	1 1			- -
Fosfato de Sodio	70°	1	1	2	2	2
Sulfato de Sodio, 5% Estancado Todas las concentraciones	70° 70°	1 1	1 1	3 3	1 1	1 1
Sulfuro de Sodio, Saturado		2**	1	3	3	2
Sulfuro de Sodio, 5% 10%	70° 150°	1 1	1 1	3 3	2 2	2 2
Tiosulfato de Sodio Solución Saturada Fijación de Baño de Ácido (Hipo) 25% de Solución	70° 70° 70° y Ebullición	1 1 1	1*** 1 1***	3 3 3	3 3 3	1 2 2
Cloruro Estánnico, Solución Sp. G. 1.21	70° y Ebullición	3	3	3	3	3
Cloruro de Estaño, Saturado		3	1	3		3
Vapor		1	1	3	1	1
Ácido Esteárico	70°	1	1	3	2	2

Producto Químico	Temp. °F.	304SS\ 321SS	316L SS	Acero de Carbón	Bronce	Monel
Almidón, Solución Acuosa		1	1			2
Hidróxido de Estroncio		1	1			-
Solución de Nitrato de Estroncio	Caliente	1	1	3		2
Azufre, Húmedo	70°	2**	1**	3	3	2
Fundido	266°	1	1	3	3	1
Fundido	833°	3	3	3	3	3
Cloruro de Azufre (Seco)		3	3	3	1	2
Gas de Dióxido de Azufre (Húmedo) Gas (Seco)	70° 575°	2 1	1 1	3 3	2 1	3 2
Ácido Sulfúrico 5%-10% 5%-10% 50% 50% Concentrado Concentrado Concentrado Humeante	70° Ebullición 70° Ebullición 70° Ebullición 300° 70°	3 3 3 3 1 3 3 3	2 3 3 3 1 3 3 2	3 3 3 3 3 3 3 3	2 3 3 3 2 2 2 2	3 3 3 3 3 3 3 3
Ácido Sulfúrico, Saturado	70°	3	2	3	2	3
Saturado - Presión 60 lb. Saturado - Presión 70-125lb. Presión 150 lb.	250° 310° 375°	3 3 3	2 2 2	3 3 3	2 2 2	3 3 3
Aerosol Sulfuroso	70°	3	3	3	3	3
Ácido Tánico	70° 150°	1 1	1 1	3 3	1 1	3 3
Licór Curtido	70°	1	1			1
Alquitran		1	1	2	1	2
Ácido Tartárico		1	1	3	1	2
Estaño	Fundido	3	3	3	3	-
Ácido Tricloracetico	70°	3	3	3	2	3
Tricloretileno (Seco) (Húmedo)	70°	1**	1	3	1	1 2
Barniz	70°	1	1	2	1	1
Agua		1	1	2	1	1
Levadura		1	1		3	1
Zinc	Fundido	3	3	3	3	3
Cloruro de Zinc, 5% Estancado	70° Ebullición	1** 2**	1** 2**	3 3	3 3	2 2
Cianuro de Zinc, Húmedo	70°	1	1	3		-
Nitrato de Zinc, Solución	Caliente	1	1	3		-
Sulfato de Zinc		1	1	3	2	2

† El acero blando bajo demasiada presión está sujeto a fragilidad caustica

## Términos y Condiciones

1. Todas las cotizaciones están sujetas a aprobación, aceptación y corrección por parte de de la oficina principal. Cualquier error en una cotización que genere un pedido será corregido y enviado nuevamente al cliente para su aceptación o rechazo.

No pueden establecerse precios con información distinta a la que se muestra en las tablas.

2. Todos los precios son Libre a Bordo en la fábrica de Illinois, Chicago y son cotizadas excluyendo cualquier impuesto.

Para embarque de cajas para exportación transatlántica, añadir 10% del total del precio comercial.

Términos de pago: 30 días netos a partir de la fecha de la factura.

3. La cancelación o alteración de un pedido o la devolución de cualquier producto por el Comprador no puede hacerse sin el consentimiento previo por escrito del fabricante y estará sujeto a un cargo por cancelación de productos. No se aceptan devoluciones en productos personalizados.

Se aplicará un cargo mínimo del 20% por reabastecimiento a la mercancía devuelta.

4. No nos hacemos responsable por demoras de envío debido a condiciones fuera de nuestro control como huelgas, incendios o accidentes.

5. Cualquier reclamación por productos faltantes o dañados deberá hacerse por escrito dentro de los 10 días siguientes a la recepción del embarque.

6. Los precios están sujetos a cambio sin previo aviso.

---

## Especificaciones de Diseño y Dimensión

Los productos ilustrados reflejan las características de diseño al momento de la impresión.

Metraflex se reserva el derecho de cambiar las dimensiones, el material o los métodos de construcción sin previo aviso. Por favor contacte a la fábrica para solicitar impresiones certificadas (dimensiones exactas) cuando sea necesario.

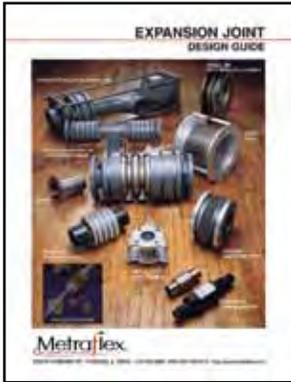
---

## Garantía Limitada

Todos los productos están garantizados de estar libres de defectos en materiales y mano de obra por un periodo de un año a partir de la fecha de envío, sujeto a las siguientes limitaciones.

Si el comprador cree que un producto está defectuoso deberá:  
(a) Notificar al fabricante, describir el supuesto defecto y solicitar permiso para devolver el producto. (b) Si se autoriza el permiso, devuelva el producto con transporte pre-pagado. Si se acepta el producto devuelto y se encuentra defectuoso, el fabricante, a su discreción, reparará o reemplazará el producto, Libre a Bordo en la fábrica, en un plazo de 60 días a partir de la recepción, o reembolsará el precio de compra. Salvo por la reparación, reemplazo o reembolso como se describió anteriormente, el comprador acepta que el fabricante no es responsable por cualquier pérdida, costo, gasto o daño de cualquier tipo que surga del producto, su uso, instalación o reemplazo, ni del etiquetado, instrucciones, información o datos técnicos de cualquier tipo, descripción del uso del producto, muestras o modelos, advertencias o

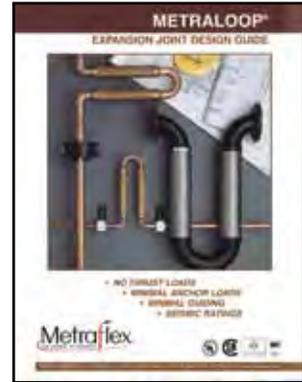
ausencia de cualquiera de las anteriores. NO SE HACE NI SE AUTORIZA NINGUNA OTRA GARANTÍA, ESCRITA O VERBAL, EXPRESA O IMPLÍCITA, INCLUYENDO LAS GARANTÍAS DE ADECUACIÓN PARA UN PROPÓSITO EN PARTICULAR Y COMERCIALIZACIÓN. NINGUNA AFIRMACIÓN O HECHO, PROMESA, DESCRIPCIÓN DE PRODUCTO DE USO, MUESTRA O MODELO CREARÁ NINGUNA GARANTÍA DEL FABRICANTE, A MENOS QUE ESTÉ FIRMADA POR DEL PRESIDENTE DE LA COMPAÑÍA FABRICANTE. Estos productos no se fabrican, venden o están destinados para fines personales familiares y/o domésticos.



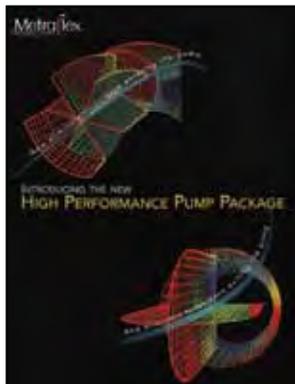
• METAL BELLOWS EXPANSION JOINTS



• GUIDES, SLIDES AND ANCHORS



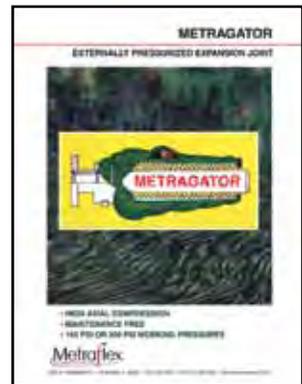
• EXPANSION LOOPS



• HIGH PERFORMANCE



• SILENT CHECK VALVES



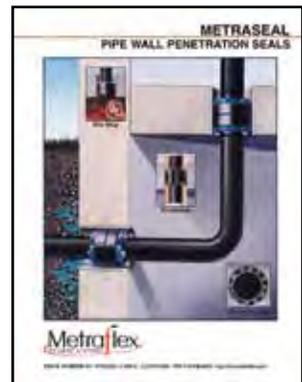
• METRAGATOR EXPANSION JOINTS



• CAST IRON STRAINERS



• RUBBER JOINTS



• METRASEAL



Call or write for information on any of these other **METRAFLEX PRODUCTS**

2323 W. HUBBARD ST. • CHICAGO, IL 60612 • 312-738-3800 • FAX 312-738-0415 • <http://www.metraflex.com>

Distributed by: