

FICHA TÉCNICA

Criterios de Selección

La selección de una manguera metálica flexible para una aplicación en particular se realiza tomando en cuenta seis factores principales:

- Temperatura
- Presión
- Medios
- Tamaño
- Accesorios de conexión de los extremos
- Movimiento

Al tomar la mejor decisión para una aplicación específica, considere todos los factores operativos importantes y compárelos con los distintos tipos de mangueras metálicas flexibles.

Temperatura

Las propiedades físicas de cualquier material varían con la temperatura. Los límites para la temperatura operativa se ven afectados por la presión de trabajo, los tipos de medios que se transportan y la naturaleza de la aplicación. Mediante la selección minuciosa del material, es posible proveer mangueras metálicas flexibles para una amplia gama de temperaturas operativas. La elección del tipo de manguera, la aleación metálica, el accesorio de conexión de los extremos y el método de acoplar el accesorio determinan el límite de temperatura.

Presión

Las clasificaciones de presión nominal de la manguera metálica flexible varían según el tipo, el material y el tamaño. Las clasificaciones de presión específicas para cada tipo de manguera metálica flexible se encuentran en cada sección de este catálogo. En las condiciones de funcionamiento reales, la presión se ve afectada por muchos otros factores, como la temperatura, las condiciones de pulsación y las tensiones de la curvatura.

Medios

Los tipos de medios que se usan son un factor importante en el proceso de selección. La manguera metálica está sujeta a la corrosión tanto por el material que pasa por dentro de ella, como por el ambiente externo. Para casi todas las aplicaciones, se puede elegir una manguera metálica resistente al medio deseado. Como la manguera metálica es un producto de paredes delgadas, no tiene la misma vida útil total que el tubo o el conducto con mayor revestimiento fabricado con el mismo material.

Tamaño

El tamaño de la manguera metálica flexible se especifica por el diámetro nominal. La tubería existente normalmente determina el tamaño de la manguera metálica para una aplicación en particular. Sin embargo, el caudal de flujo, la velocidad y la caída de presión también pueden influenciar en la elección del tamaño de la manguera.

Accesorios de Conexión

El uso de una manguera metálica flexible se complementa con la amplia gama de accesorios de conexión de extremos disponibles. Estos accesorios de conexión pueden ser roscas de tubo macho o hembra, juntas, bridas, accesorios de tubos abocardados u otros conectores especialmente diseñados. Los accesorios de conexión se acoplan mediante soldadura autógena, soldadura blanda y soldadura fuerte con plata, y ocasionalmente, por medios mecánicos, dependiendo del tipo de manguera y de aleación. Para obtener más detalles sobre el tipo apropiado de accesorio de conexión, consulte a su distribuidor fabricante.

Movimiento

La manguera metálica flexible generalmente se usa en cuatro tipos de aplicaciones.

- Para corregir problemas de desalineado
- Para brindar flexibilidad en las operaciones manuales
- Para contrarrestar el movimiento regular o constante
- Para absorber la vibración

En todos los tipos, la elección minuciosa de la manguera, el diseño del conjunto y la instalación son importantes para una vida útil óptima. La flexibilidad de la manguera está determinada por su diseño mecánico y por la inherente flexibilidad del material.

Factores de Ajuste de la Temperatura

En general, la resistencia y, por lo tanto, la clasificación de la presión de la manguera metálica disminuyen a medida que aumenta la temperatura. Así, a medida que aumenta la temperatura operativa de una manguera metálica, disminuye la presión máxima de trabajo permitida del conjunto. Las clasificaciones de presión indicadas en los cuadros de especificaciones para manguera corrugada e interconectada son válidas a 20 °C. Las temperaturas de servicio elevadas reducen estas clasificaciones de presión debido a los factores mencionados en el siguiente cuadro para la aleación usada en el alambre trenzado. También se debe considerar la temperatura máxima de trabajo de los accesorios de conexión, de la manguera y el método de acoplamiento.

Por ejemplo, para calcular la presión máxima de trabajo para:

- Manguera corrugada de acero inoxidable 321, ID 3/4"
- Con trenzado simple 304L
- A 800 °F

En el cuadro de especificaciones de manguera metálica corrugada, la presión máxima de trabajo a 20 °C es 792 PSIG. Multiplique 792 PSIG por 0.73. La presión máxima de trabajo a 800 °F es 578 PSIG.

Factor de Ajuste de la Temperatura Basado en la Aleación del Trenzado.

Temperatura (°C)	304/304L Acero Inoxidable	316 L Acero Inoxidable	321 Acero Inoxidable	Acero de Carbono	Monel	Bronce
21	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
66	0.95	0.93	0.97	0.99	0.93	0.92
93	0.91	0.89	0.94	0.97	0.90	0.89
121	0.88	0.86	0.92	0.96	0.87	0.86
149	0.85	0.83	0.88	0.93	0.83	0.83
177	0.81	0.81	0.86	0.91	0.82	0.81
204	0.78	0.78	0.83	0.87	0.79	0.78
232	0.77	0.78	0.81	0.86	0.77	0.75
260	0.77	0.77	0.78	0.81	0.73	---
316	0.76	0.76	0.77	0.74	0.72	---
371	0.74	0.76	0.76	0.66	0.71	---
427	0.73	0.75	0.68	0.52	0.70	---
482	0.68	0.74	0.62	---	---	---
538	0.60	0.73	0.60	---	---	---
593	0.58	0.67	0.58	---	---	---
649	0.53	0.61	0.53	---	---	---
704	0.44	0.55	0.46	---	---	---
760	0.35	0.48	0.42	---	---	---
816	0.26	0.39	0.37	---	---	---

Presión de Vapor Saturado a la Temperatura (bar)

Vapor Saturado (bar)	Temp (°C)	Vapor Saturado (bar)	Temp (°C)	Vapor Saturado (bar)	Temp (°C)
0	100	10.3	186	31	238
10	114	12.1	192	33	241
20	126	13.8	198	34	243
30	134	15.5	203	38	249
40	142	17.2	208	41	254
50	148	18	212	48	263
60	153	20.1	217	55	271
75	160	22.4	221	62	279
80	162	24.1	224	69	286
90	166	25.9	228	86	301
100	170	27.6	231	103	319
125	178	29.3	234	172	354

Presión de Vapor Saturado a la Temperatura (Hg)

Vacío de Vapor Saturado (mm. de Hg)	Temp (°C)
—	0
758	-7
755	0
753	4
747	16
734	27
711	38
673	49
611	60
515	71
386	82
164	93

Pérdida de Presión

Para las mismas características, la pérdida de presión es superior en las mangueras metálicas que en la tubería rígida, debido al perfil de las corrugaciones. Como cálculo estimado, se debe prever que la pérdida de presión en las mangueras corrugadas es de un 150% más que en las tuberías de acero nuevas y lisas.

Clasificación del Movimiento

Movimiento Aleatorio

Este movimiento no se puede prever y ocurre por la manipulación manual del conjunto de la manguera. Se debe tener cuidado para no encorvar en exceso la manguera y evitar la abrasión externa del trenzado de alambre. Una armadura que cubra la manguera interconectada brinda protección contra estos excesos.

Movimiento Axial

Este tipo de movimiento ocurre cuando hay una extensión o una compresión de la manguera por su eje longitudinal. Este tipo de movimiento está limitado únicamente a la manguera corrugada no trenzada y se ajusta mediante bucles transportadores (ver pág. 18) o fuelles específicamente diseñados para este fin.

Movimiento Angular

Este tipo de movimiento ocurre cuando un extremo del conjunto de la manguera es curvada con una curvatura simple y sin que los extremos queden paralelos.

Para conocer la longitud de la manguera activa:

$$L = \pi R \phi / 180 + 2(s)$$

L = Longitud de Manguera

Activa (pulgadas)

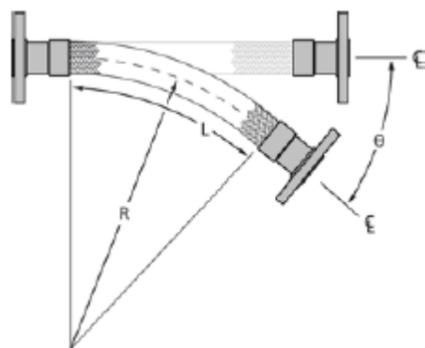
$$\pi = 3.1416$$

R = Radio de Curvatura Central

Mínimo – Dinámico (in.)

ϕ = Desviación Angular (grados)

S = Diámetro Externo de la Manguera



Movimiento de Desplazamiento

El movimiento de desplazamiento ocurre cuando un extremo del conjunto de la manguera se curva en un plano perpendicular al eje longitudinal y los extremos se mantienen paralelos. Este movimiento se puede deber a una curvatura por única vez (estático) o a un movimiento que ocurre en forma reiterada y lenta con el paso del tiempo (como la expansión térmica).

- La fórmula apropiada que se debe usar para calcular la Longitud de la manguera activa depende del estado del extremo en movimiento.
- Cuando ocurre el movimiento de desplazamiento en ambos lados de la línea central de la manguera, use el recorrido total en la fórmula: p. ej., 2 x "T."

Consideración de la Velocidad de Flujo

La velocidad de flujo en la manguera metálica corrugada nunca debe superar los 150 ft./seg. Para gas o 75 ft./seg. Para líquidos.

Cuando se instala una manguera en una situación de curvatura, los valores de flujo se deben reducir proporcionalmente al grado de curvatura.

Cuando la velocidad de flujo supera estas velocidades, se recomienda un revestimiento de manguera metálica interconectada o un ID de manguera superior.

- La distancia de desplazamiento "T" para la flexión constante nunca debe superar el 25% del radio de curvatura central "R".
- Si la diferencia entre "L" y "Lp" es grande, tenga cuidado en la instalación para no aplicar tensión en la manguera y el trenzado en la distancia máxima de desplazamiento.
- L = Longitud de la manguera activa (pulgadas)

Lp = Longitud proyectada de la manguera activa (pulgadas)

R = Radio de curvatura central mínimo – Dinámico (pulgadas) T = Movimiento de desplazamiento hacia un lado de la línea central (pulgadas)

El Radio de Curvatura Mínimo Ocurre en la Posición de Desplazamiento

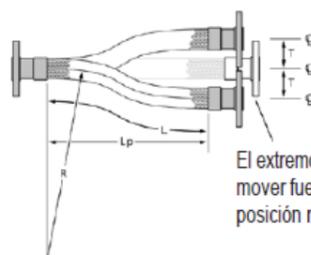
El extremo móvil se puede mover "fuera de la línea"

$$L = \sqrt{6(RT) + T^2}$$

$$Lp = \sqrt{L^2 - T^2}$$

en la posición neutral.

Para conocer la longitud de la manguera activa:



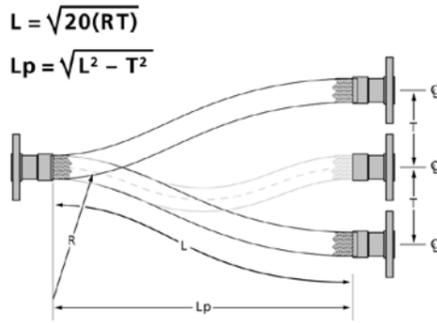
El extremo del conjunto se puede mover fuera de la línea en la posición neutral

El Radio de Curvatura Mínimo Ocurre en la Posición

Congestionada

El extremo móvil de la manguera está limitado solamente al movimiento hacia arriba y hacia abajo cuando la manguera atraviesa la posición neutral.

Para conocer la longitud de la manguera activa:



Bucles Transportadores de Radio Constante Clase A

En un sistema de tuberías en el que el movimiento axial debe estar ajustado o en el que la magnitud del movimiento supera los límites de un movimiento de desplazamiento, la configuración del bucle transportador ofrece una solución ideal. En los bucles transportadores, la línea central del conjunto de la manguera se encorva en un arco circular.

Los bucles transportadores ajustan el movimiento en una de dos maneras. Un bucle transportador de radio constante ajusta el movimiento variando la longitud de los brazos del conjunto mientras el radio se mantiene constante. Un bucle transportador de radio variable ajusta el movimiento variando el radio de curvatura del conjunto de la manguera. Ambos tipos de bucles transportadores se pueden instalar para absorber

el movimiento horizontal o vertical. El bucle transportador de radio constante permite mayor movimiento mientras que el bucle transportador de radio variable requiere menos espacio de instalación.

Bucles Transportadores

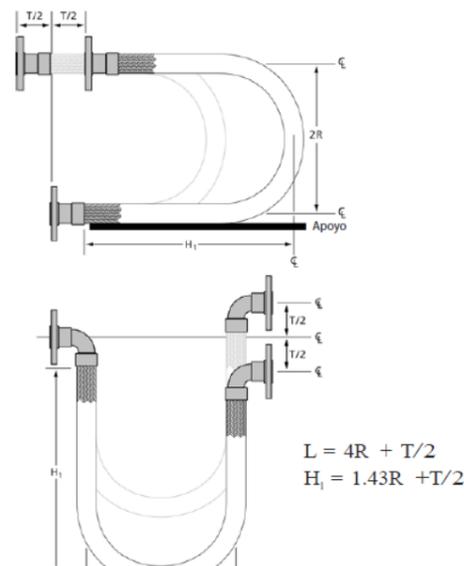
L = Longitud de la Manguera Activa (pulgadas)

R = Radio de Curvatura Central Mínimo para Flexión

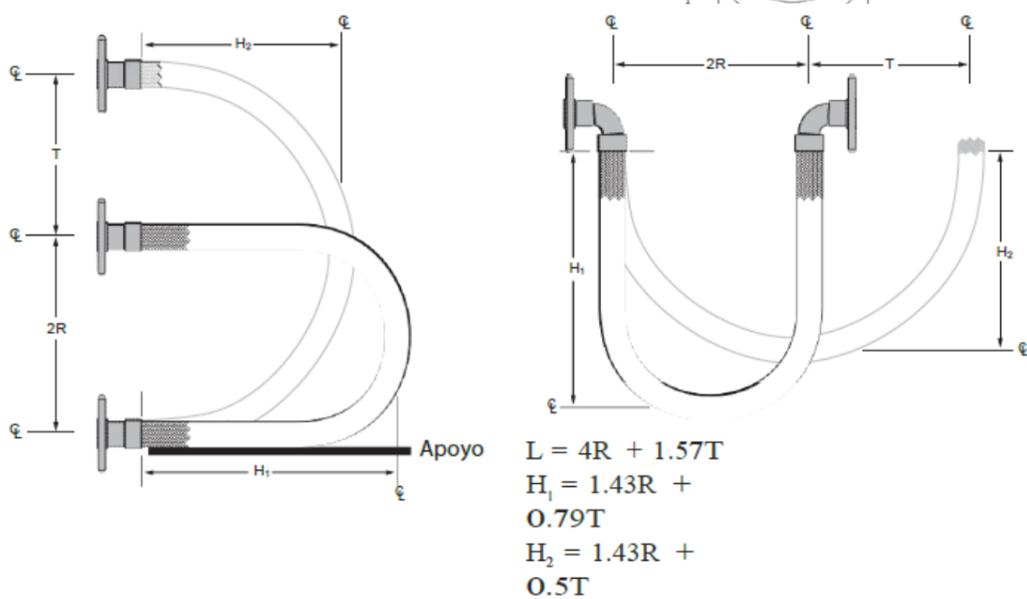
Constante (pulgadas)

T = Recorrido Total (pulgadas)

H = Longitud en Suspensión del Bucle (pulgadas)



Bucle Transportador de Radio Variable – Clase B



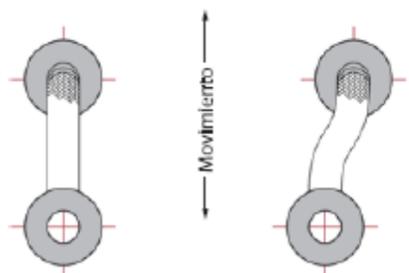
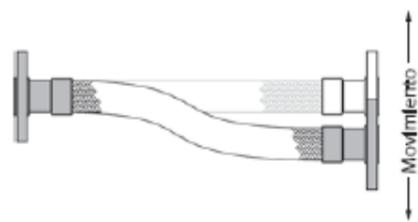
La manguera corrugada Penflex está diseñada para brindar una vida útil máxima, si se instala correctamente. La instalación incorrecta, la flexión inadecuada o la manipulación negligente en una aplicación reducirán la vida útil eficiente de la manguera y provocará la falla anticipada del conjunto. Se deben seguir las siguientes precauciones de instalación y de manipulación para lograr un rendimiento óptimo de los conjuntos de manguera corrugada.

Evite la Torsión

No tuerza el conjunto de la manguera durante la instalación al alinear los orificios de los pernos en una brida o al hacer las roscas de los tubos. La utilización de bridas con empalmes o uniones para tubos minimizará esta situación. Se recomienda usar dos llaves para hacer la conexión de las uniones: una para que la manguera no se tuerza y la otra para ajustar el acoplamiento.

Instalación de Desplazamiento Lateral en Plano

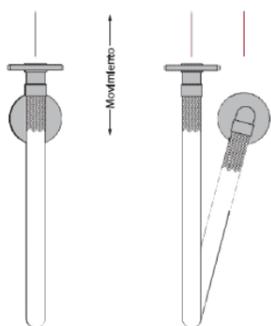
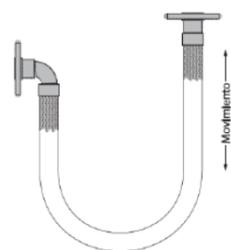
Evite la flexión fuera del plano en una instalación. Instale siempre la manguera para que la flexión ocurra sólo en un plano. Este plano debe ser el plano en el que ocurra la curvatura.



Correcto
Flexión en plano

Incorrecto
Flexión fuera de plano

Instalación del Bucle Transportador en el Plano



Correcto
Flexión en plano

Incorrecto
Flexión fuera de plano