



Red de Servicios

POB 15 Stock
www.poberaj.com.ar



Curso de adiestramiento hidráulico

Lección 6

CONEXIONES DE TUBOS RIGIDOS
Combinación de tubos y mangueras y
relación de tamaños

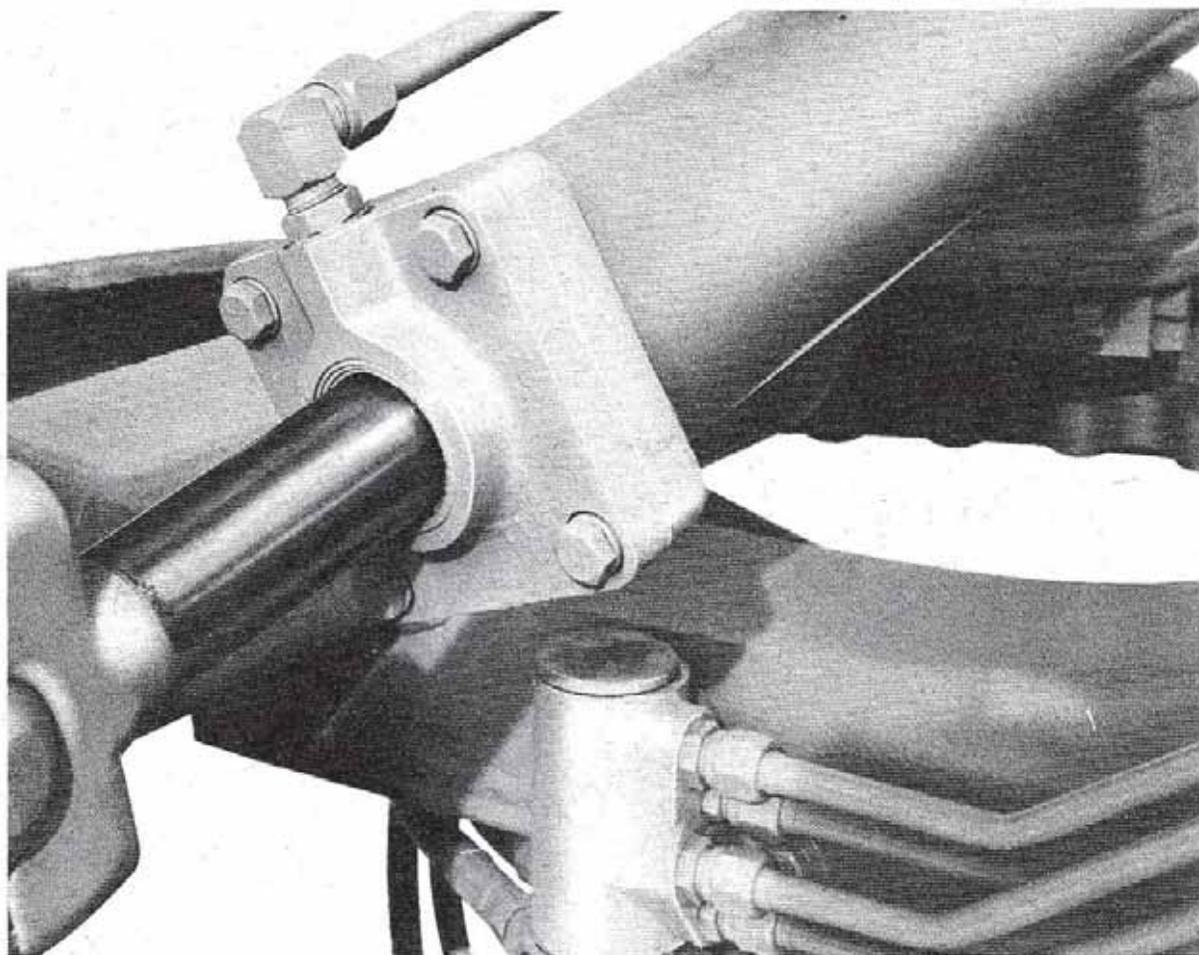


CURSO DE ADIESTRAMIENTO HIDRAULICO — Lección No. 6

CONEXIONES DE TUBOS RIGIDOS

Combinación de tubos y mangueras • Relación de tamaños

INTRODUCCION



Conexiones de tubo a cilindro hidráulico por medio de un adaptador en codo de 90° - la tuerca giratoria hembra del tubo se conecta con el JIC macho al Boss anillo "O"; conexiones de tubo a múltiple de tipo giratorio por medio de una tuerca giratoria hembra en el tubo y JIC macho al adaptador de anillo "O"; conexiones de manguera a múltiple por medio de un JIC hembra giratorio a un JIC macho al adaptador de anillo "O".

En muchos tipos de equipos hidráulicos, los componentes se conectan mediante tubos rígidos o una combinación de tubos y mangueras.

La manguera se usa cada vez que se necesite flexibilidad, como por ejemplo en las conexiones de piezas móviles; además, cada vez que la vibración sea severa.

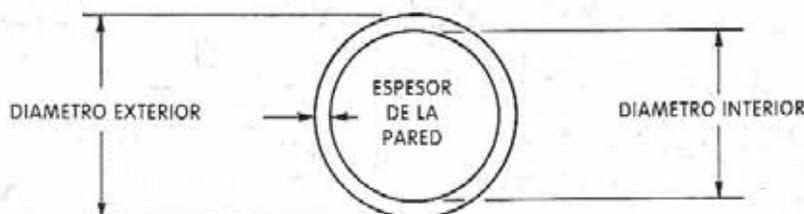
Sin embargo, los tubos tienen un papel importante en los sistemas hidráulicos. Generalmente son menos costosos que las mangueras y presentan un aspecto más agradable. Pueden transportar más fluidos dentro de la gama de presión normal, a altas temperaturas. Los tubos también pueden soportar el abuso bajo condiciones de servicio exigente.

Sin embargo, siendo rígidos, los tubos se ven afectados por las vibraciones y a menos que se los trate especialmente, están sujetos a la corrosión. Cuando hay torsiones y flexiones, debe darse forma al tubo por equipos especiales (a diferencia de las mangueras). Esto puede complicar la instalación.

La tubería de acero se usa ampliamente en aplicaciones de presiones medianas y altas, ya sea en forma sin costura o soldada, de acuerdo con las normas SAE. Los tubos de acero inoxidable también se usan en aplicaciones de muy alta presión o en los casos en que la corrosión presenta un problema. El tubo de cobre se usa en la actualidad prin-

cipalmente en circuitos estacionarios de baja presión. Es importante recordar que, en términos generales, el tubo es demasiado delgado para ser roscado en el exterior (a diferencia de la tubería) y a fin de conectarlo con la manguera hidráulica y sus componentes, deben usarse una variedad de otros métodos tales como el abocinamiento, la soldadura fuerte o la aplicación de accesorios especiales para tubos.

Antes de describir estos métodos en detalle, debe conocer ciertas características básicas de los tubos. En primer lugar, los tubos se miden invariablemente por su diámetro exterior, independientemente del espesor de su pared.



Sin embargo, el espesor de la pared es importante porque afecta el diámetro interno del tubo y esto determinará la velocidad de flujo del fluido hidráulico — un elemento básico en el diseño de sistemas hidráulicos.

Los sistemas hidráulicos están diseñados para activar el mecanismo por el bombeo de fluido dentro de períodos exactos de tiempo. Este flujo, en cada período, se mide precisamente en GPM (galones por minuto).

La tasa a la cual se mueve este fluido a través de la línea hidráulica se mide en pies por segundo y se describe como velocidad. Una cantidad dada de fluido correrá más len-

tamente a través de una línea de gran diámetro que a través de una línea de diámetro pequeño. Por lo tanto, al disminuir el diámetro, aumentará la velocidad.

Sin embargo, una velocidad demasiado alto puede causar turbulencia. Por lo tanto, la selección de un tubo del diámetro interno correcto es un factor determinante para lograr la tasa de flujo deseado.

La tabla siguiente presenta los diámetros internos de los tubos de tamaño estándar para los diversos espesores de pared del tubo.

TABLA DE DIAMETROS INTERNOS DE TUBO ESTANDAR

DE DEL TUBO cm (pulg)	ESPESOR PARED (pulg)	DI DEL TUBO cm (pulg)	DE DEL TUBO cm (pulg)	ESPESOR PARED cm (pulg)	DI DEL TUBO cm (pulg)	DE DEL TUBO cm (pulg)	ESPESOR PARED cm (pulg)	DI DEL TUBO cm (pulg)	DE DEL TUBO cm (pulg)	ESPESOR PARED cm (pulg)	DI DEL TUBO cm (pulg)
0,3 cm (1/8")	0,07 cm (.028") 0,08 cm (.032") 0,09 cm (.036")	0,2 cm (.069") 0,15 cm (.061") 0,14 cm (.055")	1,3 cm (1/2")	0,09 cm (.035") 0,10 cm (.042") 0,12 cm (.049") 0,10 cm (.056") 0,17 cm (.065") 0,18 cm (.072") 0,21 cm (.083")	1,09 cm (.430") 1,05 cm (.410") 1,03 cm (.402") 0,88 cm (.384") 0,93 cm (.370") 0,90 cm (.356") 0,84 cm (.334")	2,2 cm (7/8")	0,12 cm (.049") 0,18 cm (.058") 0,17 cm (.065") 0,18 cm (.072") 0,21 cm (.083") 0,24 cm (.095") 0,27 cm (.109")	1,97 cm (.777") 1,93 cm (.759") 1,89 cm (.745") 1,85 cm (.731") 1,80 cm (.709") 1,73 cm (.685") 1,66 cm (.657")	3,2 cm (1-1/4")	0,30 cm (.120") 0,17 cm (.065") 0,19 cm (.072") 0,21 cm (.083") 0,24 cm (.095") 0,27 cm (.109") 0,30 cm (.120")	2,56 cm (1.010") 3,47 cm (1.370") 3,44 cm (1.356") 3,38 cm (1.334") 3,32 cm (1.310") 3,25 cm (1.282") 3,20 cm (1.260")
0,5 cm (5/16")	0,08 cm (.032") 0,09 cm (.036")	0,3 cm (.1238") 0,29 cm (.1175")	1,5 cm (5/8")	0,09 cm (.035") 0,10 cm (.042") 0,12 cm (.049") 0,18 cm (.088") 0,17 cm (.065") 0,18 cm (.072") 0,21 cm (.083") 0,24 cm (.095")	1,40 cm (.555") 1,37 cm (.541") 1,33 cm (.527") 1,29 cm (.509") 1,25 cm (.495") 1,22 cm (.481") 1,16 cm (.459") 1,10 cm (.435")	2,5 cm (1")	0,12 cm (.049") 0,18 cm (.058") 0,17 cm (.065") 0,18 cm (.072") 0,21 cm (.083") 0,24 cm (.095") 0,27 cm (.109") 0,30 cm (.120")	2,29 cm (.892") 2,24 cm (.884") 2,20 cm (.870") 2,17 cm (.856") 2,11 cm (.834") 2,05 cm (.810") 1,99 cm (.792") 1,93 cm (.760")	4,5 cm (1-3/4")	0,17 cm (.065") 0,18 cm (.072") 0,21 cm (.083") 0,24 cm (.095") 0,27 cm (.109") 0,30 cm (.120") 0,34 cm (.134")	4,11 cm (1.620") 4,07 cm (1.606") 4,02 cm (1.584") 3,96 cm (1.560") 3,89 cm (1.532") 3,83 cm (1.510") 3,76 cm (1.482")
0,8 cm (5/16")	0,09 cm (.035") 0,10 cm (.042") 0,12 cm (.049") 0,18 cm (.058") 0,17 cm (.065")	0,62 cm (.2425") 0,58 cm (.2285") 0,64 cm (.2145") 0,49 cm (.1955") 0,46 cm (.1825")	1,9 cm (3/4")	0,12 cm (.049") 0,18 cm (.058") 0,17 cm (.065") 0,18 cm (.072") 0,21 cm (.083") 0,24 cm (.095") 0,27 cm (.109") 0,30 cm (.120")	1,65 cm (.652") 1,61 cm (.634") 1,57 cm (.620") 1,53 cm (.600") 1,48 cm (.584") 1,42 cm (.560") 1,35 cm (.532")	3,2 cm (1-1/4")	0,12 cm (.049") 0,18 cm (.058") 0,17 cm (.065") 0,18 cm (.072") 0,21 cm (.083") 0,24 cm (.095") 0,27 cm (.109") 0,30 cm (.120")	2,82 cm (1.182") 2,88 cm (1.134") 2,84 cm (1.120") 2,80 cm (1.106") 2,75 cm (1.084") 2,69 cm (1.060") 2,62 cm (1.032")	5,1 cm (2")	0,17 cm (.065") 0,18 cm (.072") 0,21 cm (.083") 0,24 cm (.095") 0,27 cm (.109") 0,30 cm (.120") 0,34 cm (.134")	4,74 cm (1.870") 4,71 cm (1.856") 4,65 cm (1.834") 4,59 cm (1.810") 4,52 cm (1.782") 4,47 cm (1.760") 4,39 cm (1.732")
1,0 cm (2")	0,09 cm (.035") 0,10 cm (.042") 0,12 cm (.049") 0,18 cm (.058") 0,17 cm (.065")	0,77 cm (.305") 0,73 cm (.291") 0,70 cm (.277") 0,65 cm (.259") 0,62 cm (.246")									

Figura 1

Ahora que sabemos algo sobre la naturaleza de los tubos y sus características, podemos examinar los diversos métodos de conectar el tubo a la manguera y sus componentes. Una de las conexiones más populares es la

conexión relativamente sencilla de tubo abocinado de dos piezas. Se desliza una tuerca giratoria hembra roscada en el tubo y el extremo del tubo se abocina a un ángulo de 37° o 45°, según el tipo de conexión. Consulte la Figura 2.

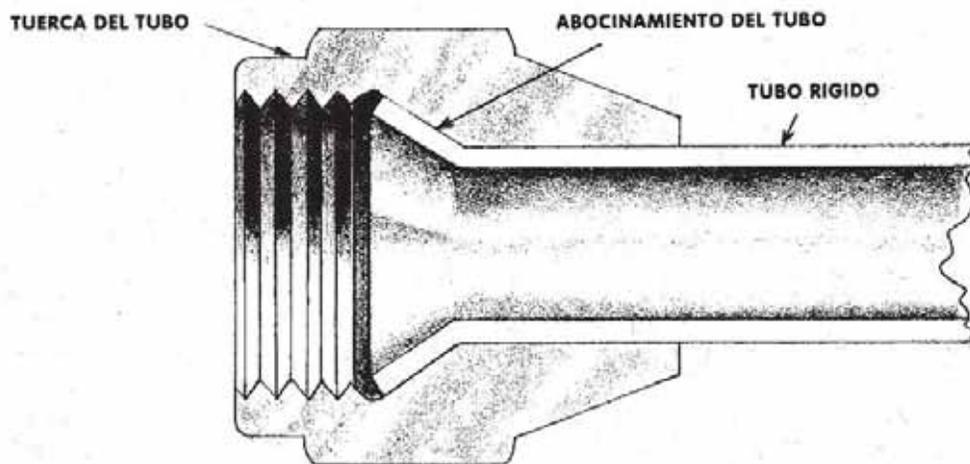


Figura 2

El extremo macho de un adaptador o una conexión para mangueras con el mismo ángulo de abocinamiento se enrosca en el giratorio hembra y los ángulos de las dos

superficies abocinadas forman el sello a prueba de fugas. Consulte la Figura 3.

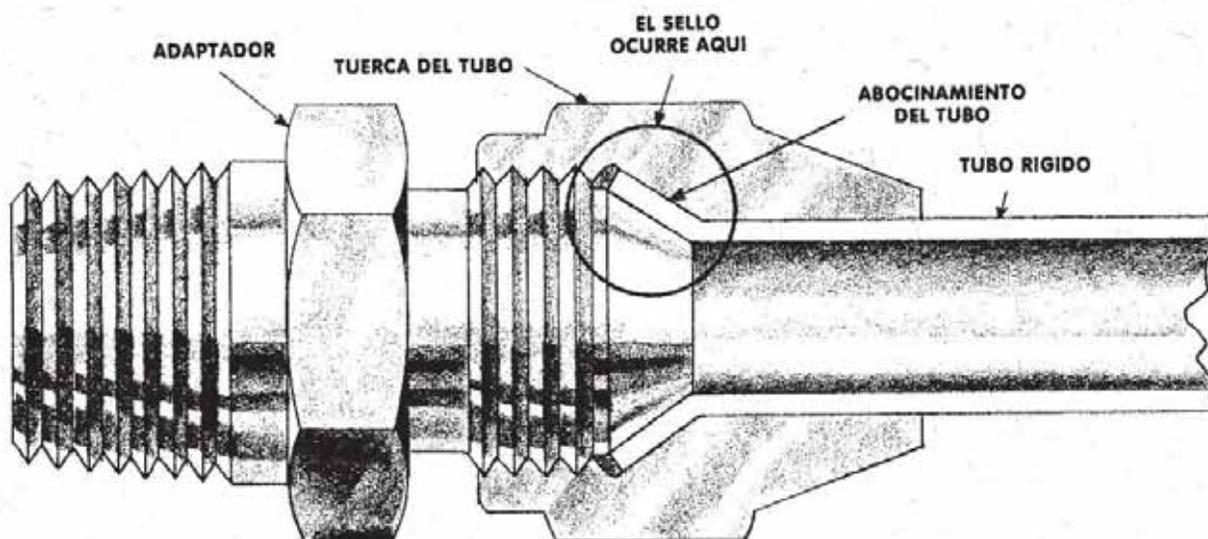
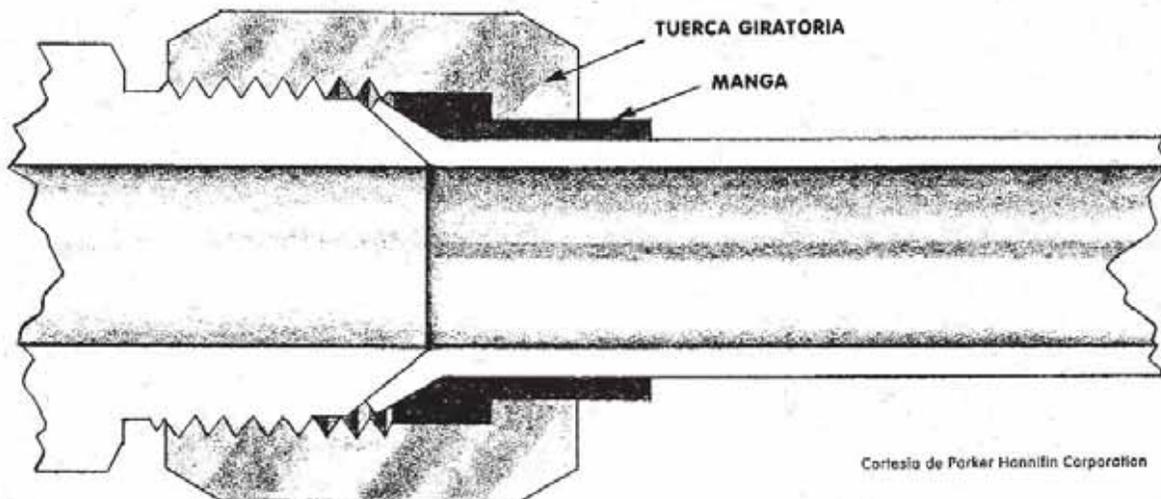


Figura 3

ACCESORIOS ESPECIALES PARA EXTREMOS DE TUBO

Algunos fabricantes de conexiones producen aditamentos de tubo especiales patentados, que se describen en detalle en la sección siguiente.

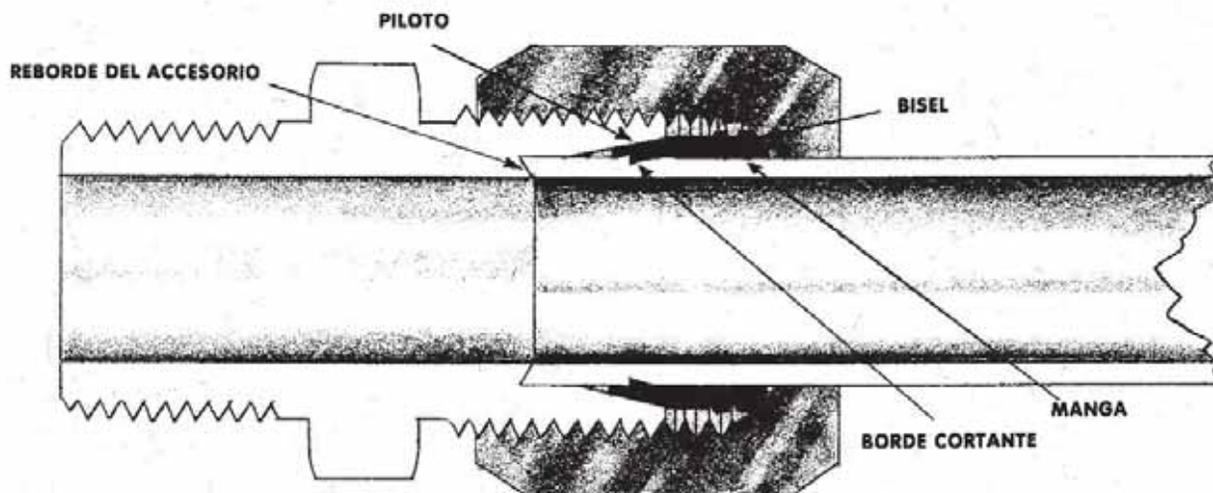


Cortesía de Parker Hannifin Corporation

Figura 4

El accesorio para tubos Triple-Lok[®] fabricado por la Parker Hannifin Corporation consta de una tuerca giratoria con el agregado de una manga que encaja firmemente sobre el extremo abocinado del tubo. La manga sirve para ejercer una presión de refuerzo sobre el extremo abocinado

cuando toca la superficie de contacto de la conexión o adaptador. El accesorio Triple-Lok ofrece rigidez y resistencia al ensamble en su totalidad. Consulte la Figura 4 anterior.



Cortesía de The Weatherhead Company

Figura 5

Otra variación interesante del aditamento por tuerca giratoria es el diseño Ermeto[®] de la Weatherhead Company en el cual el extremo del tubo no está abocinado. Este ac-

cesorio consta de un cuerpo de conexión especial con una cavidad ahusada en la cual una manga especial es forzada hacia adelante al apretarse la tuerca giratoria. Esta manga,

que está preajustada sobre el tubo, tiene un borde cortante que corta una ranura en la superficie exterior del tubo durante el proceso de apriete. La base de la tuerca también presiona sobre el bisel de la manga, brindando un punto de resistencia a la vibración. La ranura de la manga hace una junta apretada entre el cuerpo de conexión y el tubo y la tensión constante de la manga impide que se afloje la tuerca. Se dispone de conexiones estándar con cavidad de cuerpo para todos los tamaños.

La manga permanece conectada de manera permanente al tubo, pero los demás accesorios pueden desarmarse y rearmarse sin pérdida de eficiencia de sellado. La Figura 5 muestra el diseño del accesorio Ermeto, con el cuerpo de conexión con cavidad. Los accesorios Ermeto están disponibles con diversos extremos de conexión.

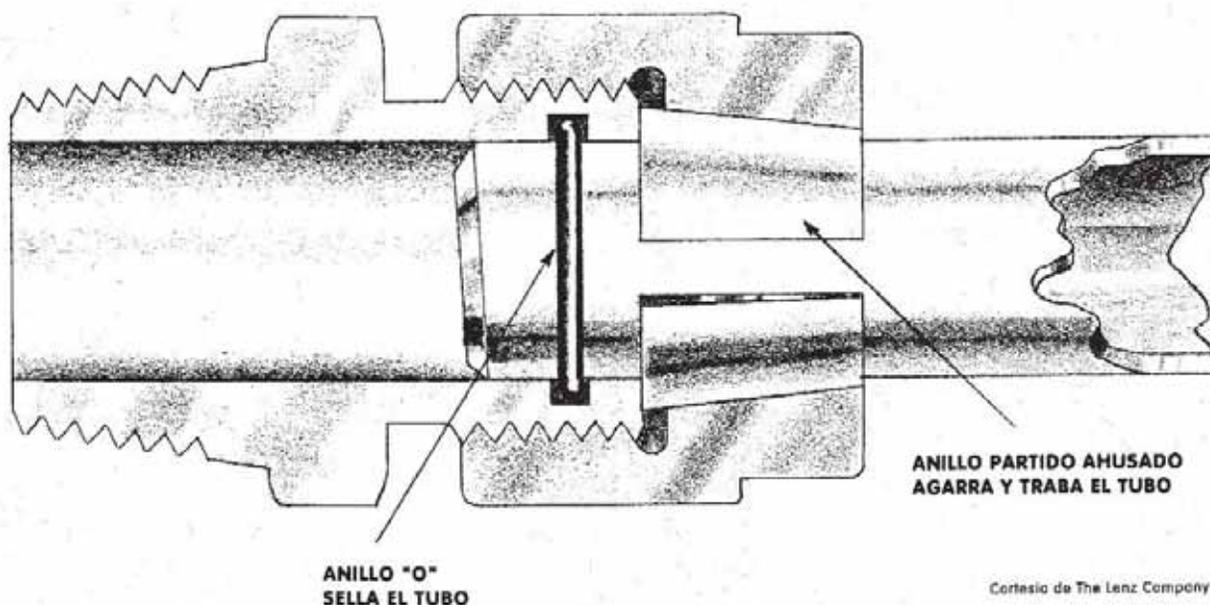


Figura 6

Otro accesorio sin abocinamiento es el "Sello de anillo O" de Lenz en el cual se conecta un anillo partido ahusado al tubo por delante de la tuerca giratoria. En el cuerpo del extremo especial de conexión hay un anillo "O". El tubo se inserta en la cavidad del cuerpo de conexión más allá del anillo "O"; el anillo partido se mueve a lo largo del tubo para encajar con firmeza contra el cuerpo. La tuerca giratoria luego se aprieta hasta que esté al ras con el borde

externo del anillo partido ahusado. Esto brinda un método de sellado en el cual el anillo partido reacciona a la presión en el tubo; al aumentar la presión en el tubo, el anillo ahusado agarra con mayor firmeza. El sello de anillo "O" reacciona de la misma manera a la presión del tubo que proporciona una fuerza de sellado, apretando el anillo contra su ranura. Se dispone de diversos extremos de conexión para uso con este sello.

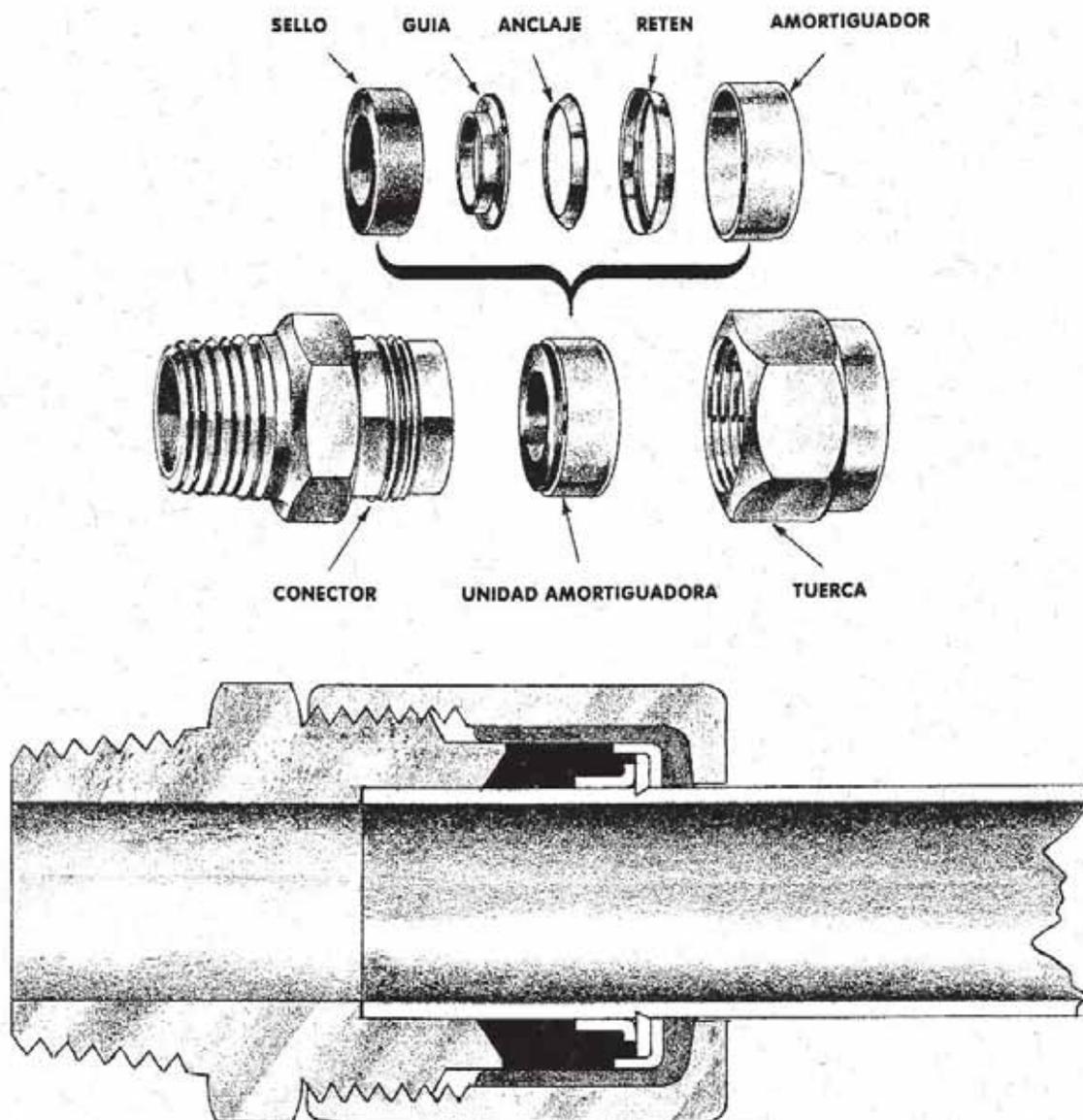


Figura 7

Cortesía de The Chicago Fittings Corporation

En el accesorio sin abocinamiento del tipo Rubbernek®, fabricado por la Chicago Fittings Corporation, no existe un contacto directo entre el tubo y la tuerca giratoria. Este se logra mediante el uso de una unidad amortiguadora dentro de la tuerca que tiene la ventaja singular que absorbe los choques de impulso y la vibración. El diagrama anterior muestra los diversos elementos de la unidad amortiguadora. Al apretarse la tuerca en el extremo del conector del cuerpo de conexión, el sello

circular se comprime dentro del tubo; el anillo de anclaje metálico dentro de la unidad amortiguadora muerde el tubo al alcanzarse la máxima presión en la unidad amortiguadora. La simplicidad es la característica especial de los accesorios Rubbernek; para volver a ensamblarlos, sólo es necesario empujar el extremo del tubo sobre el cuerpo del conector hasta que llegue a fondo y luego apretar la tuerca. No resultan necesarios el abocinamiento ni el biselado.

ACCESORIOS DE TUBO CON SOLDADURA FUERTE

Algunos accesorios de extremo de tubo se fabrican con soldadura fuerte o soldadura común. Un enchufe de extremo de contacto se desliza sobre el tubo y luego se suelda en posición para formar una conexión de extremo del tubo. Este es un método económico, particularmente cuando se necesitan cantidades grandes de una

conformación especial en la producción masiva. Los ejemplos de la Figura 8 siguiente son de la Formrite Tube Company y muestran extremos típicos de tubo con soldadura fuerte, diseñados para conexión a mangueras, otros ensambles de tubos y a otros componentes.

Cortesía de Formrite Tube Company

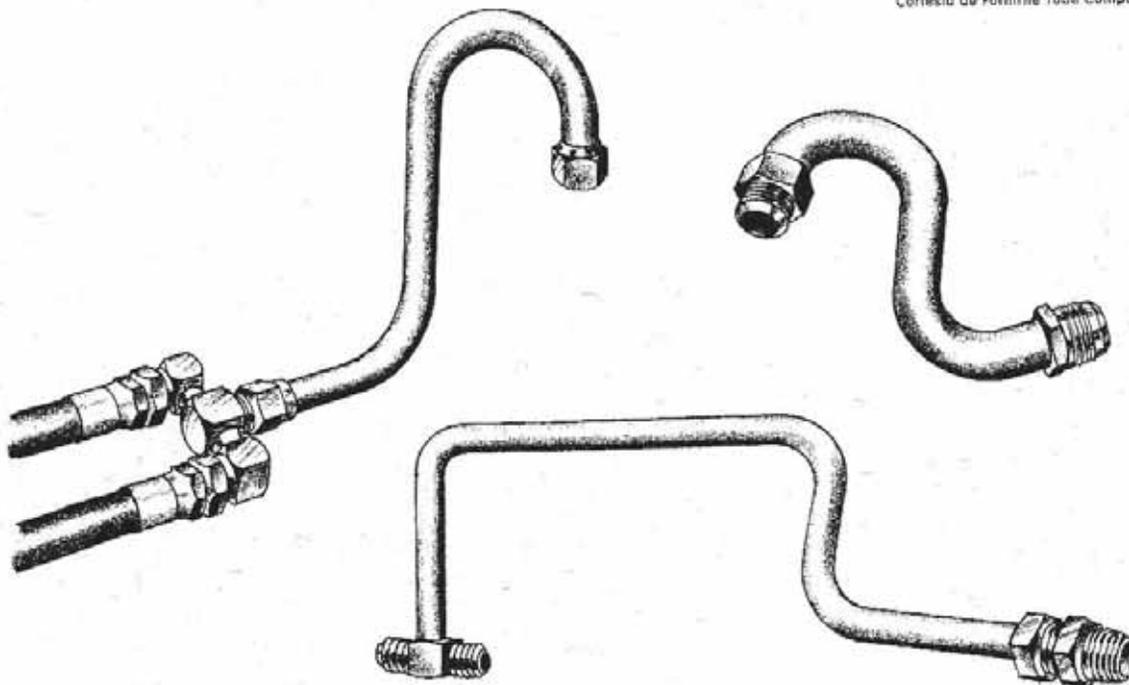


Figura 8

El uso de las conexiones permanentes manguera-a-tubo se ilustra en el ensamble de dirección hidráulica, Figura 9 siguiente, en la cual el tubo se acopla por soldadura fuerte a la férula de la manguera. El otro extremo del tubo es

abocinado, con una tuerca giratoria. Este tipo de ensamble se fabrica por The Gates Rubber Company en su planta de Rockford.

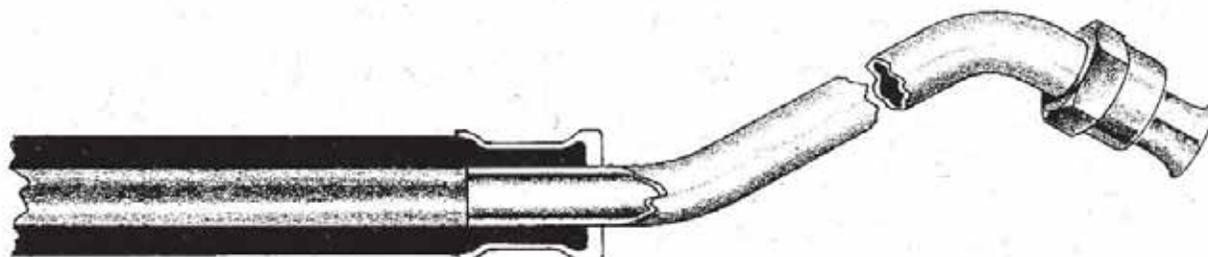


Figura 9

ADAPTADORES

Los diversos accesorios especiales de extremo de tubo pueden conectarse directamente a las conexiones convencionales de mangueras, tal como se muestra en las diferentes figuras anteriores, para formar ensambles combinados de manguera y tubo o para suministrar las conexiones directas a los componentes. Sin embargo, con

el fin de conectar un extremo de tubo abocinado y una tuerca giratoria a un componente, será necesario usar un adaptador.

La Figura 10 ilustra un adaptador Macho NPTF a Macho JIC de 37° que conecta un extremo de tubo abocinado una pieza componente.

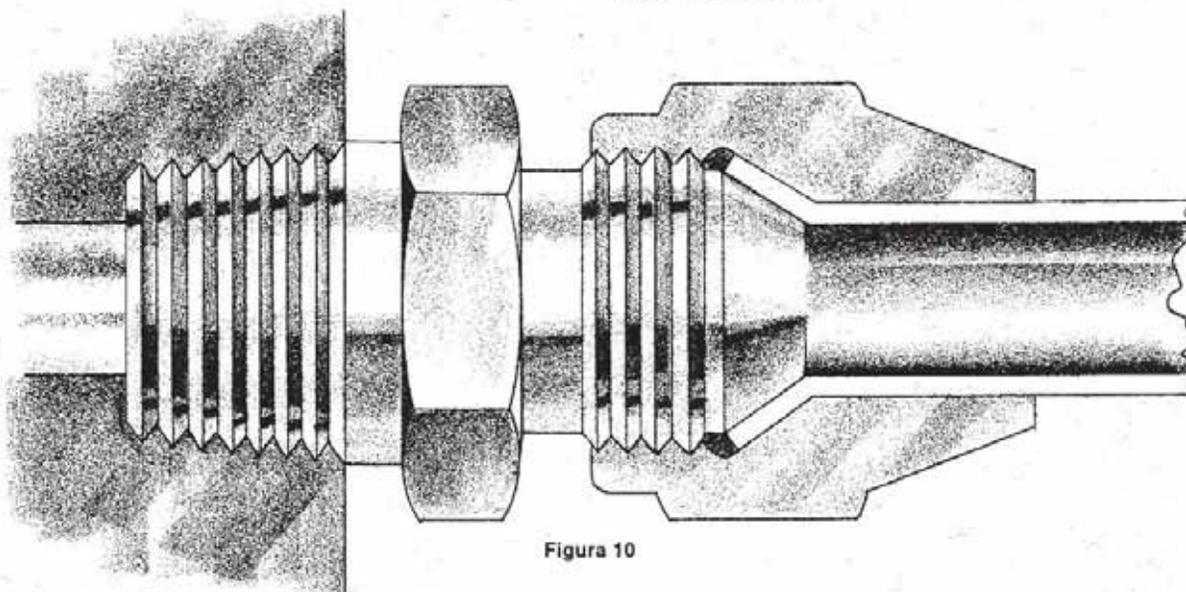


Figura 10

NUMEROS DE RAYA

Los números de raya se usan para indicar los tamaños correspondientes de DE del tubo y DI de la manguera para la configuración correcta de los ensambles de tubo y

manguera. La tabla siguiente relaciona los tamaños de manguera y tubo con los tamaños de las conexiones y rosas.

Tabla de DI de la manguera y tamaños de rosca en función del DE del tubo y los tamaños de raya

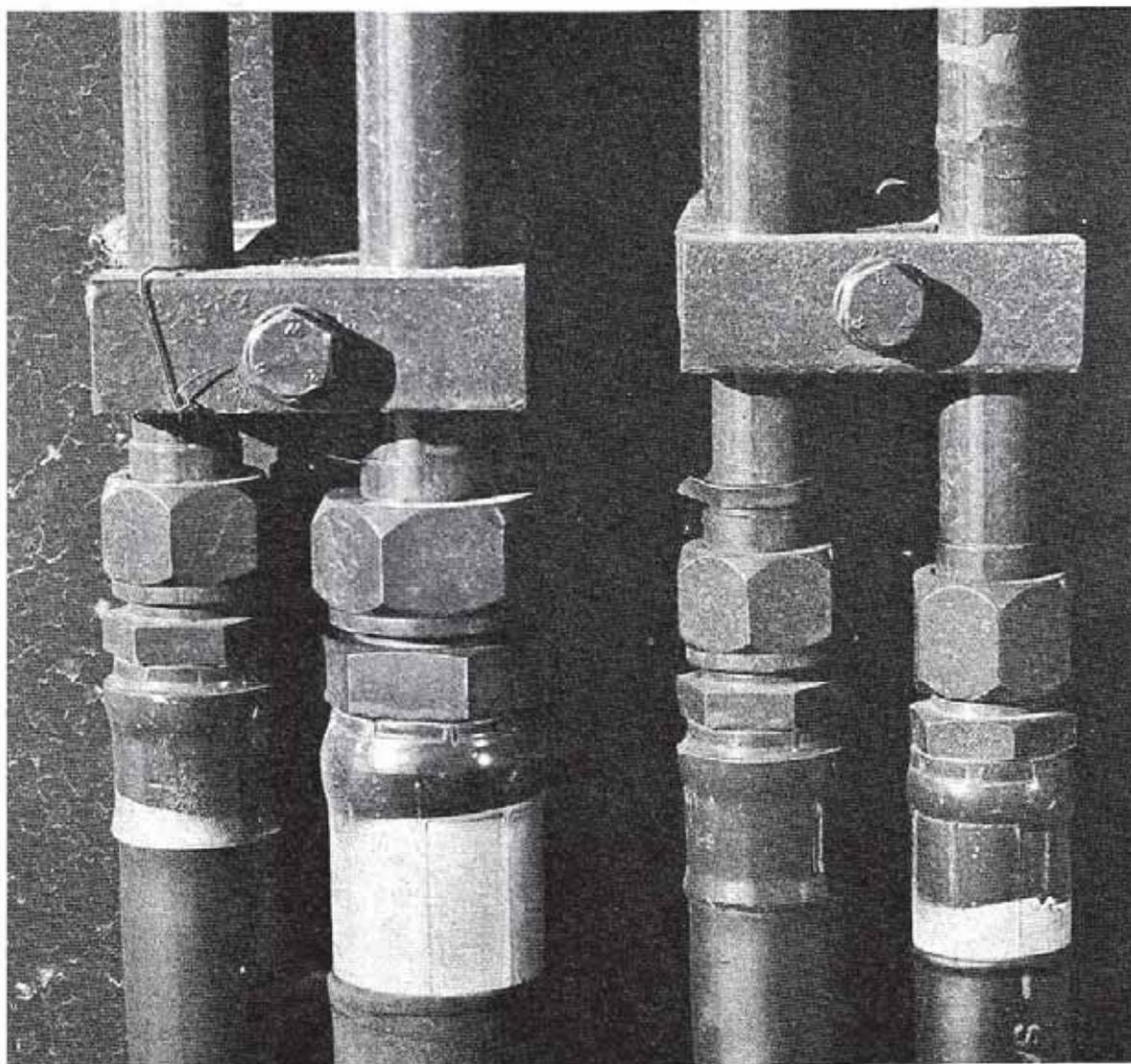
Tamaño de raya	DE tubo (pulg)	Tamaño de la rosca núcleo JIC y Boss Anillo "O"	Tamaño de la rosca SAE	Rosca para tubería NPTF	Tamaño de raya	DI manguera cm (pulg)	
						C5, C5R, C5BT, C5AB	Otras mangueras hidráulicas
2	0,32 cm (1/8")	5/16-24	5/16-24	1/8-27	2	—	—
3	0,47 cm (3/16")	3/8-24	3/8-24	—	3	—	0,47 cm (3/16")
4	0,6 cm (1/4")	7/16-20	7/16-20	1/4-18	4	0,47 cm (3/16")	0,6 cm (1/4")
5	0,79 cm (5/16")	1/2-20	1/2-20	—	5	0,6 cm (1/4")	0,79 cm (5/16")
6	0,95 cm (3/8")	9/16-18	5/8-18	3/8-18	6	0,79 cm (5/16")	0,95 (3/8")
8	1,3 cm (1/2")	3/4-16	3/4-16	1/2-14	8	1,03 cm (13/32")	1,3 cm (1/2")
10	1,6 cm (5/8")	7/8-14	7/8-14	—	10	1,3 cm (1/2")	1,6 cm (5/8")
12	1,9 cm (3/4")	1-1/16-12	1-1/16-14	3/4-14	12	1,6 cm (5/8")	1,9 cm (3/4")
14	2,2 cm (7/8")	1-3/16-12	1-1/4-12	—	14	—	2,2 cm (7/8")
16	2,5 cm (1")	1-5/16-12	1-3/8-12	1 - 11-1/2	16	2,2 cm (7/8")	2,5 cm (1")
20	0,8 cm (1-1/4")	1-5/8-12	—	1-1/4 - 11-1/2	20	2,9 cm (1-1/8")	0,8 cm (1-1/4")
24	3,8 cm (1-1/2")	1-7/8-12	—	1-1/2 - 11-1/2	24	3,5 cm (1-3/8")	3,8 cm (1-1/2")
32	5,1 cm (2")	2-1/2-12	—	2 - 11-1/2	32	4,6 cm (1-13/16")	5,1 cm (2")

Nota: En algunos tamaños, el fabricante del accesorio o conexión ofrece tamaños aumentables y disminuíbles para cumplir con aplicaciones específicas. La tabla anterior muestra los tamaños normales de rosca para el tubo y la manguera.

Figura 11

Los sistemas hidráulicos se están usando extensamente en vehículos y en aplicaciones móviles y cada vez que deba hacerse una conexión a piezas móviles, se necesitará una manguera hidráulica. La línea rígida de transmisión finaliza donde comienzan la flexibilidad y la movilidad. Así, las mangueras y los tubos siempre se están encontrando. La asociación íntima de líneas flexibles con líneas rígidas impone sus propias exigencias y tensiones. Requieren un sello que no sólo será hermético sino que también absorba las vibraciones, resista los impulsos de choque y sea capaz de una desconexión y un rearmado rápidos.

Los diversos accesorios descritos en esta lección ilustran las múltiples opciones a disposición del ingeniero de sistemas hidráulicos. De la misma manera, esta lección ayudará al distribuidor/fabricante de ensambles de sustitución a determinar la manguera y las conexiones y accesorios de tubo más apropiados para su tipo de negocio. Cuando esté equipado con la variedad correcta de accesorios de manguera/tubo y esté familiarizado con la relación de tamaños entre mangueras y tubos, tendrá una valiosa ventaja en la venta y reparación de ensambles hidráulicos de sustitución.



Las conexiones macho JIC en la manguera se conectan con las tuercas giratorias JIC hembra en los extremos del tubo.

Revisión de la Lección 6, Curso de Adiestramiento Hidráulico

Cuando responda a estas preguntas, podrá comprender mejor las conexiones de mangueras y tubos. Escriba sus respuestas en los espacios que se encuentran debajo de cada pregunta.

1. ¿En qué circunstancias usaría una manguera para conexiones hidráulicas en equipos móviles?

2. ¿Por qué es necesario usar accesorios especiales para conectar el tubo a la manguera hidráulica o sus componentes?

3. ¿Según qué dimensión se mide invariablemente un tubo?

4. ¿Qué término se usa para describir la tasa a la cual se mueve el fluido a través de una línea hidráulica?

5. Describa uno de los aditamentos para tubos más populares para la conexión de un tubo a una manguera o a componentes.

6. Escriba los nombres de por lo menos tres fabricantes de los EE.UU. de accesorios especiales para tubos.

7. ¿Cuándo es necesario usar un adaptador para efectuar una conexión de componente/tubo?

Ahora que usted conoce los diversos tipos de conexiones de manguera y tubo que se usan, tal vez desee leer la Lección No. 6 una vez más y verificar sus respuestas a las preguntas anteriores.



Ingeniería en conducción de fluidos®



CASA CENTRAL

Obispo San Alberto 3579/61/51/25 - (C1419FFS) Capital Federal, Argentina • e-mail: info@poberaj.com.ar
Tel.: (5411) 4574-1111 / 4571-2115 / 4572-3271 / 4572-0585 - Fax: (5411) 4573-1948 • www.poberaj.com.ar

DISTRIBUIDO POR: