

SISTEMAS HIDRAULICOS SEGUROS

Gates



**Una guía de mantenimiento preventivo y seguridad
para mangueras y acoplamientos hidráulicos**

C O N T E N I D O

Capítulo 1	Introducción	3
	¿Por qué efectuar el mantenimiento preventivo?	3
	Componentes de un programa de mantenimiento preventivo	3
Capítulo 2	Seguridad	4
Capítulo 3	Inspecciones periódicas	8
	Cuándo y con qué frecuencia se deben efectuar inspecciones	8
	Procedimientos de inspección	8
Capítulo 4	Prevención de averías	10
Capítulo 5	Selección de mangueras	16
	¿Por qué se debe utilizar una manguera?	16
	Construcción de mangueras	16
	Selección de mangueras	17
	Nomenclatura de mangueras	25
	Características de los materiales de mangueras	26
	Especificaciones de las agencias normativas	27
	Fluidos hidráulicos	29
	Almacenaje y vida útil en depósito	30
	Vida útil en servicio	30
Capítulo 6	Selección correcta de acoplamientos	31
	Acoplamientos permanentes	31
	Acoplamientos reutilizables (que se pueden ensamblar en el campo)	31
	Identificación de los acoplamientos	31
	Nomenclatura de Gates	38
	Criterios adicionales de selección	40
Capítulo 7	Ensamble correcto de las mangueras	41
	Cómo medir y cortar una manguera	41
	Alineamiento de los accesorios	42
	Preparación de la manguera	43
	Ensamble previo utilizando accesorios de dos piezas	43
	Ensamble previo utilizando accesorios de una pieza	44
	Procedimientos de ensamble.....	44
	Procedimientos de estampado permanente	45
	Acoplamientos reutilizables (para uso fuera del taller)	46
	Limpieza de las mangueras	46
Capítulo 8	Instalación de ensambles de mangueras	49
	Configuraciones de los acoplamientos	49
	Uso de adaptadores	50
	Consejos para la instalación de ensambles de mangueras	50
	Siete pasos sencillos para la instalación de un ensamble de manguera	53
	Torsión de ajuste al instalar	54
	Accesorios para la protección del ensamble	55
Capítulo 9	Mantenimiento preventivo de la máquina para ensamblar	56
	Instalación, mantenimiento y diagnóstico de reparación	56
Capítulo 10	Glosario de términos	60

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I

ANTE TODO
SEGURIDAD!

Este símbolo
identifica
información
importante de seguridad
que aparece
a lo largo del manual.

¿Por qué efectuar el mantenimiento preventivo?

Existen varias razones importantes para comenzar un programa de mantenimiento preventivo. Las reparaciones costosas, el tiempo improductivo y la seguridad de los trabajadores son sólo algunas de ellas.

El objetivo principal de un programa de mantenimiento preventivo es identificar las irregularidades de los componentes antes de que éstos fallen interrumpiendo la producción. Algunas personas creen que las siglas MP en realidad deberían significar “mantenimiento de predicción” en lugar de “mantenimiento de prevención”.

El mantenimiento preventivo es especialmente importante en el caso de productos hidráulicos. Las altas presiones y temperaturas asociadas con los sistemas hidráulicos implican que el mantenimiento y la selección de las mangueras y accesorios sea un paso crítico del proceso. Si se efectúa de manera incorrecta, aumentará el riesgo de que se produzcan lesiones y/o tiempos improductivos excesivos y costosos.

Además, existe una preocupación creciente por el costo de limpieza de un derrame hidráulico (que se



debe efectuar de acuerdo con las normas de la EPA, la Agencia de Protección del Medio Ambiente).

La combinación de productos Gates de calidad superior y un programa regular de mantenimiento preventivo ayudará a mantener sus equipos funcionando a su máxima eficiencia.

Beneficios

- 1. Producción eficiente** porque el equipo se encuentra en buenas condiciones operativas en todo momento.
- 2. Mejor utilización del personal interno de mantenimiento de la empresa** puesto que hay menos trabajo de emergencia y más trabajo programado.
- 3. Reducción del inventario** de repuestos y mejor control del mismo. Repuestos y uso reducido.
- 4. Reducción del tiempo improductivo del equipo** por medio de las inspecciones programadas.
- 5. Los riesgos de seguridad** se reducen al mínimo.
- 6. Existe una mayor expectativa de vida útil** del equipo.
- 7. Reducción de inversiones** por la adquisición prematura de equipo.
- 8. Menos gastos de reparación** puesto que se producen menos roturas.
- 9. Prevención del deterioro del equipo** por causas diferentes a la obsolescencia.

Componentes de un programa de mantenimiento preventivo

Un programa eficaz de mantenimiento preventivo consta de los siguientes elementos claves:

- Mantener un ambiente de trabajo seguro.
- Efectuar inspecciones regularmente programadas.
- Efectuar diagnósticos (identificar problemas y sus soluciones).
- Seleccionar mangueras y accesorios adecuados.
- Efectuar un ensamble e instalación correctos.
- Actualizar periódicamente al personal sobre el conocimiento, selección y mantenimiento del producto.

ANTE TODO
SEGURIDAD!

Nota

Importante: Si bien este manual contiene sugerencias útiles, no debe ser utilizado como si fuera una referencia sobre cómo realizar un programa de mantenimiento preventivo.

El programa más eficaz también tendrá en cuenta las recomendaciones del fabricante del equipo, así como la experiencia personal con respecto al uso y mantenimiento del equipo. Sin embargo, deberá ponerse en contacto con Gates antes de tomar cualquier acción contraria a las recomendaciones incluidas en este manual o en otros materiales publicados por Gates.

También deberá consultar con el fabricante del equipo para obtener información con respecto a los riesgos de lesiones que se podrían producir debido al mismo y que no se hubieran identificado o explicado completamente en el manual. Además, el documento J1273* de prácticas recomendadas por la Sociedad de Ingenieros Automotrices (Society of Automotive Engineers, SAE) contiene muchas recomendaciones útiles con respecto al diseño, instalación, mantenimiento y otras actividades relacionadas con el uso de ensambles de mangueras en sistemas hidráulicos.

* Los documentos SAE se pueden obtener por medio del Servicio al Cliente de SAE, llamando al:
(teléfono) 412-776-4970
(fax) 412-776-0790



Cómo mantener un ambiente de trabajo seguro

Es de sentido común, la importancia de establecer un ambiente de trabajo seguro, en y alrededor del equipo hidráulico. La manera más sencilla y eficaz de evitar problemas es asegurarse de que los trabajadores conozcan el equipo, sepan cómo utilizarlo de manera segura y reconozcan los peligros que se corren si se opera de una manera inadecuada.

Algunos conceptos que deberá tener siempre presente son:

- 1. Presión.** El fluido hidráulico bajo presión es peligroso y puede causar lesiones graves.
- 2. Temperatura.** Las altas temperaturas del fluido pueden causar quemaduras severas.
- 3. Inflamabilidad.** Al inflamarse, algunos fluidos hidráulicos pueden explotar y/o causar incendios.
- 4. Movimiento mecánico.** El fluido hidráulico crea movimiento que desplaza o gira las piezas del equipo a altas velocidades. ¡Esto representa un peligro potencial!

- 5. Electricidad.** La electricidad puede crear la chispa que origina un incendio, explosión o electrocución. ¡Corte el suministro eléctrico!

Presión

Un sistema hidráulico típico funciona a presiones de 2000 a 3000 psi (13,8 a 20,7 kPa). Sin embargo, con el avance de la tecnología y las crecientes necesidades del cliente, no resulta raro encontrarse con sistemas que funcionan a presiones tan elevadas como 10.000 psi (69 kPa).

Algunas situaciones que pueden provocar la exposición de fluidos hidráulicos bajo presión incluyen:

Manguera picada. El fluido bajo presión puede causar lesiones graves. También puede ser casi invisible al ser expulsado por un pequeño agujero en la manguera, pudiendo perforar la piel y penetrar en el cuerpo. No exponga ninguna parte de su cuerpo a las proximidades de una manguera hidráulica presurizada. Si el fluido perfora la piel, *aunque no se sienta dolor alguno, el daño es grave.* Obtenga asistencia médica

de inmediato. **Si no lo hace, podría perder la parte lesionada o incluso su vida.**

Fugas. El fluido hidráulico proveniente de las fugas no sólo es desagradable visualmente sino que también es peligroso. Además de hacer que los pisos del lugar de trabajo sean resbalosos y peligrosos, las fugas también contaminan el medio ambiente. Una cantidad tan pequeña como un cuarto de galón (1 litro) de aceite puede contaminar hasta 250.000 galones (950.000 litros) de agua. Se estima que actualmente se producen anualmente fugas de 100 millones de galones (380 millones de litros) de aceite proveniente de equipos hidráulicos. Antes de limpiar un derrame de líquido hidráulico, consulte siempre los reglamentos locales, estatales y de la EPA.



Roturas. La ruptura de una manguera, ya sea debido a una selección incorrecta o porque sufrió daños, puede causar lesiones. En caso de rotura, un trabajador podrá sufrir quemaduras, cortes, inyecciones de fluidos o bien podría resbalar y caerse.

Desprendimiento del acoplamiento. Si el ensamble no está realizado o instalado correctamente, el acoplamiento podría desprenderse y golpear o rociar a un trabajador, provocando potencialmente lesiones severas.

Latigazo de la manguera. Si se desprenden los extremos o los acoplamientos de una manguera presurizada, los extremos sueltos de la misma pueden dar violentos golpes y latigazos. Esto puede provocar la expulsión de los accesorios a altas velocidades, causando lesiones severas. Si existen estos riesgos, sujete o proteja la manguera utilizando abrazaderas o blindajes protectores.

Energía almacenada. A veces, los sistemas hidráulicos utilizan acumuladores para almacenar energía potencial o sobrepresiones. Esta energía puede crear la presión necesaria para mantener a los componentes del sistema en movimiento. **RECUERDE** los acumuladores cargados pueden ser fatales. Siempre abra la válvula del acumulador para descargar la presión.

Temperatura

La mayoría de los sistemas hidráulicos típicos funcionan entre 150° y 180° F (65,5° y 82° C). Otros pueden llegar a temperaturas tan elevadas como 300° F (149° C). Los líquidos a estas temperaturas pueden quemar la piel. Las piezas metálicas (tales como los accesorios y adaptadores) también están calientes y pueden causar quemaduras.

Inflamabilidad

Con excepción de aquellos compuestos formados principalmente por agua, todos los fluidos hidráulicos son inflamables al darse las condiciones de fuego (esto incluye muchos de los fluidos hidráulicos resistentes al fuego o no inflamables).

Los fluidos hidráulicos presurizados provenientes de fugas pueden generar una neblina o rocío fino que puede incendiarse o explotar al entrar en contacto con una fuente de ignición. Estas explosiones pueden ser muy severas y podrían causar lesiones graves o la muerte.

Deben tomarse precauciones para evitar el contacto de todas las fuentes de ignición con fluidos, rocíos o neblinas que puedan escapar debido a fallas hidráulicas. Las fuentes de ignición pueden ser descargas eléctricas (chispas), llamas abiertas, temperaturas extremadamente altas, chispas causadas por el contacto entre metal y metal, etc.

Movimiento mecánico

El movimiento mecánico puede ser peligroso. Esté atento a los brazos giratorios, aguilones, rodillos, prensas – cualquier cosa que se mueva puede ser peligrosa cuando falla una manguera. Por ejemplo, cuando se rompe una manguera los objetos que están sostenidos por la presión de fluido se pueden caer y los vehículos o máquinas pueden perder su capacidad de frenar. Si el equipo es móvil, frene siempre los neumáticos para evitar el rodamiento.

Electricidad

Es importante apagar el equipo hidráulico antes de comenzar a trabajar en el mismo. Si se trata de equipo de planta, bloquee los controles de operación y coloque un cartel de advertencia que declare “FUERA DE SERVICIO POR MANTENIMIENTO. NO CONECTAR EL SUMINISTRO ELÉCTRICO”. Si el equipo es móvil, tome la llave y/o desconecte la batería para que no se pueda arrancar.

Durante el funcionamiento normal del equipo, tal vez esté expuesto a riesgos eléctricos tales como líneas de alta tensión y fuentes de alimentación subterráneas. Siempre identifique estos peligros potenciales antes de trabajar en el equipo. La mayoría de las mangueras hidráulicas están reforzadas con alambre, haciendo que sean un buen conductor de la electricidad*. Algunos equipos exigen el uso de manguera no conductora en caso de que exista la posibilidad de contacto con fuentes de alimentación eléctrica.

Las normas de OSHA requieren que todas las herramientas hidráulicas utilizadas en, o cerca de, líneas de alimentación eléctrica o equipos energizados estén equipadas con mangueras no conductoras que tengan la resistencia adecuada para las presiones operativas nominales [29 CFR 1926.951 (f)(3)].

Un cableado defectuoso también puede presentar un peligro eléctrico. Un programa habitual de mantenimiento preventivo deberá incluir siempre una verificación del cableado.

* Incluso la manguera que no está reforzada con alambre puede ser conductora, ya sea por medio del compuesto de caucho mismo o debido a humedad que penetra en la cubierta de una manguera picada





Selección de mangueras para obtener un sistema libre de riesgo

La selección correcta de la manguera es crítica para garantizar un sistema hidráulico seguro. Una regla práctica sencilla para la selección correcta de la manguera es la palabra inglesa "STAMPED":

- S** TAMAÑO ("SIZE")
- T** TEMPERATURA ("TEMPERATURE")
- A** USO ("APPLICATION")
- M** MATERIAL ("MATERIAL")
- P** PRESIÓN ("PRESSURE")
- E** EXTREMOS ("ENDS")
- D** ENTREGA ("DELIVERY")

El primer paso para obtener un sistema hidráulico seguro es seleccionar componentes que satisfagan sus necesidades. Una solución por compromiso en la selección de la manguera puede ser un riesgo, además de afectar el rendimiento y la vida útil del sistema. La decisión podría funcionar a corto plazo, pero no sería buena a largo plazo. Recuerde, lo más importante es su seguridad.

La mayoría de los sistemas hidráulicos deben ser diseñados con un factor de seguridad de 4:1 (presión de rotura: presión de trabajo). Sin embargo, ciertas aplicaciones pueden estar regidas por otras normas (por ejemplo: equipo de hidrolimpieza, mangueras de gatos).

Consulte el Capítulo 5 para obtener más detalles al respecto.

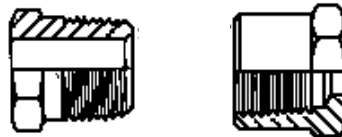


Selección del acoplamiento para obtener un sistema seguro

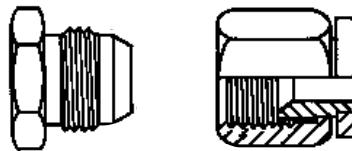
Los extremos roscados deben ser compatibles entre sí para evitar las fugas o el desprendimiento del ensamble.

Los acoplamientos se sellan de tres maneras diferentes:

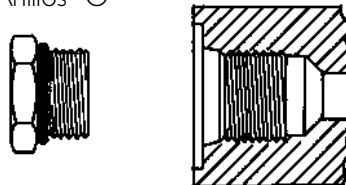
1. A través de las roscas



2. Ángulos de asiento



3. Anillos "O"



Resulta crítico que tanto los accesorios macho como hembra sean compatibles entre sí para crear un sello efectivo.

Un asentamiento incorrecto puede causar fugas, lo que puede crear un peligro para la seguridad y el medio ambiente.

Consulte el Capítulo 6 para obtener más detalles al respecto.



Ensamble de manguera para obtener un sistema seguro

Una vez seleccionados todos los componentes, es importante efectuar el ensamble correctamente. Si no, los extremos podrían desprenderse.

Ya sea que lo fabrique por sus propios recursos, o lo compre ya hecho, **no utilice mangueras y acoplamientos de fabricantes distintos**. Es de vital importancia que la manguera y el acoplamiento sean del mismo fabricante y que se ensamben utilizando el equipo, los componentes y los procedimientos recomendados por el fabricante.

Gates ha realizado pruebas extensivas para verificar la integridad de sus productos. Por ejemplo, un ensamble realizado utilizando nuestra manguera CI 2M MegaSpiral® resiste un millón de ciclos de impulso al ensayarse bajo condiciones SAE I00R12 con el acoplamiento recomendado.



Esto significa no sólo que el producto es seguro sino también que Ud. recibirá al mismo tiempo la máxima vida útil de la manguera. La clave consiste en utilizar los accesorios y procedimientos de ensamble recomendados. En caso de no hacerlo, no se puede predecir con exactitud cuánto tiempo durará el ensamble.

Consulte el Capítulo 7 para obtener más detalles al respecto.

Si está fabricando sus propios ensambles, consulte el manual de operación de los equipos que va a utilizar (acopladores, cortadores, biseladoras, estampadoras, etc.) para obtener instrucciones adecuadas.

ANTE TODO SEGURIDAD! Tome siempre las siguientes medidas de seguridad con el equipo:

- Utilice gafas protectoras.
- Mantenga sus extremidades lejos de las piezas en movimiento.
- No utilice ropa suelta.
- Asegúrese de que el equipo esté montado y conectado de manera segura.

Instalación segura

Es importante prestar atención particular a la instalación y disposición de la manguera:

- La manguera debe estar instalada correctamente para evitar peligros y asegurar una vida útil prolongada.
- Evite torcer la manguera.
- Evite colocar la manguera cerca de fuentes de calor.
- Evite colocar la manguera cerca de bordes metálicos o demasiado cerca de otra manguera. La cubierta y el refuerzo de la manguera podrían sufrir daños por abrasión, creando así un problema de seguridad.
- Las mangas protectoras, abrazaderas y productos resistentes a la abrasión pueden ayudar a resolver este tipo de problemas.

También es importante la **torsión** adecuada de los acoplamientos:

- Al conectar extremos roscados o rebordados, siga las recomendaciones correctas de torsión que se incluyen en el Capítulo 8. Los acoplamientos con una torsión incorrecta (sea debido a estar apretados de más o de menos) no sólo pueden sufrir fugas, sino que también es posible que no resistan la presión o vibración del sistema.

Consulte el Capítulo 8 para obtener más detalles al respecto.



Mantenimiento

El mantenimiento apropiado de una máquina resulta en una máquina productiva. Si no se la mantiene correctamente, podría ofrecer poca seguridad y sufrir averías. Un programa de mantenimiento programado asegurará una vida útil prolongada del sistema y la seguridad del ambiente de trabajo. Consulte el manual de mantenimiento del equipo para obtener las recomendaciones pertinentes.

ANTE TODO
SEGURIDAD!

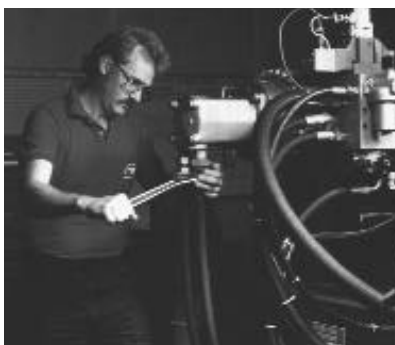
Revise primer o las precauciones de seguridad

Antes de efectuar cualquier inspección de su sistema hidráulico, es importante comprender las precauciones descritas en el Capítulo 2, así como las precauciones específicas recomendadas por el fabricante del equipo.

Un buen punto para iniciar es con una inspección periódica de los componentes hidráulicos. Durante el funcionamiento normal, esté atento a los sonidos que emite el equipo al funcionar; su aspecto y su sensación al tacto. Si nota cualquier diferencia en su funcionamiento normal, ello podría indicar un problema. Tómese todo el tiempo necesario para revisarlo completamente.

Cuándo y con qué frecuencia se deben efectuar inspecciones

Dado que esto varía según el tipo de equipo, consulte el manual del equipo para obtener las recomendaciones al respecto. Utilice siempre las recomendaciones de inspección del fabricante. Si no dispone de las mismas, una buena regla práctica será:



- Para equipos móviles: cada 400 a 600 horas, o bien cada tres meses, según lo que suceda antes.

- Para equipos estacionarios: cada tres meses.

Los factores siguientes indican la frecuencia con que se debe inspeccionar la manguera:

- Cuán crítico sea el equipo.
- Temperaturas operativas.
- Presiones operativas.
- Factores ambientales.
- Tipo de uso (servicio pesado, severo, golpes, vibración, tiempo de operación, etc.).
- Facilidad de acceso al equipo.

Por supuesto que la experiencia personal con su equipo es frecuentemente el mejor manual para saber cuándo efectuar las inspecciones. Si está teniendo un problema específico o hay un área que causa problemas, es importante mantenerse atento a esta situación.

Además, si cuenta con un sistema de servicio pesado, con una manguera de alta presión que está en funcionamiento las 24 horas del día, los siete días de la semana, deberá efectuar inspecciones más frecuentes que en el caso de una manguera utilizada en un ambiente poco exigente, a temperatura ambiente, y que sólo se presuriza pocas veces al día.

Es posible que sea necesario inspeccionar y reemplazar la manguera con más frecuencia en áreas tales como:

- Fuentes de mucho calor.
- Áreas de mucha abrasión.
- Áreas de difícil acceso.

Siempre busque las oportunidades de corregir situaciones que potencialmente puedan causar daño.

PROCEDIMIENTOS DE INSPECCIÓN

Lista de verificación de mantenimiento preventivo

Al seguir esta lista de verificación de mantenimiento preventivo, podrá mantener la manguera de su equipo de manera eficiente, segura y con muy poco esfuerzo. Cada paso se explica con más detalles en la sección siguiente.

- 1. En primer lugar, siempre corte el suministro eléctrico del equipo.
- 2. Coloque el equipo y sus componentes en una posición segura y estable.
- 3. Retire los paneles de acceso (si los hubiera) e inspeccione la manguera y sus acoplamientos para identificar la existencia de daños o fugas.
- 4. Repare o sustituya según resulte necesario.
- 5. Inspeccione otros componentes hidráulicos.
- 6. Vuelva a instalar los paneles de acceso.
- 7. Vuelva a conectar el suministro eléctrico.
- 8. Preste atención a su equipo, buscando y estando siempre alerta a cualquier cosa fuera de lo común.

I. Corte el suministro eléctrico del equipo.

Bloquee los controles de operación y coloque un cartel de advertencia que diga "FUERA DE SERVICIO POR MANTENIMIENTO. NO CONECTAR EL SUMINISTRO ELÉCTRICO". En el caso de equipos móviles, quite la llave, colóquela en un lugar seguro y desconecte la batería. Frene los neumáticos si fuera necesario.

2. Coloque el equipo y sus componentes en una posición segura y estable.

Asegúrese de que los componentes no hayan quedado a media carrera, en el medio de un ciclo o sujetando una carga. Esto podría causar que el equipo resulte inestable o se mueva. Antes de trabajar alrededor del equipo, desconecte la carga, retraiga los cilindros, etc.

3. Retire los paneles de acceso e inspeccione la manguera y sus acoplamientos para identificar la existencia de daños o fugas.

Ensamblajes de mangueras – qué es lo que debe inspeccionar:

A. Cubierta



La cubierta protege el refuerzo de la manguera. Si está dañada, el refuerzo también puede estar dañado. Inspeccione la cubierta visualmente para detectar señales de:

- Abrasión
- Protuberancias
- Mellas, grietas o cortes
- Dureza

Observe para detectar qué es lo que causó los daños. Por ejemplo, ¿qué es lo que está causando la abrasión? ¿Se está frotando contra un componente metálico u otra manguera?

Verifique la dureza sintiendo la manguera al tacto. Tenga cuidado ... ¡es posible que esté caliente! Si la manguera está dura, revise para ver si está cerca de una fuente térmica tal como un múltiple de escape.

B. Fugas

Las fugas pueden ocurrir en la manguera, en el acoplamiento y/o en el extremo roscado. Las siguientes son señales de fugas:

- Charcos de fluido dentro o alrededor del equipo.
- Bajo nivel de fluido en el depósito.
- Una manguera grasienta o sucia.

Observe para detectar de dónde proviene la fuga, pero tenga sumo cuidado al hacerlo.

C. Disposición del ensamble

La instalación correcta del ensamble dentro del equipo es crítica para evitar una rotura preliminar de la manguera. Asegúrese de que las mangueras no se froten entre sí ni contra piezas metálicas. Además, asegúrese de que no se encuentren ubicadas cerca de una fuente térmica de alta temperatura. Verifique que no haya torceduras o dobleces y cerciórese de que haya suficiente huelgo para permitir los cambios de longitud que se producen debido a la presión.

Consulte el Capítulo 8 para obtener más detalles al respecto.

ANTE TODO INSEGURIDAD! **PRECAUCIÓN:**

Nunca revise la existencia de fugas colocando su mano sobre las mangueras o conexiones hidráulicas. En cambio, utilice un trozo de cartón para localizar una fuga presurizada. Para el caso de goteo (fugas de baja presión), utilice un paño para limpiar el área y determinar dónde se origina la fuga.

4. Repare o sustituya según resulte necesario.

Consulte el Capítulo 8 para conocer las técnicas de sustitución de ensamblajes de mangueras.

5. Inspeccione otros componentes hidráulicos.

Inspeccione además de la manguera y sus accesorios, los demás componentes tal como las válvulas, bombas, cilindros, etc. para detectar fugas y daños.

6. Vuelva a instalar los paneles de acceso.

7. Vuelva a conectar el suministro eléctrico.

8. Esté atento a su equipo.

Sus ojos, oídos y nariz son las mejores herramientas de inspección. Confíe en sus sentidos. Si éstos le dicen que hay algo que no está bien, revíselo para evitar que provoque la ruptura no deseable de un ensamble de manguera.

- ¿Percibe el olor de aceite quemado? Ésta es una señal de calor excesivo. Mida la temperatura; inspeccione y verifique con cuidado todos los ensamblajes de la manguera.
- ¿Se puede ver el refuerzo de alambre de la manguera? Ésta es una señal de daños a la manguera. Sustituya el ensamble de la manguera.
- ¿La manguera está caliente al tacto? Si no la puede sujetar durante cinco segundos, es posible que la temperatura operativa sea demasiado elevada. Mida la temperatura y compárela con las especificaciones de Gates. Además, inspeccione y compruebe la manguera con cuidado. Para obtener las recomendaciones de temperatura de la manguera, consulte el Capítulo 5 en este manual.

ANTE TODO INSEGURIDAD! **PRECAUCIÓN:**

Nunca toque un ensamble de manguera presurizada. Pare el sistema hidráulico antes de revisar la temperatura de la manguera.

Si cualquier paso de la inspección indica un problema (o incluso un problema potencial), deberá revisarlo y repararlo inmediatamente.

Mantenga un registro detallado de la información de inspección y servicio técnico. Ésta puede ser utilizada para identificar áreas y tendencias problemáticas.

Para obtener información específica sobre diagnóstico de reparación, consulte el Capítulo 4.

PREVENCIÓN DE AVERÍAS

CAPÍTULO 4

Las mangueras pueden fallar por condiciones tales como presiones excesivas, fluidos no compatibles, temperaturas extremas, etc. Su

objetivo en el diagnóstico de averías es identificar las causas, tomando a continuación la acción que corresponda. La información

de este capítulo le ofrece ejemplos de los problemas más comunes de manguera y sugiere maneras de corregirlos.



Abrasión

Problema: Se ha perdido parte de la cubierta de la manguera, dejando expuesto su refuerzo.

Esto puede ser causado por un rozamiento continuo contra componentes del equipo, otras mangueras u otros objetos cercanos. La erosión de la cubierta también puede ser causada por fluidos no compatibles tales como sustancias químicas tóxicas, ácidos y detergentes. El refuerzo expuesto de la manguera es susceptible al óxido y acelera los daños que provocan su rotura.

Solución:

1. Disponga la manguera de manera distinta.

Agrupe las mangueras de modo que se flexionen en la misma dirección. Se pueden utilizar abrazaderas, acoplamientos de tubo doblado, cuerdas de nylon, guardas tipo resorte y mangas para mantener la manguera alejada de las fuentes de abrasión y exposición a fluidos no compatibles.

2. Proteja la manguera.

Pueden utilizarse mangas de nylon y uretano y guardas tipo resorte para proteger la cubierta de la abrasión. Consulte la página 55 para obtener más información al respecto.



Gates ahora ofrece una cubierta de manguera

resistente a la abrasión, con una resistencia mucho mayor que cualquier manguera de caucho estándar de la industria. La manguera MegaTuff® de Gates fue desarrollada para resolver sus problemas de abrasión.



Rotura del cuerpo de la manguera

Problema: La manguera ha sufrido rotura en algún tramo alejado de los extremos de la manguera.

Esto puede ser causado por excesivos impulsos de presión, flexión, retorcimiento, doblado, aplastamiento o si se exceden los radios mínimos de curvatura.

- Los impulsos de presión que sobrepasen la presión nominal operativa máxima de la manguera pueden romper el refuerzo.
- Una flexión, retorcimiento, doblado y aplastamiento excesivos causan la fatiga del refuerzo y su eventual rotura, como sucede por ejemplo cuando se flexiona una presilla metálica en una y otra dirección hasta que se rompe.
- Si se flexiona la manguera más allá del valor recomendando, se aplicará un esfuerzo excesivo sobre el refuerzo, abriendo separaciones grandes entre las bandas de refuerzo y reduciendo considerablemente la capacidad de la manguera de soportar presión.

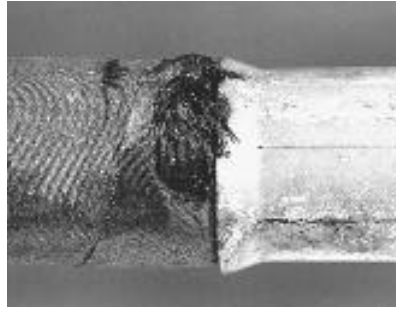
Solución:

Revise o inspeccione la presión de trabajo. Tal vez resulte necesario utilizar un transductor de presión para medir la magnitud de cualquier impulso de presión. Seleccione una manguera que tenga una presión nominal de trabajo adecuada para soportar la presión máxima (incluidos los impulsos) de su sistema. Si su sistema está sujeto a impulsos de presión frecuentes, tal vez desee considerar una manguera reforzada con alambre en espiral en lugar de una manguera con refuerzo trenzado (consulte el Capítulo 5 para conocer los procedimientos apropiados de selección de la manguera).

Modifique la disposición de la manguera para eliminar la flexión excesiva y no exceder el radio de curvatura mínimo recomendado para la manguera que esté usando.



Los productos MegaSys® de Gates están diseñados para mayor flexibilidad y toleran un radio mínimo de curvatura cuyo valor es la mitad del recomendado por las normas de la industria (SAE). Esto incluye mangueras reforzadas con espiral de muy alta presión, mangueras de alambre trenzado y mangueras de succión de baja presión.



La manguera sufre rotura en el acoplamiento

Problema: La manguera ha sufrido rotura en el extremo del acoplamiento.

Esto puede ser causado por un huelgo insuficiente de la manguera, flexión excesiva o un extremo de manguera acoplado con demasiada fuerza. Cuando se presuriza una manguera, ésta típicamente se acorta, provocando una tensión excesiva (tironeo) en el acoplamiento. Una flexión excesiva aumenta la tensión en el refuerzo. Una presión de acople excesiva o el uso de la férula incorrecta dañarán o aplastarán el refuerzo, limitando considerablemente su capacidad de soportar presión.

Solución:

Aumente la longitud de la manguera del ensamble para permitir la contracción bajo presión. Aumente el radio efectivo de curvatura de la manguera a medida que sale del acoplamiento (consulte el Capítulo 8 para obtener instrucciones de instalación y disposición correctas de ensambles). También pueden utilizarse restrictores de curvatura para reducir el esfuerzo de flexión en el acoplamiento. Sustituya el ensamble de la manguera por un ensamble correctamente armado. Consulte el cuadro apropiado de datos de ensamble para obtener las recomendaciones de férula y acople.



Fugas en el extremo roscado o en el asiento

Problema: El acoplamiento tiene fugas en la rosca o el asiento.

Esto puede ser originado por cualquiera de las causas siguientes:

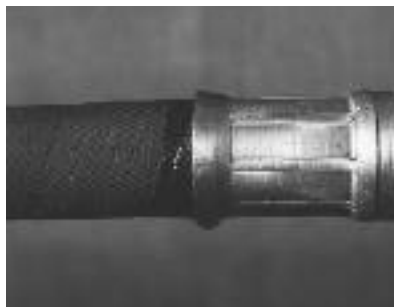
1. Un anillo "O" faltante o dañado.
2. Roscas o ángulos de asiento dañados.
3. Alineación de la rosca.
4. Extremos roscados o ángulos de asiento incompatibles.
5. Un ajuste excesivo o deficiente.

Solución:

Retire la conexión e inspecciónela.

1. Ciertos acoplamientos requieren el uso de un anillo "O". En caso de que faltara, colóquelo. Si se utiliza un anillo "O", verifique que no se dañó al ser instalado o que el material no se haya degradado debido al calor o a incompatibilidad con el fluido. Tal vez haya que utilizar un anillo "O" de material distinto. Sustitúyalo si fuera necesario.

2. Revise las roscas y/o el ángulo de asiento para detectar daños que podrían haber ocurrido antes de la instalación o durante la misma. Cualquier abolladura o rebaba podría convertirse en una trayectoria potencial de fugas. Sustituya si fuera necesario.
3. Si el acoplamiento estaba mal alineado durante la instalación, es posible que las roscas hayan sufrido daños. Sustitúyalas y vuelva a instalarlas con cuidado.
4. Utilice el juego de identificación de roscas de Gates para ayudar en la identificación de los componentes macho y hembra adecuados. Algunas configuraciones de extremo de rosca tienen mejor capacidad de sellado que otras. Además, consulte el Capítulo 6 para efectuar la selección correcta del acoplamiento.
5. La torsión excesiva de una conexión roscada puede estirar y dañar las roscas y los componentes de los ángulos de asiento. También puede dañar el área de unión de la tuerca. Si no se aprieta lo suficiente no se obtendrá un sellado correcto. Consulte el Capítulo 8 para obtener el apriete de instalación recomendado.



Humedad en las superficies de sellado de la conexión

Problema: El fluido se está filtrando o el extremo de la férula está húmedo.

Esto puede ser causado por una inserción insuficiente de la manguera durante el ensamble y/o una presión de acople deficiente. Además, una vibración, flexión y tironeo excesivos pueden dañar las superficies de contacto de sello y reducir la capacidad del ensamble de evitar la filtración del fluido.

Solución:

Ya sea que la presión de acople haya sido deficiente o que el vástago se hubiera insertado de manera incorrecta, el ensamble de la manguera deberá ser sustituido por otro que haya sido correctamente ensamblado.



El acoplamiento MegaCrimp™ de Gates ha sido diseñado para proporcionar funcionamiento "sin humedad" sumado a una instalación fácil y sencilla.



Desprendimiento del acoplamiento de la manguera

Prob lema: El acoplamiento se ha separado y desconectado de la manguera. La causa más frecuente del "desprendimiento" del acoplamiento es un ensamble incorrecto, como por ejemplo:

1. Presión de ensamble excesiva o deficiente.
2. Matrices de ensamble incorrectas.
3. Ahusado incorrecto (si éste fuera necesario).
4. Combinación incorrecta de acoplamiento y manguera.
5. La férula no se insertó correctamente en el collarín de bloqueo del vástago (si se está usando un acoplamiento de dos piezas).

Un huelgo insuficiente de la manguera durante su instalación causará que la manguera ejerza tracción sobre el acoplamiento, liberándolo. Es también posible que la retención del acoplamiento se reduzca si se mezclan mangueras y acoplamientos de distintos fabricantes.

Solución:

Examine y sustituya el ensamble de la manguera para garantizar que se hayan seguido los procedimientos correctos de ensamble (consulte el Capítulo 7 para obtener más detalles al respecto). Modifique la longitud de la manguera y/o su disposición para permitir una posible reducción de la longitud de la manguera bajo presión (consulte el Capítulo 8). Nunca mezcle mangueras, acoplamientos o acopladores de distintos fabricantes.



Grietas en las mangueras

Problema: La cubierta o el tubo de la manguera tienen grietas y se han endurecido.

Esto es causado típicamente por la exposición a calor excesivo y/o al ozono. El calor excesivo puede ser causado por:

- Instalación del ensamble cerca de una fuente de calor tal como un múltiple de escape.
- El uso de una manguera o depósito hidráulico de tamaño demasiado pequeño.

Un aumento de 18°F (10°C) por encima de la temperatura nominal máxima puede disminuir la vida útil de la manguera a la mitad. Las grietas también pueden ser causadas por la flexión, especialmente a temperaturas excesivamente bajas.

Solución:

Seleccione una manguera que cumpla con los requisitos de temperatura y flujo de la aplicación. Además, identifique la fuente de calor y considere la posibilidad de instalar el ensamble de manera distinta, alejándolo de la fuente para minimizar los efectos del calor. Verifique el tamaño del depósito (compruebe que sea el adecuado).

Consulte el Capítulo 8 para obtener más detalles al respecto.



Torsión

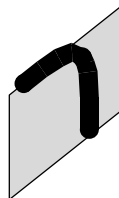
Problema: El ensamble de la manguera ha sufrido torsión.

Este fenómeno se pone en evidencia porque la etiqueta de la manguera está retorcida y la manguera muestra curvaturas en dos planos, tal como se puede ver en la fotografía anterior. La torsión desalinea el refuerzo y reduce su capacidad de soportar presión. Una torsión de 7° en una manguera de alta presión puede reducir su vida útil de servicio en un 90 por ciento.

Solución:

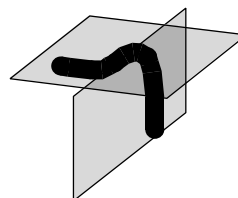
Sustituya e instale la manguera de manera distinta para asegurarse de que la flexión ocurra sólo en un plano (consulte la figura que aparece a continuación). El uso de un tubo doblado o de conexiones y adaptadores tipo bloque también puede mejorar la disposición del ensamble. Además, al instalar el ensamble, sostenga la tuerca hexagonal de respaldo para evitar que gire y genere torsión. Si se utilizan acoplamientos macho y hembra en el mismo ensamble de la manguera, instale el extremo macho (no giratorio) primero.

Correcto



Torsión en un solo plano

Incorrecto



Torsión en dos planos



Hinchazón del tubo

Problema: El equipo se ha tomado lento y con poca capacidad de respuesta.

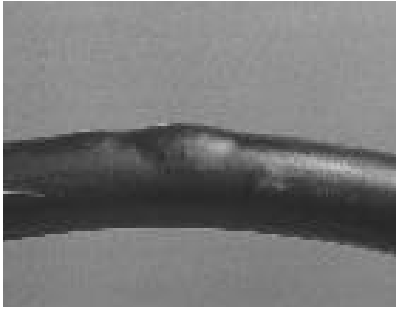
Al cortar y revisar la manguera, se demuestra que su tubo se ha hinchado y deteriorado y posiblemente ha desaparecido en algunas secciones. La causa probable de esto es incompatibilidad de fluido. En la actualidad, muchos fluidos nuevos se promueven como “ecológicamente benignos” pero esto no significa necesariamente que sean compatibles con la manguera.

Consulte las tablas de resistencia química en el catálogo de componentes hidráulicos de Gates.

Las temperaturas excesivas del fluido también pueden causar la hinchazón del tubo cerca del extremo del acoplamiento.

Solución:

Sustituya la manguera utilizando un material de tubo recomendado para dicho fluido particular (consulte el Capítulo 5 para conocer los métodos de selección de la manguera correcta).



Protuberancias en la cubierta

Problema: Se han formado protuberancias en la cubierta.

Esto puede ser causado por fluidos incompatibles que han permeado el tubo de la manguera y se han recolectado debajo de la cubierta. Los gases comprimidos también pueden permearse a través del tubo y quedar atrapados debajo de la cubierta. El aire atrapado en el sistema hidráulico también puede causar protuberancias.

Solución:

Sustituya la manguera por una que sea recomendada como compatible con el fluido que se está usando. Si se trata de gas comprimido, se puede también perforar la cubierta con pequeños agujeros para permitir que el gas atraviese la misma. Las cubiertas textiles también eliminan la formación de burbujas. Purgue el sistema para eliminar cualquier aire atrapado.

	PRECAUCIÓN: Algunos gases pueden desplazar el aire necesario para respirar y/o ser inflamables. Ventile adecuadamente el área de instalación del ensamble.
--	--



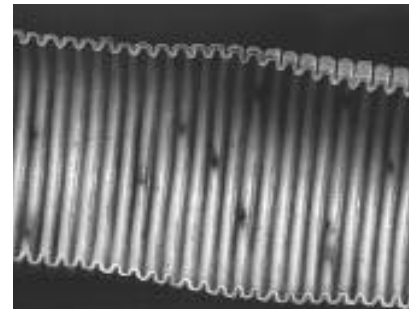
Manguera aplastada

Problema: La manguera ha quedado aplastada.

El área aplanada ha sido causada por fuerzas externas (movimiento). Ello hace que el refuerzo se debilite, pudiendo causar su rotura. Además, el tubo de la manguera se ha plegado, restringiendo la circulación de fluido.

Solución:

Determine el origen de los daños. Tal vez resulte necesario proteger la manguera o disponerla de otra manera. Sustituya la manguera.



Descarga estática en una manguera de Teflon

Problema: Existen picaduras en un tubo de Teflon que permiten que el fluido se escape a través de la cubierta.

La disección del tubo muestra áreas negras de “quemado” y picaduras. Esto es causado por una descarga electrostática a través del tubo a la cubierta de alambre. Algunos fluidos pueden provocar una acumulación electrostática.

Solución:

Sustituya la manguera dañada por una que tenga un tubo conductor (Gates CI4CT). Esto permite que cualquier carga eléctrica sea conducida a los extremos metálicos de la manguera en lugar de descargarse a través de la pared del tubo.

Equipo con poca capacidad de respuesta

Problema: El equipo se muestra lento o con poca capacidad de respuesta. Existen diversas causas potenciales que deben ser examinadas:

Causa	Solución
Aire en el sistema hidráulico	<ul style="list-style-type: none">- Verifique el nivel de fluido.- Purgue el aire del sistema.- Revise las conexiones en la línea de succión (admisión de la bomba).
Caída de presión	<ul style="list-style-type: none">- Verifique los diámetros y longitud de manguera para reducir la caída de presión. Los diámetros menores de manguera y tramos de mayor longitud aumentan la caída de presión en una línea.- Sustituya las conexiones y adaptadores tipo bloque por un tramo de tubo doblado con el fin de mejorar el flujo laminar y reducir la caída de presión.
Piegues o hinchazón del tubo de la manguera	<ul style="list-style-type: none">- Verifique la compatibilidad del fluido con el material del tubo.- Es posible que el vacío haya excedido el valor nominal para la manguera. Seleccione una manguera que cumpla con sus requerimientos.
Componentes hidráulicos que no funcionan (bombas, válvulas, etc .)	<ul style="list-style-type: none">- Verifique cada componente hidráulico para determinar su funcionamiento correcto; por ejemplo, es posible que un sello se haya desplazado dentro de un cilindro, causando su atascamiento y limitando su carrera.
Bloqueo en la circulación del fluido	<ul style="list-style-type: none">- Verifique el flujo en cada línea y componente para detectar si existe un bloqueo. Tal vez sea necesario quitar y sustituir cada componente para determinar dónde existe el bloqueo. Elimine la fuente de contaminación.- Revise y sustituya el filtro si fuera necesario.

Si se encuentra con un problema que no ha sido explicado en este manual o que continúa después de haber agotado sus esfuerzos de diagnóstico, póngase en contacto con su distribuidor o representante de ventas Gates.

SELECCIÓN DE MANGUERAS

¿Por qué se debe utilizar una manguera?

Existen dos tipos comunes de conexiones para fluidos: los tubos rígidos y los ensambles de mangueras.

Los tubos rígidos ofrecen las ventajas siguientes:

- Tienen mejor disipación térmica.
- Admiten menores radios de curvatura.
- Son más livianos.
- Pueden soportar presiones mayores que 6000 psi (41,4 kPa).

Los ensambles de mangueras, en cambio, tienen las ventajas siguientes:

- Son menos susceptibles a las vibraciones o al movimiento.
- No se requiere ningún tipo de soldadura ni equipo especial de doblado.
- Son más fáciles de obtener en el mercado de reposición.
- Son más fáciles de instalar rodeando obstáculos.
- Ofrecen absorción sonora.
- Amortiguan los impulsos de presión.

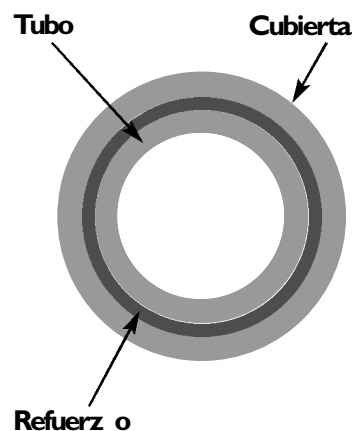
La manguera hidráulica moderna es mucho más liviana y se puede flexionar mucho más que los productos más antiguos. Con la introducción de estas mangueras (tales como los productos MegaSys® de Gates), la ventaja de peso de las tuberías rígidas se ha reducido considerablemente, mientras que su menor radio de curvatura se ha reducido a la mitad.

Dada la disponibilidad y las ventajas de instalación de la conexión con manguera, el personal de mantenimiento prefiere usar esta

última alternativa cuando se necesita reparar una instalación de tubos rígidos. No es raro sustituir una tubería que ha fallado por un ensamble de mangueras, a menos que la instalación sea completamente recta y de muy fácil acceso.

Construcción de mangueras

Una manguera generalmente está constituida por tres componentes:



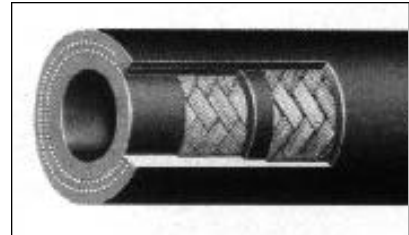
Tubo: La función del tubo es resistir el material que se está transportando. Consulte los cuadros y características de resistencia química de los materiales de manguera en el catálogo de sistemas hidráulicos de Gates para identificar el material apropiado para un fluido específico.

Refuerzo o: El refuerzo es el músculo de la manguera. Proporciona la resistencia necesaria para afrontar la presión interna (o la presión externa en el caso de procesos de succión y vacío).

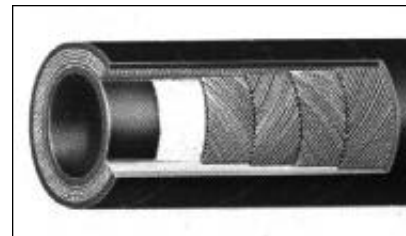
Los tres tipos básicos de refuerzo son:

- Trenzado
- En espiral
- Helicoidal

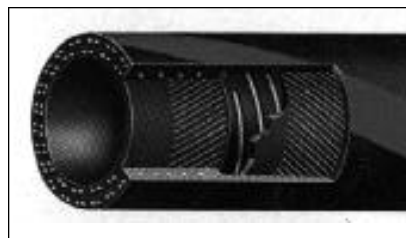
El refuerzo **trenzado** puede ser de alambre o textil, con una o varias capas.



El refuerzo **en espiral** de una manguera hidráulica típicamente es de alambre y tiene cuatro a seis capas (pliegues). La manguera reforzada en espiral podrá resistir condiciones más exigentes y ofrecer una vida útil de servicio más prolongada bajo impulsos.



El refuerzo de bobina **helicoidal** evita el colapso de la manguera durante la succión (vacío).



Cubierta: La cubierta protege el refuerzo y el tubo de condiciones ambientales tales como:

- Clima
- Ozono
- Abrasión
- Temperatura
- Sustancias químicas, etc.

Consulte los cuadros y características de resistencia química de los materiales de manguera que aparecen en el catálogo de sistemas hidráulicos de Gates para identificar el material de la cubierta apropiado.



Deben especificarse los productos MegaTuff® de Gates para una mayor resistencia a la abrasión.

Selección de mangueras

Una manera efectiva de tener en cuenta los criterios de selección de manguera es recordar la palabra en inglés:

STAMPED

S = Tamaño ("Size")

T = Temperatura ("Temperature")

A = Uso ("Application")

M = Material que será transportado ("Material")

P = Presión ("Pressure")

E = Extremos o acoplamientos ("Ends")

D = Entrega ("Delivery")

**ANTE TODO
¡SEGURIDAD!**

ADVERTENCIA:

- Las mangueras no están diseñadas para soportar cargas externas ni para funcionar como sogas, cables, etc.
- No vuelva a acoplar accesorios, ya sean permanentes o reutilizables, a una manguera ya usada.
- Tenga en cuenta estos mensajes de advertencia para evitar lesiones serias debido a rupturas prematuras de la manguera o la expulsión de la manguera de sus acoplamientos.



Nomograma

que indica la capacidad de flujo de los ensambles de mangueras a las velocidades de flujo recomendadas

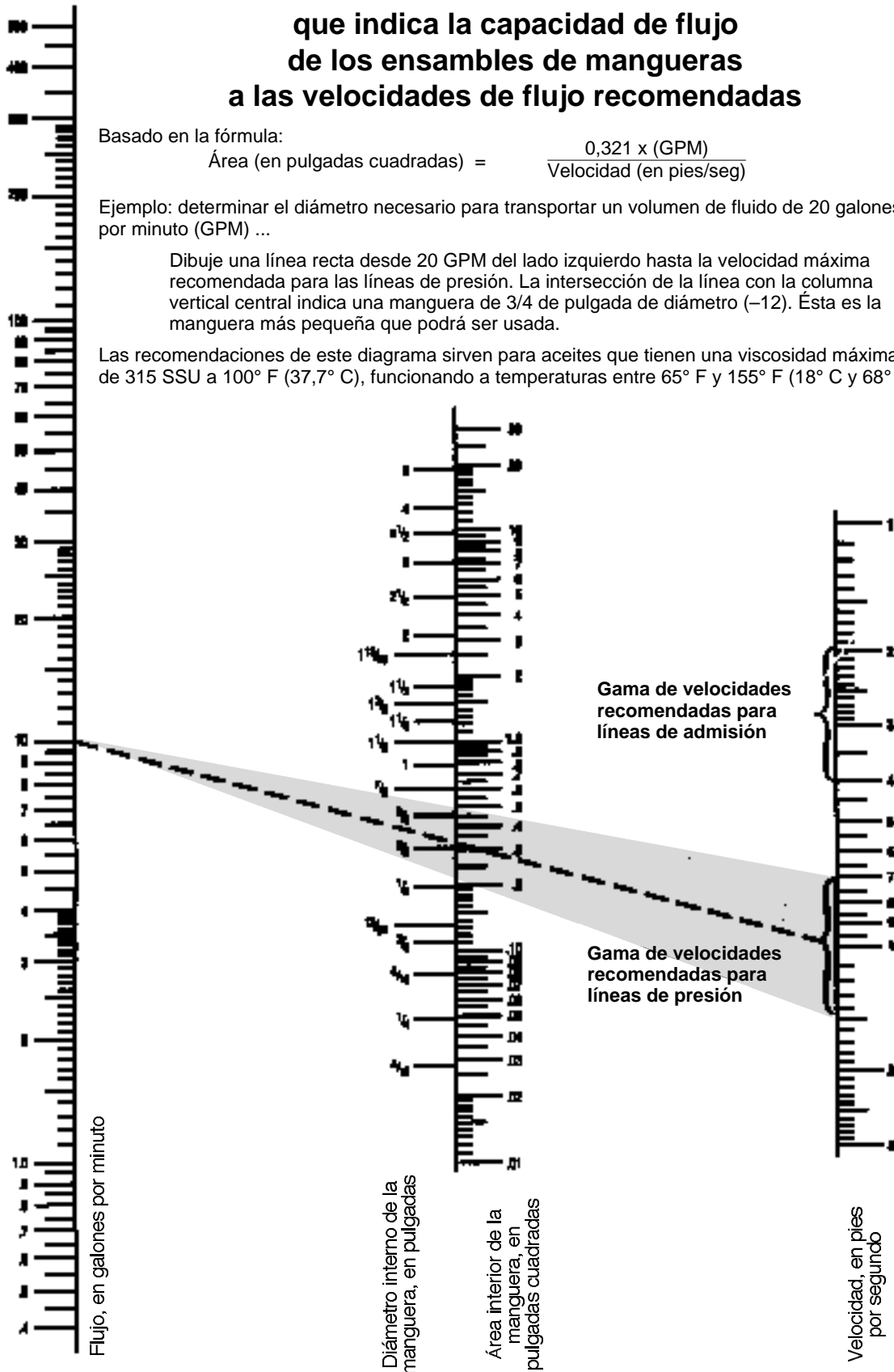
Basado en la fórmula:

$$\text{Área (en pulgadas cuadradas)} = \frac{0,321 \times (\text{GPM})}{\text{Velocidad (en pies/seg)}}$$

Ejemplo: determinar el diámetro necesario para transportar un volumen de fluido de 20 galones por minuto (GPM) ...

Dibuje una línea recta desde 20 GPM del lado izquierdo hasta la velocidad máxima recomendada para las líneas de presión. La intersección de la línea con la columna vertical central indica una manguera de 3/4 de pulgada de diámetro (-12). Ésta es la manguera más pequeña que podrá ser usada.

Las recomendaciones de este diagrama sirven para aceites que tienen una viscosidad máxima de 315 SSU a 100° F (37,7° C), funcionando a temperaturas entre 65° F y 155° F (18° C y 68° C).





Tamaño de la manguera (números de guión)

El diámetro interno de la manguera deberá ser adecuado para reducir al mínimo la caída de presión y evitar daños a la manguera debidos a la generación de calor por una turbulencia excesiva. Consulte el nomograma de tamaños de manguera de la página anterior:

Para determinar el tamaño de la manguera de repuesto, lea la impresión que aparece en las caras laterales de la manguera original. Si se ha pintado encima de la misma, o si está gastado, deberá cortarse la manguera original con el fin de medir el diámetro interno. NOTA: Antes de cortar un ensamble de manguera original, mida la longitud

total del ensamble. Esta medida será necesaria para construir el ensamble de repuesto.

No debe utilizarse el diámetro exterior para identificar el diámetro interior de la manguera puesto que las diversas construcciones de manguera variarán el espesor de la pared y el diámetro externo.

La industria hidráulica ha adoptado un sistema de medición denominado Números de Guión para indicar el tamaño de mangueras y acoplamientos. El número que precede la descripción de la manguera o acoplamiento es el número de guión (consulte la tabla que aparece a continuación). Este número, aceptado como norma por la industria, designa el diámetro interior de la manguera en dieciseisavos de pulgada. (Las excepciones son las mangueras SAE 100R5, SAE 100R14 y las

mangueras refrigerantes, donde los números de guión designan el diámetro interior de manguera que sea igual al diámetro exterior del tubo equivalente.)

El diámetro exterior de la manguera puede ser un factor crítico cuando se utilizan abrazaderas de fijación o cuando la manguera se instala a través de mamparas. Verifique las tablas de especificación de cada manguera individual para obtener los respectivos diámetros exteriores.

El nomograma le ayudará a seleccionar el tamaño correcto de manguera para un sistema hidráulico particular. La velocidad del fluido hidráulico no deberá sobrepasar el valor máximo que se muestra en la columna derecha. Cuando las velocidades de fluido son mayores que las recomendadas en el cuadro, se producirán condiciones de flujo turbulento, con la consecuencia de una pérdida de presión y un calentamiento excesivo. Podrán usarse velocidades mayores si el flujo hidráulico es intermitente o si sólo circula durante períodos breves de tiempo.

La velocidad del fluido hidráulico en las líneas de succión siempre deberá estar dentro de la gama recomendada para garantizar un funcionamiento eficiente de la bomba.

Números de guión

No. de guión	Diámetro interior de manguera			
	Todas, con excepción de la serie C5, C14 y mangueras refrigerantes		Serie C5, C14 y refrigerantes	
	Pulgadas	Milímetros	Pulgadas	Milímetros
-3	3/16	4,8	—	—
-4	1/4	6,4	3/16	4,8
-5	5/16	7,9	1/4	6,4
-6	3/8	9,5	5/16	7,9
-8	1/2	12,7	13/32	10,3
-10	5/8	15,9	1/2	12,7
-12	3/4	19,0	5/8	15,9
-14	7/8	22,2	—	—
-16	1	25,4	7/8	22,2
-20	1-1/4	31,8	1-1/8	28,6
-24	1-1/2	38,1	1-3/8	34,9
-32	2	50,8	1-13/16	46,0
-40	2-1/2	63,5	2-3/8	60,3
-48	3	76,2	—	—
-56	3-1/2	88,9	—	—
-64	4	101,6	—	—

T

Temperatura

Cuando esté seleccionando un ensamble de repuesto, deberá tenerse en cuenta dos temperaturas: la temperatura del fluido y la temperatura ambiente. La manguera seleccionada deberá ser capaz de soportar la temperatura mínima y máxima de operación del sistema. Deberá tenerse cuidado al instalar mangueras cerca de múltiples de escape calientes y, en casos extremos, puede resultar aconsejable utilizar blindaje térmico.

ANTE TODO SEGURIDAD! **NOTA:** El agua, las emulsiones de agua y aceite, y las soluciones de agua y glicol deberán mantenerse por debajo de las temperaturas que aparecen en la tabla siguiente cuando circulan por los segmentos de alta presión de los sistemas.

Los fluidos que operan con presión baja (por ejemplo, en las líneas de retorno) requieren temperaturas máximas menores, tal como se muestra en la tabla.

ANTE TODO SEGURIDAD! **PRECAUCIÓN:** Para evitar la avería del equipo y la posibilidad de lesiones, no deberá excederse la temperatura operativa máxima del fluido recomendada por el fabricante. Si ésta es diferente de las temperaturas de manguera enumeradas en la tabla, se deberá respetar el límite menor.

La vida útil real en servicio a temperaturas que se acercan al límite recomendado dependerá del uso particular y del fluido que se esté usando en la manguera. El término "intermitente" (hasta un 10 por ciento del tiempo operativo) se refiere a picos momentáneos de temperatura. Una exposición más prolongada a temperaturas elevadas aumentará la incidencia de efectos adversos.

ANTE TODO SEGURIDAD! **NOTA:** El funcionamiento a la temperatura máxima y la presión de trabajo máxima simultáneamente puede causar una reducción en la vida útil de servicio.

Límites de temperatura máxima para agua, emulsiones de agua y aceite, y soluciones de agua y glicol

Manguera	Líneas de presión	Líneas de retorno
G6K, C13, G4K, G3K, C12M, GS4, C2AT, C2A, CPB, CPB+, CPS, LW, CIT, M2T® C1A, M3K, C3, CW, C6, RLB, RLA, FLH, C5C, C5R, C5E, C4, LOC, LOL+	+200° F (+93° C)	+180° F (+82° C)
C2ATH, C1TH, G2AT-HMP, C5D, C3H, C6H, G4H, RLC	+225° F (+107° C)	+180° F (+82° C)

A

Uso

Determine dónde y cómo usar la manguera o el ensamble de repuesto. Generalmente, sólo deberá hacerse un duplicado de la manguera original. Para satisfacer los requisitos del sistema, es posible que tenga que responder a preguntas adicionales, tales como:

- ¿Dónde será usada la manguera?
- ¿Cuál es el tipo de equipo?
- ¿Cuáles son las presiones de trabajo y de impulso?
- ¿Se trata de una aplicación de succión?
- ¿Cuál es la temperatura del fluido y/o ambiente?
- ¿Puede haber problemas de compatibilidad con el fluido?
- ¿Cuáles son las condiciones ambientales?
- ¿Cuáles son los requisitos de instalación de la manguera?
- ¿Se cumple con las normas del gobierno y de la industria?
- ¿Existen cargas mecánicas inusuales?
- ¿Cómo está construida la manguera?
- ¿El acoplamiento es una conexión roscada?
- ¿Deben usarse acoplamientos permanentes o reutilizables?
- ¿Qué tipo de rosca se está usando?
- ¿Cuál es el radio mínimo de flexión?
- ¿Se requiere una manguera no conductora?
- ¿Existen condiciones de abrasión excesiva?
- ¿Cuál es la vida útil esperada en servicio?

M

Material que debe ser transportado

En algunas aplicaciones es necesario transportar aceites o productos químicos especiales a través del sistema. La selección de la manguera deberá asegurar la compatibilidad del tubo interior, la cubierta, los acoplamientos y los anillos "O" con el fluido utilizado. En el caso de aplicaciones gaseosas, donde es posible que ocurra la permeación, deberá tomarse mayor precaución al seleccionar la manguera.

La permeación, o efusión, es un proceso de filtración a través de la manguera que causa una pérdida de fluido. Esto puede ocurrir cuando se utiliza la manguera con fluidos tales como los siguientes (sin ser limitado a):

- combustibles líquidos y gaseosos
- refrigerantes
- helio
- aceite combustible
- gas natural

Tenga en cuenta si se pueden producir peligros potenciales como consecuencia de la permeación a través de la manguera, como por ejemplo explosiones, incendios o toxicidad. Consulte las normas de aplicación para cada uso específico, tales como las normas para sistemas de transporte de combustibles y refrigerantes.

Si los fluidos pasan por permeación a través del tubo central, deberán usarse cubiertas perforadas para evitar la acumulación de fluido por debajo de la cubierta. También tenga en cuenta no sólo la compatibilidad del fluido del sistema con el tubo central sino también con el refuerzo trenzado, la cubierta, los acoplamientos y otros

componentes, puesto que la permeación del fluido del sistema puede afectar a todo el ensamble de manguera. Para obtener más información sobre fluidos hidráulicos, sírvase consultar la página 29.

NOTA: Todos los acoplamientos tipo bloque contienen anillos "O" de nitrilo, que deberán ser compatibles con los fluidos utilizados. Consulte las tablas de resistencia química que aparecen en el catálogo de sistemas hidráulicos de Gates.

P

Presión

Resulta esencial conocer la presión del sistema durante el proceso de selección de manguera, lo que incluye los picos de presión. Las presiones de trabajo publicadas deberán ser iguales o mayores que la presión del sistema. Los picos de presión mayores que la presión de trabajo publicada acortarán la vida útil de la manguera y deberán tomarse en cuenta. Gates NO recomienda el uso de mangueras en sistemas que tengan picos de presión mayores que las presiones de trabajo publicadas para la manguera.

Las presiones de rotura son presiones de referencia que sirven exclusivamente para efectuar pruebas destructivas y calcular factores de seguridad de diseño. Típicamente, para aplicaciones hidráulicas dinámicas, el valor nominal de la presión mínima de rotura es cuatro veces mayor que el valor nominal de la presión de trabajo máxima.

Caída de presión

¿Qué es la caída de presión?

La caída de presión es la diferencia entre la presión de un fluido cuando ingresa por un

extremo de un ensamble de manguera hidráulica y la presión del mismo al salir por el otro extremo. El valor de la caída de presión depende de la potencia total del fluido circulante. La presión de salida será siempre menor que la presión de entrada. Cuánto menor dependerá de lo que sucede entre el principio y el final del ensamble de manguera. Se presentan a continuación algunos de los factores que pueden influir en la caída de presión:

- 1. FRICCIÓN** – El frotamiento del fluido contra las paredes del tubo de la manguera.
- 2. TIPO DE FLUIDO** – Distintos fluidos se comportan de manera diferente bajo presión. Los fluidos más densos se mueven con mayor dificultad y presentarán una mayor caída de presión.
- 3. TEMPERATURA DEL FLUIDO** – El calentamiento de los fluidos los hace menos viscosos, de modo que se mueven con mayor facilidad, tal como sucede con el aceite automotriz.
- 4. LONGITUD DEL ENSAMBLE DE MANGUERA** – Cuanto más larga sea la manguera, tanta más superficie habrá para que la fricción disminuya la presión.
- 5. TAMAÑO (DIÁMETRO INTERNO) DE LA MANGUERA** – Afecta la velocidad del fluido para un caudal particular. Las velocidades mayores producen una caída de presión mayor. Por lo tanto, una manguera de diámetro interno mayor introducirá una menor caída de presión.

6. TIPO DE ACOPLAMIENTOS Y ADAPTADORES –

Cualquier cambio de sección o cualquier cambio de dirección (tal como un codo de 45° o 90°) puede aumentar la caída de presión.

7. CAUDAL – La caída de presión aumenta con el caudal para un tamaño dado de manguera.

¿A quién le interesa la caída de presión?

Suponga que necesita una presión de 4000 psi (27,6 kPa) a la salida de un ensamble de manguera para que un equipo hidráulico funcione de manera eficiente. Existirá una caída de presión en el ensamble, y deberá tenerla en cuenta cuando se instalan la manguera, los acoplamientos y los adaptadores. Esto significa que la presión de entrada al ensamble de manguera deberá ser igual a la presión de salida más la caída de presión en el mismo. Si la caída de presión en este ejemplo es de 150 psi (1,0 kPa), entonces necesitará 4150 psi (28,6 kPa) a la entrada.

$$\text{PSI de salida} = \text{PSI de entrada} - \text{Caída de presión}$$

$$4000 \text{ PSI} = 4150 \text{ PSI} - 150 \text{ PSI}$$

¿Cómo se puede determinar la caída de presión?

Ésta es la parte sencilla del proceso. Póngase en contacto con su representante local de Gates, quien está capacitado y equipado para resolver este tipo de problemas rápidamente.

Su representante necesitará la siguiente información:

- Tipo de uso.
- Tipo de fluido y viscosidad (a la temperatura deseada).
- Temperatura del fluido (° F) (° C).
- Caudal del fluido (GPM) (LPM).
- Tamaño y longitud de la manguera.
- Cantidad y tipo de acoplamientos.

E

Extremos de acoplamiento

Identifique los conectores de los extremos utilizando la información provista en el Capítulo 6. Una vez identificados los extremos roscados, consulte la sección correspondiente del catálogo para seleccionar el número de parte correspondiente.



D

Entrega

¿Qué cantidad de componentes necesita y cuándo los necesita? Explíquelo a su distribuidor local cuáles son sus necesidades para asegurarse de que los productos requeridos estén disponibles en el momento que usted los necesita.



Guía de selección de mangueras hidráulicas de Gates

Una vez que se han identificado los pasos establecidos por la regla STAMPED, utilice este manual para seleccionar la manguera correcta.

Especificación estándar de la industria	Descripción	Construcción (tipo de refuerzo)	Uso	Material de caucho			
				Tubo		Cubierta	
				Nombre	Tipo	Nombre	Tipo
SAE 100R13	G6K	4 y 6 espirales, alambre	Presión extremadamente alta	Neopreno	A	Neopreno	A
SAE 100R12	C13 C11 C12 C12M	4 y 6 espirales, alambre 4 espirales, alambre 4 espirales, alambre 4 espirales, alambre	Petróleo a alta presión, aceites Petróleo a alta presión, aceites Petróleo a alta presión, aceites Alta presión, pequeño radio de curvatura	Neopreno Neopreno Neopreno Neopreno	A A A A	Neopreno Neopreno Neopreno Neopreno	A A A A
	GS4	4 espirales, alambre	Petróleo a alta presión, aceites	Neopreno	—	EPDM	—
SAE 100R2 Tipo AT	G2AT-HMP M2T	2 trenzas, alambre 2 trenzas, alambre	Fluidos múltiples, alta temperatura Pequeño radio de curvatura, alta flexibilidad	CPE Nitrilo	J C	Neopreno NBR/PVC	A C ₂
SAE 100R2 Tipo AT	C2AT	2 trenzas, alambre	Derivados de petróleo	Nitrilo	C	NBR/PVC	C ₂
SAE 100R2 Tipo AT	C2ATH	2 trenzas, alambre	Alta temperatura	Nitrilo	C	Hypalon	M
SAE 100R2 Tipo A	C2A	2 trenzas, alambre	Derivados de petróleo	Nitrilo	C	NBR/PVC	C ₂
NCB 174, DIN 20022	PCII CPB	2 trenzas, alambre 2 trenzas, alambre	Lavado a presión Sistemas de soporte de techos de minas	Nitrilo Nitrilo	C C	NBR/PVC NBR/PVC	C ₂ C ₂
IJ100	J2AT	2 trenzas, alambre	Manguera para gatos industriales	***	—	NBR/PVC	C ₂
SAE 100R1 Tipo AT	M3K	1 y 2 trenzas, alambre	Pequeño radio de curvatura, alta flexibilidad	Nitrilo	C	NBR/PVC	C ₂
SAE 100R1 Tipo AT	C1T	1 trenza, alambre	Derivados de petróleo	Elastómero sintético	C	NBR/PVC	C ₂
SAE 100R1 Tipo AT	C1TH	1 trenza, alambre	Alta temperatura	Nitrilo	C	Hypalon	M
SAE 100R1 Tipo A	C1A PCI	1 trenza, alambre 1 trenza, alambre	Derivados de petróleo Lavado a presión	Elastómero sintético Nitrilo	C C	NBR/PVC NBR/PVC	C ₂ C ₂
SAE J1402, DOT FMVSS106-74, Tipo AII	C5D	3 trenzas, textil-alambre-textil	Petróleo y fluidos sintéticos, frenos de aire	CPE	J	Textil	—
SAE100R5, DOT FMVSS106-74, Tipo AII	*C5C	3 trenzas, textil-alambre-textil	Derivados de petróleo, frenos de aire, dirección hidráulica	*Nitrilo	C	Textil	—
DOT FMVSS106-74, Tipo AI	C5R C5E	3 trenzas, textil-alambre-textil 3 trenzas, textil-alambre-textil	Derivados de petróleo, aire, agua Frenos de aire, dirección hidráulica, lubricantes	Nitrilo Nitrilo	C C	Neopreno Textil	A —
SAE 100R3	C3	2 trenzas, textil	Petróleo, aceites, anticongelante, agua	Nitrilo	C	Neopreno	A
SAE 100R6	C3H	2 trenzas, textil	Alta temperatura	Nitrilo	C	Neopreno	A
SAE 100R6	CW	2 trenzas, textil	Lavado de automóviles	Nitrilo	C	Neopreno	A
SAE 100R6	C6 C6H	1 trenza, textil 1 trenza, textil	Petróleo, aceites, anticongelante Alta temperatura	Nitrilo Nitrilo	C C	Neopreno Neopreno	A A
SAE 100R4	C4	2 trenzas, textil, alambre helicoidal	Retorno y succión	Nitrilo	C	Neopreno	A
SAE 100R4	G4H	2 espirales, textil, alambre helicoidal	Retorno y succión, alta temperatura	Nitrilo	C	Neopreno	A
	RLB	2 trenzas, textil	Retorno y succión, baja presión	Nitrilo	C	Neopreno	A
	RLA	1 trenza, textil	Retorno y baja presión	Nitrilo	C	Neopreno	A
	RLC	3 trenzas, textil	Retorno y baja presión	Nitrilo	C	Neopreno	A
	LOC	1 trenza, textil	Petróleo, aceites, anticongelante, agua	Nitrilo	C	Neopreno	A
	LOL+	1 trenza, textil	Combustible diesel y aire	Nitrilo	C	Neopreno	A
	FLH	1 trenza, textil	Combustible diesel y aire	Nitrilo	C	Neopreno	A
Termoplásticas							
SAE 100R7	C7S	1 trenza, poliéster	Petróleo y fluidos sintéticos	Nylon	Z	Uretano	U
SAE 100R7	C7SNC	1 trenza, poliéster	No conductora	Nylon	Z	Uretano	U
SAE 100R8	C8S	1 trenza, Kevlar	Petróleo y fluidos sintéticos	Nylon	Z	Uretano	U
SAE 100R8	C8SNC	1 trenza, Kevlar	No conductora	Nylon	Z	Uretano	U
Freón							
SAE J51 Tipo AII	AC51	4 espirales, textil	Aire acondicionado	Nitrilo	C	EPDM	P
Teflon							
SAE 100R14	C14	1 trenza, acero inoxidable	Alta temperatura	PTFE	—	Acero inoxidable	—

† Presiones estáticas para uso minero. Consulte las páginas de la manguera específica para obtener más detalles al respecto.

* Los tamaños -4 y -5 tienen un tubo interno de Neopreno.

• Servicio para propósitos múltiples en aplicaciones de flotillas, de -40° F a +300° F (-40° C a +149° C)

*** Nitrilo o Neopreno.

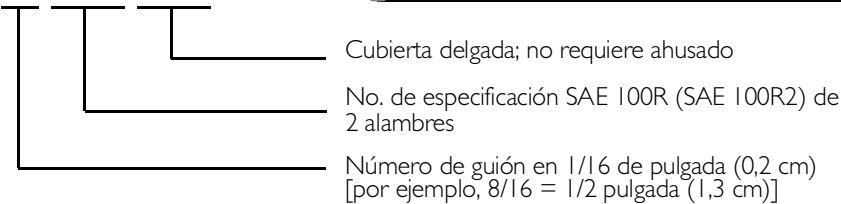
Temperaturas de trabajo (°F)	Número de guión en función de la presión nominal de trabajo (psi)															
	-4	-4	-4	-4	-4	-10	-12	-16	-20	-24	32	40	-40	-48	-54	
-40 +280																
-40 +250						1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000				
-40 +212									4,000	3,000	2,000	1,000				
-40 +150				4,000	4,000			4,000	4,000	3,000	2,000	1,000				
-40 +100					4,000			4,000	4,000	3,000	2,000	1,000				
-40 +50					4,200	3,000	3,000	2,000								
-40 +22	5,000	5,000		4,000	3,000	2,750	2,250	2,000								
-40 +22		5,000		4,000	3,000	2,750	2,250	2,000	1,225							
-40 +22	5,000	5,000	4,250	4,000	3,500	2,750	2,250	2,000	1,225	1,250	1,225					
-40 +22		5,500		4,600	3,800											
-40 +22		6,500		4,600	3,800											
-40 +22		7,250		4,700	3,800			4,000	3,770	1,500						
-40 +22		10,000		4,800	3,800											
-40 +12		1,000		3,000	3,000	2,000	3,000	3,000								
-40 +12	3,000	2,700	2,000	2,200	2,000	1,800	1,200	1,000	625							
-40 +12		2,700		2,200	2,000	1,800	1,200	1,000	625	500	375					
-40 +12		2,700	2,000	2,200	2,000	1,800	1,200	1,000	625	500	375					
-40 +12		3,000		3,000	2,800											
-40 +12		1,000	1,500	1,800	1,200	1,200	700	400								
-40 +12		3,000	3,000	2,200	2,800	1,700	1,500	800	625	500	350	350				
-40 +12		3,000	3,000	2,200	2,800	1,700	1,500	800	625	500	350					
-40 +100		1,500	1,500	1,500	1,250	1,250	700	400	300							
-40 +22	1,000	1,200	1,200	1,125	1,000		700	500	375							
-40 +22		1,200		1,125	1,000		700	500	375							
-40 +22		1,200	1,200	1,125	1,000											
-40 +22	500	400	400	400	400											
-40 +22	500	400	400	400	400	500	500									
-40 +22							300	200	200	100	100	50	50	50	50	
-40 +22							200	200	200	100	100	50	50	50	50	
-40 +22	200	200	200	200	200	200	200	200	100							
-40 +22										300	200	200	100	100	100	
-40 +22	300	300	300	300	300	300	300	300								
-40 +22	175	175	175	175	175	125										
-45 +200	3,000	2,700	2,000	2,250	2,000		1,200	1,000								
-45 +200	3,000	2,700	2,000	2,250	2,000		1,200	1,000								
-45 +200	5,000	5,000	4,000	4,000	3,000			2,200								
-45 +200		5,000	4,000	4,000	3,000											
-52 +200				500	300	300	300									
-55 +400		1,000	1,000	1,000	1,000	500	500									

† Presiones estáticas para uso minero. Consulte las páginas de la manguera específica para obtener más detalles al respecto.

- Servicio para usos múltiples en flotillas, de -40° F a +300° F (-40° C a +149° C)

Nomenclatura de manguera

8C2AT



Números de guión

No. de guión	Diámetro interior de manguera			
	Todas, con excepción de la serie C5, C14 y mangueras refrigerantes		Serie C5, C14 y refrigerantes	
	Pulgadas	Milímetros	Pulgadas	Milímetros
-3	3/16	4,8	—	—
-4	1/4	6,4	3/16	4,8
-5	5/16	7,9	1/4	6,4
-6	3/8	9,5	5/16	7,9
-8	1/2	12,7	13/32	10,3
-10	5/8	15,9	1/2	12,7
-12	3/4	19,0	5/8	15,9
-14	7/8	22,2	—	—
-16	1	25,4	7/8	22,2
-20	1-1/4	31,8	1-1/8	28,6
-24	1-1/2	38,1	1-3/8	34,9
-32	2	50,8	1-13/16	46,0
-40	2-1/2	63,5	2-3/8	60,3
-48	3	76,2	—	—
-56	3-1/2	88,9	—	—
-64	4	101,6	—	—

A = Cubierta gruesa – Requiere ahusado

AC = Aire acondicionado

AT = Cubierta delgada – No requiere ahusado

B = Refuerzo trenzado

C = SAE 100R

CP = Potencia hidráulica para minas de carbón

FLH = Línea de combustible

G = Exclusivo de Gates

H = Alta temperatura

HMP = Fluidos múltiples a alta temperatura

K = Miles

J = Manguera para hidráulicos

LO = Bloqueado

LW = Pared larga

M = Mega

NC = No conductora

PC = Limpieza hidráulica

RL = Línea de retorno

S = Espiral

SHR = Giratoria de orificio estrecho

WM = Wash Master

Características de los materiales de mangueras

Las características que se muestran a continuación describen la composición normal de estos materiales específicos. Los materiales se pueden modificar

ligeramente utilizando compuestos diferentes para satisfacer requerimientos especiales.

Ocasionalmente, se podrá tomar provecho de materiales y tecnología más moderna para mejorar el tubo interno y la cubierta de la manguera.

Para obtener información detallada sobre un tubo de manguera o material de cubierta específicos, consulte la tabla de resistencia química del catálogo de sistemas hidráulicos de Gates.

Nombre químico	Neopreno (policloropreno)	Nitrilo (acrilonitrilo y butadieno)	Butilo (isobutileno e isopreno)	Hypalon (polietileno clorosulfonado)	EPDM (etilén propiléndieno)	CPE (polietileno clorado)
Designación ASTM-SAE SAE J14 y SAE J200	SC	SB	R	TB	R	Ninguna
	BC	BG	AA	CE	AA	Ninguna
Resistencia a la llama	Muy buena	Pobre	Pobre	Buena	Pobre	Buena
Aceites derivados del petróleo	Buena	Excelente	Pobre	Buena	Pobre	Muy buena
Combustible diesel	Buena a excelente	Excelente	Pobre	Pobre	Pobre	Muy buena
Resistencia a la permeación de gas	Buena	Buena	Sobresaliente	Buena a excelente	Regular a buena	Buena
Clima	Buena a excelente	Pobre	Excelente	Muy buena	Excelente	Buena
Ozono	Buena a excelente	Pobre para el tubo, Buena para la cubierta	Excelente	Muy buena	Sobresaliente	Buena
Calor	Buena	Buena	Excelente	Muy buena	Excelente	Excelente
Temperatura baja	Regular a buena	Pobre a regular	Muy buena	Pobre	Buena a excelente	Buena
Emulsiones de agua y aceite	Excelente	Excelente	Buena	Buena	Pobre	Excelente
Emulsiones de agua y glicol	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
Diésteres	Pobre	Pobre	Excelente	Regular	Excelente	Muy buena
Esteres de fosfato	Regular (para la cubierta)	Pobre	Buena	Regular	Muy buena	Muy buena
Emulsiones a base de ésteres fosfatados	Regular (para la cubierta)	Pobre	Buena	Regular	Muy buena	Muy buena

Especificaciones de las agencias normativas y manual de selección de mangueras

Es importante comprender los requisitos de especificación de las agencias que podrían aplicarse a su uso particular. Se incluye a continuación una lista y breve descripción de las agencias.

La página siguiente es una lista de mangueras que satisfacen estas especificaciones.

- SAE*** La Sociedad de Ingenieros Automotrices (Society of Automotive Engineers) establece las normas norteamericanas para la mayoría de las mangueras hidráulicas. Las especificaciones SAE proporcionan requisitos específicos de tamaño, tolerancias y características de rendimiento mínimo de cada tipo principal de manguera. SAE J517 identifica la serie de mangueras 100R, que van desde la 100R1 hasta la 100R17. La designación numérica después de la letra "R" no identifica el número de capas de refuerzos sino que estipula los requisitos específicos de un cierto tipo de manguera. (Consulte el cuadro de especificación de mangueras SAE J517, en la página 29).
- DNV** Norma Det Norske Veritas para Buques Flotantes del Mar de Norte. DNV certifica la manguera para ser usada en buques flotantes.
- DIN** La Deutsch Industry Norm son las normas alemanas aceptadas en gran parte de Europa. Similares a las normas SAE, identifican requisitos específicos de tamaño, tolerancias, construcción y características de rendimiento mínimo de los tipos principales de manguera. La norma DIN 20022 abarca las construcciones con trenza de alambre, mientras que la DIN 20023 se refiere a las construcciones en espiral. Los tipos se identifican por la cantidad de capas de refuerzo y el espesor de la cubierta. Por ejemplo, la manguera DIN 20023 tipo 4SN es una construcción de cuatro espirales con una cubierta delgada (no ahusada).
- NCB-174** La Junta Nacional del Carbón (National Coal Board), regida ahora por la British Coal Corporation. Establece las presiones dinámicas y estáticas para la industria del carbón.
- IJS** La Especificación de Gatos Industriales (Industrial Jack Specification) especifica las pruebas y procedimientos para mangueras hidráulicas y gatos hidráulicos. La prueba utiliza una vida útil de prueba a impulsos limitados para determinar la presión nominal de trabajo estática (sin impulsos).
- MSHA** La Administración de Seguridad y Salud Minera (Mine Safety and Health Administration) establece las propiedades ignífugas necesarias para mangueras utilizadas en minas subterráneas. También es la norma reconocida para resistencia a la llama en muchas otras industrias.
- DOT/FMVSS** Las Normas Federales de Seguridad para Vehículos Motores (Federal Motor Vehicle Safety Standards) del Departamento de Transporte (Department of Transportation) describen los requisitos para mangueras hidráulicas, neumáticas y de vacío, ensamblajes de mangueras y acoplamientos para uso en vehículos de pasajeros, camiones, autobuses, remolques y motocicletas.
- USCG** Los requisitos de la Guardia Costera de los Estados Unidos (United States Coast Guard) se satisfacen por medio de dos especificaciones SAE para mangueras y acoplamientos utilizados en buques marinos. Se trata de las normas SAE J1475 y J1942. Además, la norma J1942/1 enumera las mangueras de fabricantes aceptadas (pero no aprobadas) por la USCG.
- MIL/DOD** El Departamento de Defensa Militar de los Estados Unidos (United States Military Department of Defense) tiene muchas especificaciones que identifican requisitos dimensionales y de rendimiento para diversos tipos de mangueras. Algunas especificaciones requieren que se apruebe a un fabricante como proveedor. Muchas especificaciones requieren un valor de temperatura nominal mínima de -65°F (-54°C).

* Los documentos SAE se pueden obtener por medio del Servicio al Cliente SAE, llamando al: (teléfono) 412-776-4970 (fax) 412-776-0790

AGENCIAS DE LA INDUSTRIA

SAE – Sociedad de Ingenieros Automotrices (Society of Automotive Engineers)

DNV – Det Norske Veritas para Buques Flotantes del Mar de Norte

RCCC – Conferencia de Transporte Público Comercial (Regular Common Carrier Conference) para flotillas de camiones y autobuses

DIN – Deutsch Industry Norm, alemana

NCB-174 – Junta Nacional del Carbón (National Coal Board), británica

IJS – Especificación de Gatos Industriales (Industrial Jack Specification)

AGENCIAS DEL GOBIERNO

MSHA – Administración de Seguridad y Salud Minera de los Estados Unidos (U.S. Mine Safety and Health Administration)

DOT/FMVSS – Departamento de Transporte de los Estados Unidos (U.S. Department of Transportation) / Norma Federal de Seguridad para Vehículos Automotores (Federal Motor Vehicle Safety Standard)

USCG – Guardia Costera de los Estados Unidos (United States Coast Guard)

MIL-DOD – Departamento de Defensa Militar de los Estados Unidos (United States Military Department of Defense)

Satisface las siguientes especificaciones de las agencias

Tipo de manguera	SAE	DNV	RCCC	DIN	NCB-174	IJS	MSHA	DOT FMVSS	USCG	
									Combustible	Potencia
GSK C13 C11 C12 G84	100R13 100R12	X X					X X X X			X X X X
CPE G207-HMP M21 [†] G2AT G2ATH G2A J2AT	100R2 Tipo AT 100R2 Tipo AT 100R2 Tipo AT 100R2 Tipo A	X X X X		20022 [†] 20022	X X		X X X X X		X	X X X X X
AMSK AMSK-10, -12, -16 C1T C1TH C1A C3C C3R C3E C3D	100R1 Tipo AT 100R1 Tipo AT 100R1 Tipo A 100R5 100R5 J101B J101B	X X X X		20022			X X X X X	100-74 Tipo AT 100-74 Tipo AT 100-74 Tipo AT	X X	X X X X
C1 C3H C3 C3H	100R3 100R3 100R3 100R5								X	
C4 B4H FLH	100R4 100R4 [†] 30R2 Tipo 1	X					X X			
LOL ^{††}										
TERMOPLÁSTICA										
C6S, C7BNC C7B, C7BNC	100R6 100R7									
FREÓN										
A2B1	J51 Tipo 2									

* Exceptuando 1/4 de pulgada (0,6 cm)

** Exceptuando 3/16 de pulgada (0,5 cm)

*** Exceptuando 1 1/2 y 2 pulgadas (3,8 cm y 5,1 cm)

**** Exceptuando 3/8 de pulgada y 1/2 pulgada (0,4 cm y 1,3 cm)

† Exceptuando 1 pulgada (2,5 cm)

†† USCG aprueba mangueras para uso comercial solamente.

Utilice mangueras SAE 07527 para combustible en lanchas.

Especificaciones de manguera hidráulica SAE J517

Esta norma SAE proporciona especificaciones generales, dimensionales y de rendimiento para las mangueras más comunes utilizadas en sistemas hidráulicos de equipos móviles y estacionarios (Serie 100R).

SAE serie 100R	Descripción	Manguera equivalente de Gates
100R1	Manguera hidráulica con cubierta de caucho y refuerzo de alambre de acero (1 trenza de alambre) Tipo A – Cubierta gruesa (ahusada) Tipo AT – Cubierta delgada (no ahusada)	C1A C1T, C1TH
100R2	Manguera hidráulica con cubierta de caucho y refuerzo de alambre de acero, para alta presión (2 trenzas de alambre) Tipo A – Cubierta gruesa (ahusada) Tipo AT – Cubierta delgada (no ahusada)	C2A C2AT, C2ATH
100R3	Manguera hidráulica con cubierta de caucho y trenza de fibra doble (no metálica)	C3, C3H
100R4	Manguera de succión hidráulica, con alambre insertado	C4, G4H*
100R5	Manguera hidráulica con cubierta textil y trenza de alambre simple	C5R (C,E,D*)
100R6	Manguera hidráulica con cubierta de caucho y trenza de fibra simple (no metálica)	C6, C6H
100R7	Manguera hidráulica termoplástica Negra Anaranjada – No conductora	C7S C7SNC
100R8	Manguera hidráulica termoplástica para alta presión Negra Anaranjada – No conductora	C8S C8SNC
100R9	Manguera hidráulica con cubierta de caucho y refuerzo de alambre de acero de cuatro espirales, para alta presión Tipo A – Cubierta gruesa (ahusada) Tipo AT – Cubierta delgada (no ahusada)	M3K* (-12, -16)
100R10	Manguera hidráulica con cubierta de caucho y refuerzo de alambre de acero de cuatro espirales, para servicio pesado Tipo A – Cubierta gruesa (ahusada) Tipo AT – Cubierta delgada (no ahusada)	
100R11	Manguera hidráulica con cubierta de caucho y refuerzo de alambre de acero de seis espirales, para servicio pesado	G3K*, G4K*
100R12	Manguera hidráulica con cubierta de caucho y refuerzo de alambre de acero de cuatro espirales, para servicio pesado y alto impulso	C12, C12M*
100R13	Manguera hidráulica con cubierta de caucho y refuerzo de alambre de acero de múltiples espirales, para servicio pesado y alto impulso	C13
100R14	Manguera hidráulica forrada de PTFE	C14
100R15	(Preliminar para 1996)	G6K
100R16	Manguera hidráulica con cubierta de caucho y refuerzo de alambre de acero, para alta presión	M2T
100R17	(Preliminar para 1996)	M3K

* Los productos Gates son similares al producto SAE, pero pueden diferir con respecto a sus dimensiones, construcción y/o pueden sobrepasar los requisitos de funcionamiento.

Fluidos hidráulicos

Tipos

La mayoría de los fluidos hidráulicos son derivados del petróleo. Otros utilizan el agua y glicol como base, o bien son sintéticos (por ejemplo, éster de fosfato). Todos proporcionan propiedades específicas que pueden o no cumplir con los requerimientos de uso.

En el pasado, los fluidos hidráulicos han causado problemas al penetrar el suelo como consecuencia de fugas, contaminando el área y el suministro de agua. En la actualidad, la industria ha comenzado a utilizar cada vez más fluidos "ecológicamente benignos", donde los adelantos han creado muchas generaciones nuevas de fluidos "verdes".

Los fluidos verdes típicamente tienen una base sintética o vegetal. Los fluidos sintéticos se derivan principalmente de los ésteres. Los

aceites vegetales están ganando popularidad, puesto que cuestan menos que los sintéticos y son más biodegradables. También tienen un poder de lubricación excelente y un elevado índice de viscosidad. Sin embargo, tienen una gama de temperatura limitada con una oxidación rápida a temperaturas elevadas. Si bien la base de fluido puede ser biodegradable y no tóxica, es posible que los aditivos no cumplan con estas características.

Vocabulario de los fluidos

Las propiedades que los proveedores de fluidos están intentando mejorar son:

1. **Poder de lubricación** – El fluido debe mantener la fricción baja, mantener una película adecuada entre las piezas móviles para evitar el desgaste de las bombas, cojinetes, álabes, engranajes, pistones y varillas. El aumento de las presiones de trabajo y las tolerancias más

estrictas que surgen como consecuencia de esto, hacen que la capacidad de lubricación adquiera mayor importancia.

2. **Viscosidad** – Es el "espesor" del fluido o su resistencia al flujo. Los fabricantes de bombas especifican la viscosidad en función de tolerancias, velocidades, temperaturas y características de succión. El fluido debe ser lo suficientemente rápido como para fluir con libertad, pero lo suficientemente pesado como para impedir el desgaste y las fugas.

La viscosidad no sería un elemento tan crítico en la selección de un fluido hidráulico si no fuera que varía con la temperatura. El fluido es más espeso al enfriarse y más ligero al calentarse. Puesto que algunos sistemas hidráulicos funcionan bajo extremos de temperatura muy amplios, la variación de viscosidad es muy importante.

3. **Índice de viscosidad** – Mide la velocidad de cambio de la viscosidad con la temperatura: cuanto mayor sea el índice, tanto más estable será la viscosidad al variar la temperatura.
4. **Resistencia al óxido** – La humedad se introduce en los fluidos de petróleo por condensación y por contaminación del depósito. Los inhibidores y protectores del óxido combaten los efectos de la humedad. Evidentemente, son muy importantes en las emulsiones de agua en aceite y en los fluidos de agua y glicol.
5. **Resistencia a la oxidación** – El aire, el calor y la contaminación promueven la oxidación de los fluidos, formando depósitos sólidos y ácidos. Los inhibidores de la oxidación retardan este proceso.
6. **Resistencia a la formación de espuma** – Si bien el control de espuma depende en gran medida del diseño del depósito, los aditivos antiespumantes del fluido también resultan útiles.

Compatibilidad

Consulte el tema Materiales de la serie STAMPED, en este capítulo.

Manejo y desecho de fluidos

Póngase en contacto con las agencias locales para obtener información sobre el almacenaje correcto y los reglamentos respectivos de desecho.

Almacenaje y vida útil en depósito

El tipo de almacenaje, junto con los materiales de caucho, puede variar la vida útil en depósito. Algunos materiales de manguera duran más tiempo en almacenaje debido a las características inherentes de resistencia. Otros materiales requieren el uso de aditivos durante su fabricación. Estos aditivos eventualmente son consumidos al variarse el entorno ambiente, incluso en condiciones

de almacenaje aparentemente ideales.

La vida útil en depósito es difícil de predecir porque muchas variables afectan la manguera. Si se toman las precauciones correctas de almacenaje, se puede obtener una vida útil en almacenaje de cinco a siete años. Después de este período, la vida útil en servicio puede disminuir de manera significativa, dependiendo de las variables de almacenaje. Algunas de estas variables son la temperatura, la humedad, el ozono, el aceite, los solventes, los materiales corrosivos, los humos, los insectos, los roedores, la radioactividad, la disponibilidad de espacio y los dobleces de la manguera.

La manguera debe almacenarse en un área fresca y seca, sin exceder jamás los +100° F (+38° C). Si se almacena una manguera por debajo de la temperatura de congelamiento, es posible que haya que calentarla antes de manipularla, probarla y colocarla en servicio. Almacene la manguera en el empaque original.

Nunca haga pilas muy altas con mangueras, puesto que el peso puede aplastar las que están más abajo. La luz solar directa, la lluvia, los equipos de calefacción o la cercanía a equipos eléctricos pueden reducir la vida útil de la manguera.

Gates recomienda inspeccionar visualmente y probar las mangueras que han sido almacenadas por un período prolongado antes de usarlas. Una manguera en condiciones marginales debe ser sustituida para evitar fallas potenciales, daños a la propiedad o lesiones a las personas. Almacene las mangueras de modo que la primera en utilizarse haya sido la primera en almacenarse. Un almacenaje muy prolongado o condiciones de almacenaje inadecuadas pueden deteriorar la manguera, reducir el rendimiento y provocar fallas prematuras.



Vida útil en servicio

Las mangueras hidráulicas (y los ensambles de manguera) tienen una vida útil limitada, dependiendo de las condiciones de servicio. Si la manguera (y sus ensambles) se someten a condiciones más severas a los límites recomendados su vida útil en servicio se reduce significativamente.

La exposición a combinaciones de límites recomendados (por ejemplo, un uso continuo a la presión nominal de trabajo máxima, la temperatura operativa máxima recomendada y el radio mínimo de flexión) también reducirá la vida útil en servicio. Si no se siguen los procedimientos correctos de selección, instalación y mantenimiento, podrían causarse lesiones al personal y/o daños a los equipos.

Los ensambles de mangueras en servicio deben ser inspeccionados regularmente para detectar señales de daños. Los ensambles que muestren síntomas de desgaste o daños deben ser sustituidos inmediatamente.

Si se cumplen con las recomendaciones explicadas en este manual, se obtendrá la máxima vida útil en servicio.

SELECCIÓN CORRECTA DE ACOPLAMIENTOS

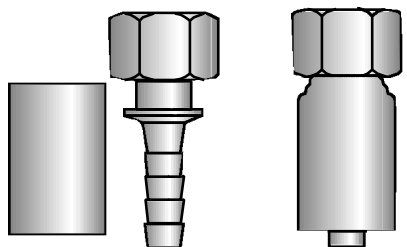
Existen dos tipos comunes de acoplamientos hidráulicos: permanentes y reutilizables.



Acoplamientos permanentes

Los acoplamientos permanentes requieren un equipo de acople o estampado para ensamblarlos a una manguera. Se pueden obtener en configuraciones prearmadas o en dos piezas.

Los acoplamientos prearmados se fabrican con la férula conectada de manera permanente al vástago. Los acoplamientos de dos piezas constan de un vástago y una férula separada. En acoplamientos de dos piezas, es importante utilizar la férula exacta para el vástago y la manguera que se desea acoplar.



Power Crimp®
(2 piezas)

MegaCrimp™
(prearmado)

Existen también dos tipos de férulas: para mangueras ahusadas y para mangueras no ahusadas. Las férulas para mangueras ahusadas tienen estrías redondas (dientes), mientras que las utilizadas en mangueras no ahusadas tienen estrías filosas que permitan penetrar la cubierta de la manguera.



férula para mangueras ahusadas



férula para mangueras no ahusadas

Ninguno de estos componentes (manguera, vástago o férula) son reutilizables una vez que han formado parte de otro ensamble.

Acoplamientos reutilizables

Los acoplamientos reutilizables típicamente pueden armarse fuera del taller; donde se requiere una cantidad mínima de equipo para ello.

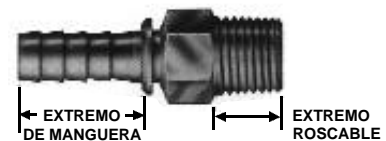
Existen diferentes tipos de acoplamientos reutilizables: para mangueras ahusadas, mangueras no ahusadas, de tipo mandril, a retén y aquellos grabados para uso por el DOT (Departamento de Transporte).

ANTE TODO SEGURIDAD! **PRECAUCIÓN:** NO utilice los acoplamientos reutilizables con cualquier manguera hidráulica de Gates a menos que Gates lo haya recomendado por escrito.

Identificación de los acoplamientos

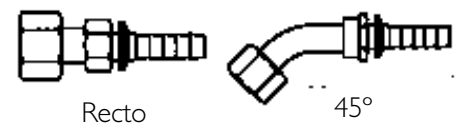
El vástago de un acoplamiento hidráulico consta de dos extremos funcionales:

1. El extremo que se sujeta a la manguera.
2. El extremo roscable para la conexión al puerto.



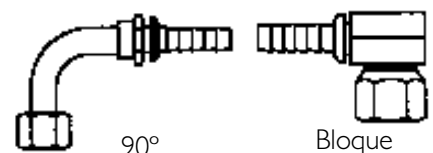
El extremo de manguera se identifica por el tamaño y tipo de manguera al cual va conectado. El fabricante de la manguera especifica los patrones de las estrías a utilizar en los vástagos para satisfacer las condiciones de uso correspondientes.

El extremo roscable de un acoplamiento (o adaptador) puede ser identificado comparándolo con el acoplamiento que está siendo sustituido o midiendo el puerto o extremo roscable al cual será conectado. El extremo roscable también se puede obtener en configuraciones diferentes.



Recto

45°



90°

Bloque

Los extremos de manguera y roscables se miden por medio de los números de guión que son la norma de la industria. El número de guión del extremo de manguera se refiere al diámetro interior de la misma, medido en 1/16 de pulgadas (0,2 cm) (con excepción del SAE 100R5 y SAE 100R14, que están basados en el diámetro exterior del tubo).

Herramientas de identificación

Algunas de las herramientas que pueden ser de utilidad en la identificación de extremos roscables son las plantillas para acoplamientos, los juegos de identificación de roscas y los dispositivos de medición.



Dispositivos de medición

Para asegurarse de pedir los acoplamientos correctos, se recomienda utilizar estos dispositivos de medición. Podrá pedirlos a su distribuidor de Gates.

Número de parte: 7369-0318

Contenido: Calibradores

Calibradores del asiento (sistema inglés)

Calibradores del asiento (sistema métrico)

Calibradores para roscas

Manual de diámetro interior de roscas

Plantillas para acoplamientos hidráulicos

Número de formulario: 39549

Estas plantillas proporcionan una manera rápida y sencilla de medir los extremos roscables y bridas, ángulos de asiento (37 y 45 grados) y el diámetro interior de la manguera en unidades americanas de medición.



Juego de identificación de roscas hembras métricas e inglesas internacionales

Número de parte: 7369-0319

Un maletín de transporte robusto y atractivo, apropiado para exhibir en el mostrador y durante las visitas de ventas. Contiene tapones roscados en medidas métricas e inglesas para poder identificar el tamaño de la rosca, un juego de bolsillo para medir el diámetro interior y un diagrama de flujo con instrucciones paso a paso. Para la identificación de roscas hembra, sólo será necesario enroscar el tapón correspondiente.



Medición de roscas y ángulos de asiento

Medición de las roscas

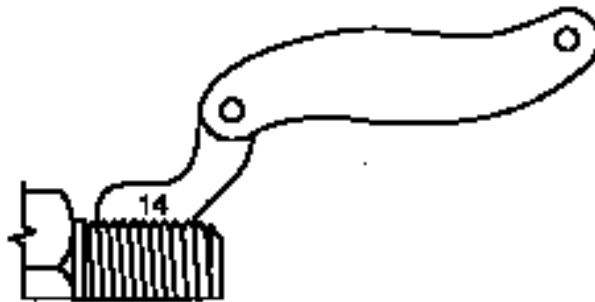
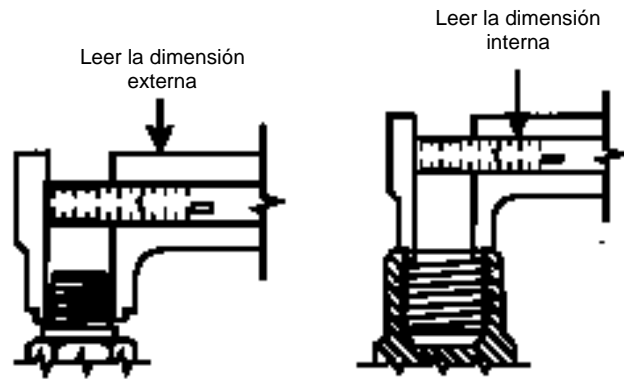
Con el calibrador, mida el diámetro de la rosca en su punto más sobresaliente (diámetro exterior de las roscas macho; diámetro interior de las roscas hembra).

Utilizando el calibrador de paso, determine el número de roscas por pulgada. Para obtener una lectura correcta, compare la medida del calibrador y las roscas del acoplamiento contra un fondo iluminado.

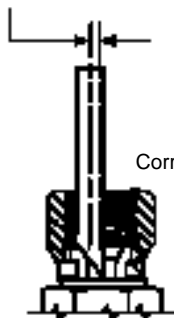
Medición de los ángulos de asiento

Cuando el eje central del calibrador de asiento apunta directamente hacia afuera del acoplamiento, los ángulos del calibrador y del asiento coinciden.

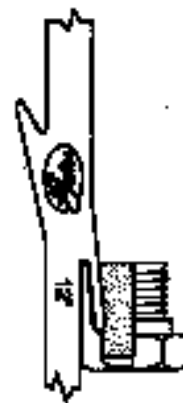
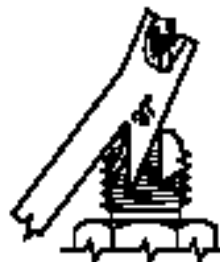
Compare las medidas tomadas con el acoplamiento que se muestra en las tablas de especificación de acoplamientos del catálogo de sistemas hidráulicos de Gates ... o con las especificaciones del Manual de identificación de roscas internacionales de acoplamientos hidráulicos de Gates.



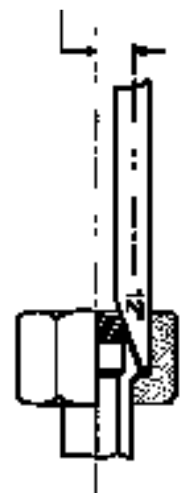
Las líneas centrales son paralelas



Las líneas centrales están en ángulo



Las líneas centrales están paralelas



NOTA: Si se utilizan distintas configuraciones de rosca se provocará el atascamiento de las mismas. NUNCA mezcle diferentes configuraciones de rosca.

Normas americanas

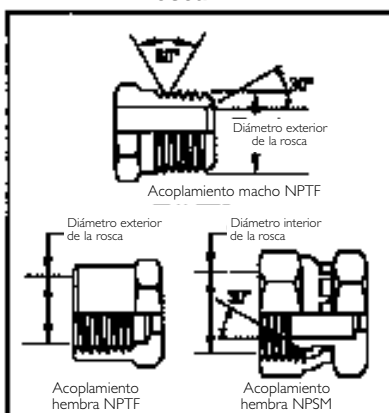
Existen nueve acoplamientos hidráulicos comunes: NPT (National Pipe Thread), abocinado JIC de 37°, SAE de rosca recta con anillo "O", sello frontal con anillo "O", tubo sin abocinar, SAE con bocina invertida, bridas SAE Código 61 y 62, y tipo engrapado.

Si bien todos estos acoplamientos se utilizan ampliamente en los EE.UU. y Canadá, también se usan frecuentemente en el resto del mundo.

Rosca NPT. Estas roscas se pueden obtener en distintos modelos: Cónicas para uso con combustibles (National Pipe Tapered for Fuels, NPTF), rectas para uso con combustibles (National Pipe Straight for Fuels, NPSF) y rectas para juntas mecánicas (National Pipe Straight for Mechanical Joints, NPSM). El acoplamiento macho NPTF se puede conectar con el acoplamiento hembra NPTF, NPSF o NPSM.

El acoplamiento macho NPTF tiene roscas cónicas y un asiento invertido de 30°. El acoplamiento hembra NPTF tiene roscas cónicas, sin asiento. El sello ocurre por deformación de las roscas. El acoplamiento hembra NPSM tiene roscas rectas y un asiento invertido de 30°. El sello ocurre en el asiento de 30°.

Rosca NPT



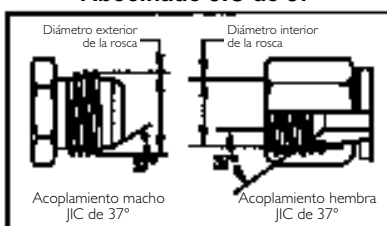
El acoplamiento NPTF es similar al acoplamiento BSPT (norma inglesa), pero no es intercambiable con el mismo. El paso de la rosca es diferente en la mayoría de los

tamaños. Además, el ángulo de la rosca es de 60° en lugar del ángulo de 55° en el acoplamiento británico.

Abocinado JIC de 37°. La organización de la Conferencia Industrial de Juntas (Joint Industrial Conference, JIC) ya no existe y esta norma se incluye como parte de la norma SAE J516. El acoplamiento macho abocinado JIC de 37° sólo se puede conectar con un acoplamiento JIC hembra. Los acoplamientos JIC macho y hembra tienen roscas rectas y un asiento abocinado de 37°. El sello ocurre en el asiento abocinado de 37°.

Algunos tamaños tienen las mismas roscas que el abocinado SAE de 45°. Mida el ángulo del asiento con cuidado para diferenciarlos.

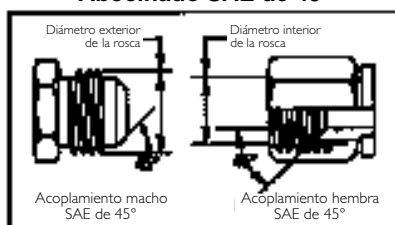
Abocinado JIC de 37°



Abocinado SAE de 45°. El acoplamiento SAE abocinado de 45° sólo se puede conectar con un acoplamiento hembra SAE abocinado de 45°. Los acoplamientos macho y hembra tienen roscas rectas y un asiento abocinado de 45°. El sello ocurre en el asiento abocinado de 45°.

Una vez más, puesto que algunos tamaños de este acoplamiento tienen las mismas roscas que el acoplamiento JIC abocinado de 37°, se debe medir el ángulo del asiento con cuidado para identificar el acoplamiento correcto.

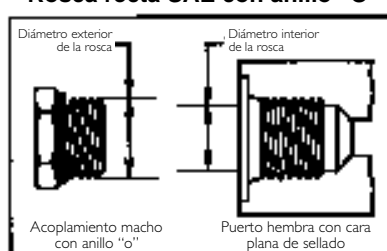
Abocinado SAE de 45°



SAE de rosca recta con anillo "O". El acoplamiento macho con anillo "O" sólo podrá conectarse a un acoplamiento hembra con anillo "O". En general, el acoplamiento hembra se utiliza en el extremo del puerto.

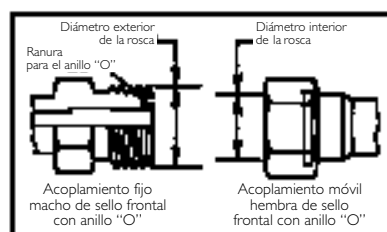
El acoplamiento macho tiene roscas rectas y un anillo "O". El acoplamiento hembra tiene roscas rectas y una cara plana para el sellado. El sello ocurre entre el anillo "O" del acoplamiento macho y la cara de sellado del acoplamiento hembra.

Rosca recta SAE con anillo "O"



Sello frontal con anillo "O". El acoplamiento macho de sello frontal con anillo "O", que es fijo, sólo se puede conectar con un acoplamiento móvil hembra correspondiente. El anillo "O" se sienta en una ranura del acoplamiento macho. El sello se produce cuando el anillo "O" del acoplamiento macho hace contacto con la cara plana del acoplamiento hembra.

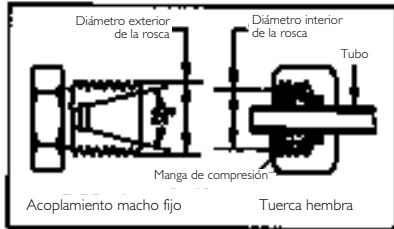
Sello frontal con anillo "O" – SAE J1453



Tubo sin abocinar. El acoplamiento macho sin abocinar sólo se puede conectar con una tuerca hembra correspondiente utilizando una manga de compresión. El acoplamiento macho tiene roscas rectas y un asiento de 24°. El acoplamiento hembra tiene roscas rectas y una manga de compresión

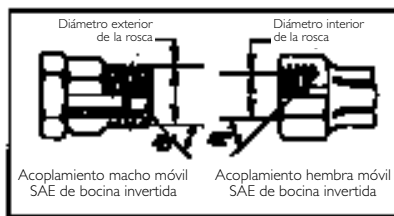
como superficie de sellado. El sello ocurre entre la manga de compresión y el asiento de 24° del acoplamiento macho, y entre la manga de compresión y la pared del acoplamiento hembra.

Tubo sin abocinar



SAE con bocina invertida. El acoplamiento macho SAE con bocina invertida de 45° sólo se puede conectar a un acoplamiento hembra correspondiente de 42°. El acoplamiento macho tiene roscas rectas y una bocina invertida de 45°. El acoplamiento hembra tiene roscas rectas y una bocina invertida de 42°. El sello ocurre entre el asiento de la bocina de 45° del acoplamiento macho y el asiento abocinado de 42° del acoplamiento hembra.

SAE de bocina invertida

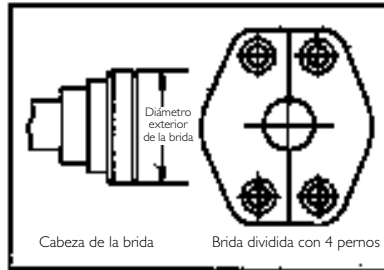


Bridas divididas con 4 pernos, SAE Código 61 y 62. Estos dos acoplamientos se utilizan en todo el mundo, generalmente como conexión en bombas y motores. Existen cuatro excepciones:

- El número de guión 10 es común fuera de América del Norte y no es un tamaño SAE estándar.
- Las bridas Caterpillar tienen el mismo diámetro exterior de brida del SAE Código 62 y tienen una cabeza de brida más gruesa.
- Las bridas Poclairn son completamente diferentes de las bridas SAE y no son intercambiables.

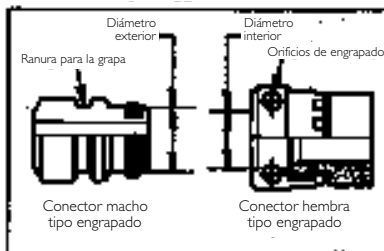
- Las bridas Komatsu son dimensionalmente iguales a las bridas SAE, con excepción de sus ranuras para el anillo "O".

Brida dividida con 4 pernos, SAE Código 61 y 62



Tipo engrapado. El sello en estos conectores ocurre cuando el anillo "O" del acoplamiento macho hace contacto con la superficie interna del acoplamiento hembra. Los dos conectores se sujetan entre sí por medio de una grapa. Los acoplamientos tipo engrapado se encuentran comúnmente en equipos de minería en todo el mundo.

Conector tipo engrapado



Normas británicas

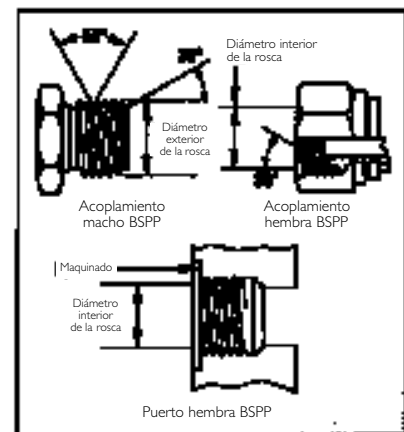
Existen dos tipos de acoplamientos británicos: BSPP, de tubo paralelo (British Standard Pipe Parallel) y BSPT, de tubo de extremo cónico (British Standard Pipe Tapered). Los acoplamientos británicos se utilizan ampliamente en el Reino Unido, Francia, Escandinavia, Japón y países de la comunidad británica, tales como India, Australia y Nueva Zelanda. Estos componentes se pueden obtener fácilmente en Europa, pero tienen una disponibilidad limitada en el resto del mundo.

BSPP. El acoplamiento BSPP macho y hembra tiene roscas rectas

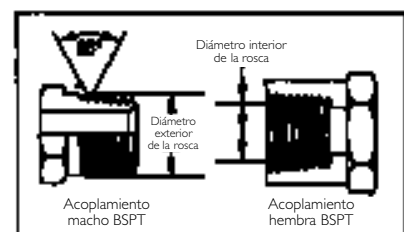
y un asiento de 30°. El puerto hembra tiene una cara maquinada. El sello del puerto ocurre entre el anillo "O", o una arandela de metal blando, en el acoplamiento macho y la cara maquinada del acoplamiento hembra. El acoplamiento BSPP es similar al acoplamiento NPSM norteamericano, pero no son intercambiables. El paso de la rosca es diferente en la mayoría de los tamaños y el ángulo de la rosca es de 55° en lugar del ángulo de 60° de la mayoría de las roscas NPSM.

BSPT. El acoplamiento BSPT macho tiene roscas cónicas y puede conectarse a un acoplamiento hembra BSPT o BSPP. Si se conecta con un puerto hembra BSPT o BSPP, el sello ocurre en las roscas. El acoplamiento BSPT también es similar a un acoplamiento americano, el NPTF. El paso de la rosca es diferente en la mayoría de los casos, y el ángulo de la rosca requerido es de 55° en lugar del ángulo de 60° de las roscas NPTF.

Acoplamiento Británico Estándar (BSP) BSP Paralelo (BSPP)



Acoplamiento Británico Estándar (BSP) BSP cónico (BSPT)



Los usos principales para los acoplamientos hidráulicos BSPP y BSPT incluyen la mayoría de las conexiones de los componentes hidráulicos británicos, tales como válvulas y cilindros.

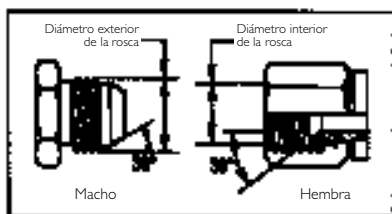
Normas japonesas

Existen cuatro acoplamientos principales que satisfacen la Norma Industrial Japonesa (JIS): rosca paralela JIS con abocinado de 30°, rosca cónica JIS, acoplamiento abocinado de 30° tipo Komatsu y brida tipo Komatsu. Estos acoplamientos son utilizados principalmente en Japón y el Reino Unido.

Rosca paralela japonesa con abocinado de 30°. El acoplamiento macho japonés abocinado de 30° se conecta exclusivamente con el acoplamiento hembra japonés abocinado de 30°. Los acoplamientos macho y hembra tienen roscas rectas y un asiento de 30°. El sello ocurre en el asiento de 30°.

Las roscas del acoplamiento japonés abocinado de 30° son iguales a las roscas BSPP, y tanto el acoplamiento japonés como el británico tienen un asiento de 30°. Sin embargo, estos acoplamientos no son intercambiables porque el asiento británico es invertido.

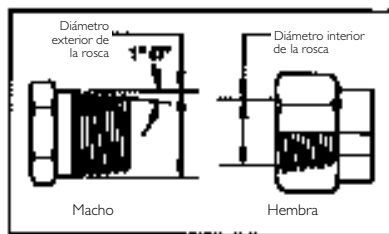
Roscas paralelas japonesas con abocinado de 30°



Rosca japonesa cónica. El acoplamiento japonés de rosca cónica es idéntico al acoplamiento británico BSPT (cónico), siendo ambos completamente intercambiables.

El sello del acoplamiento japonés de rosca de tubo ocurre en las roscas.

Roscas japonesas cónicas

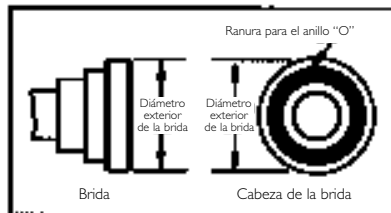


Rosca paralela con abocinado de 30° tipo Komatsu. El acoplamiento de rosca paralela con abocinado de 30° tipo Komatsu es idéntico al acoplamiento japonés de rosca paralela con abocinado de 30° con excepción de las roscas. El acoplamiento tipo Komatsu utiliza roscas métricas paralelas y se sella en el abocinado de 30°.

Acoplamiento de brida tipo Komatsu. El acoplamiento tipo Komatsu es casi idéntico al acoplamiento de brida norteamericano SAE Código 61, siendo completamente intercambiables entre sí. En todos los tamaños, las dimensiones del anillo "O" son diferentes. Al sustituir una brida de tipo Komatsu por una brida SAE, siempre deberá utilizarse un anillo "O" SAE.

Todos los equipos populares fabricados por Komatsu utilizan los acoplamientos tipo Komatsu. La mayoría de los demás equipos japoneses utilizan acoplamientos JIS 30°, si bien algunos utilizan acoplamientos BSPP 30°. Otros acoplamientos populares, tales como el acoplamiento norteamericano SAE (JIC) 37°, también forman parte de equipos japoneses.

Acoplamiento de brida Komatsu



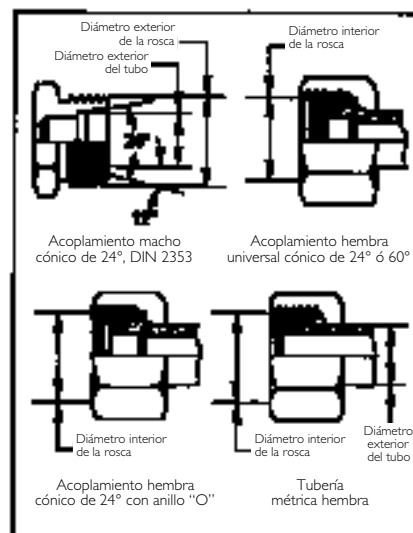
Normas alemanas

Existen cuatro acoplamientos principales que satisfacen la norma alemana Deutsche Industrial Norme (DIN): DIN 24°, DIN 60°, DIN 3852 tipos A y B, y DIN 3852 tipo C. Los acoplamientos DIN se utilizan principalmente en Alemania y menos frecuentemente en Europa occidental y oriental. Su disponibilidad es alta en Europa pero limitada en otras partes del mundo.

DIN 24°. Los acoplamientos DIN 24° son los acoplamientos alemanes más comunes. El acoplamiento DIN macho cónico de 24° se puede conectar con un acoplamiento hembra cónico de 24° con anillo "O", con una tubería hembra métrica y con un acoplamiento hembra cónico universal de 24° ó 60°. El acoplamiento macho tiene un asiento de 24°, roscas métricas rectas y un ensanchamiento empujado que coincide con el diámetro exterior de la tubería de acoplamiento que se utilice con el mismo.

Existen dos series de acoplamientos DIN: para uso pesado y para uso liviano. La identificación correcta se logra midiendo tanto el tamaño de la rosca como el diámetro exterior del tubo (la serie para uso pesado tiene un diámetro interior menor y una pared más gruesa que la serie para uso liviano del mismo diámetro).

DIN 24° — Acoplamiento macho y hembra correspondiente



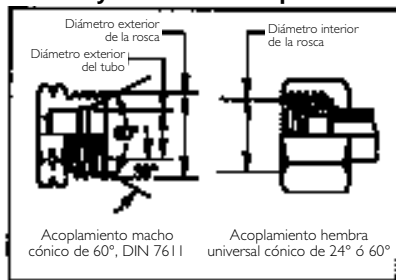
exterior). Al medir el ángulo de abocinado con un calibrador de ángulo de asiento, utilice un calibrador de 12°. El calibrador de ángulo de asiento mide el ángulo que el mismo forma con el eje central del acoplamiento.

DIN 60°. El acoplamiento DIN 60° no se usa comúnmente. El acoplamiento macho DIN cónico de 60° se conecta exclusivamente con los acoplamientos hembra universales cónicos de 24° ó 60°. El acoplamiento macho tiene un asiento de 60° y roscas métricas rectas.

Al medir el ángulo de abocinado con el calibre de ángulo de asiento, utilice el calibrador de 30°.

DIN 3852, tipos A y B.

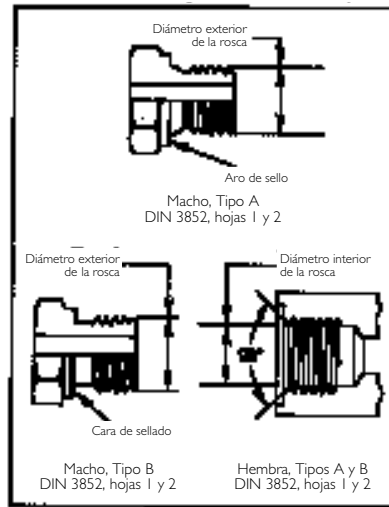
DIN 60° — Acoplamiento macho y hembra correspondiente



Los acoplamientos macho DIN 3852 A y B sólo se pueden conectar con el acoplamiento hembra DIN 3852 A y B correspondiente. Los acoplamientos A y B macho y hembra tienen roscas rectas, pero podrán ser roscas métricas o bien, roscas Whitworth de diseño británico. (La razón por la cual se usan las roscas Whitworth en los componentes alemanes se debe a que Gran Bretaña construyó gran parte de los equipos de minería del mundo y Alemania construyó acoplamientos para usar en dichos equipos.) El sello ocurre cuando el aro de sello (Tipo A) o la cara (Tipo B) coinciden con la cara del puerto hembra.

Hay dos series de acoplamientos Tipo A y B: la serie liviana (L) y la serie pesada (S). Esta es una conexión de puerto muy común en Alemania.

Acoplamientos DIN 3852 Tipo A y B (roscas paralelas)

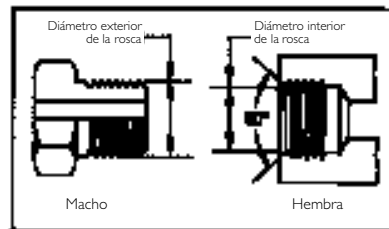


DIN 3852 Tipo C. Los acoplamientos de Tipo C son roscas cónicas. También están disponibles con roscas métricas o Whitworth. El sello ocurre en las roscas.

Existen tres clases de acoplamiento de Tipo C: extra liviano (LL), liviano (L) y pesado (S). El Tipo C también es una conexión de puerto.

Las roscas cónicas (Tipo C) son menos populares que las roscas rectas (Tipos A y B). Una vez más, en equipos de minería se pueden encontrar generalmente roscas de tipo Whitworth.

DIN 3852 Tipo C Conectores de rosca cónica, métricos y Whitworth



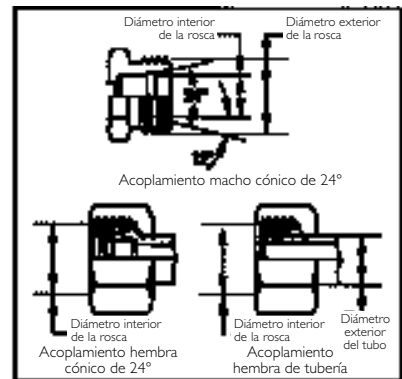
Normas francesas

Existen dos tipos principales de acoplamientos franceses (GAZ): abocinado de 24° y brida de 24°. Estos acoplamientos se utilizan principalmente en equipos franceses y no se utilizan demasiado en otras partes del mundo.

GAZ abocinado de 24°. El acoplamiento métrico francés (GAZ) abocinado de 24° se puede conectar a un acoplamiento hembra cónico de 24° o bien, a un acoplamiento hembra de tubería. El acoplamiento macho tiene un asiento de 24° y roscas rectas métricas finas. El acoplamiento hembra tiene un asiento de 24° o una camisa cilíndrica y roscas métricas rectas finas.

Al medir el ángulo del abocinado con un calibrador de ángulo de asiento, utilice el calibrador de 12°.

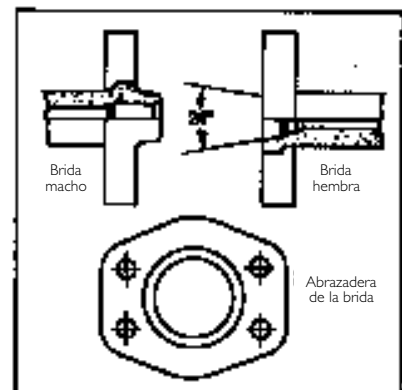
Métrico francés (GAZ) Acoplamiento macho de 24° y acoplamientos hembra correspondiente



Brida GAZ de 24°. También se denomina acoplamiento Poclairn de 24° de alta presión. Éste es un acoplamiento especial que se encuentra en equipos fabricados por Poclairn. No es usado comúnmente.

La brida macho coincidirá con una brida o puerto hembra. El sello ocurre en el asiento de 24°.

Poclairn (GAZ francés) Brida de 24° de alta presión



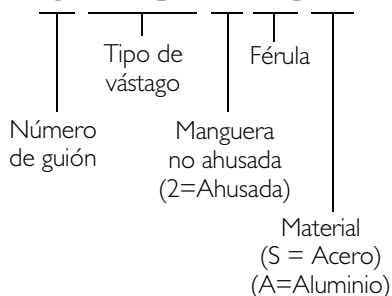
Nomenclatura de Gates

Una vez identificado el extremo roscado, es importante aplicar la nomenclatura correcta.

En el caso de un sistema de dos piezas, se deben identificar tanto el vástago como la férula.

Nomenclatura de la férula

6PCIF S



Las designaciones del tipo de férula (PC, PCS, PCM, C4, etc.) corresponden a las designaciones del tipo de extremo de manguera del vástago (16PCS-16MP, etc.).

Algunas mangueras pueden usar más de una férula. Por ejemplo, la manguera C12M puede acoplarse con férulas PCS1F o PCS2F y vástagos PCS. Las férulas PCS1F no requieren ahulado: sólo deberá acoplarse el elemento a la manguera.

El número "2" que aparece antes de la "F" en las designaciones de la férula significa que se necesitan dos pasos para un acoplamiento correcto de la manguera.

1. Ahusado para quitar la cubierta del extremo de la manguera.
2. Acople.

Siempre instale la férula correcta para una combinación específica de manguera y vástago. Por ejemplo, existe una diferencia importante de diseño entre una férula 8PC2F-2 y una férula 8PC2F-2C, la cual es vital para asegurar la compatibilidad y

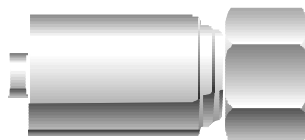
rendimiento del ensamble de manguera.

Siempre consulte los cuadros de datos de acople de Gates para encontrar la combinación correcta de manguera, vástago y férula.

Nomenclatura de los acoplamientos

Gates utiliza diversos extremos de manguera, tal como sigue:

Acoplamientos para manguera de trenza de alambre



MegaCrimp Serie G (Global)



PC - Power Crimp

Acoplamientos para manguera espiral



PCS - Power Crimp en espiral (Power Crimp Spiral)



PCM - Power Crimp en multi-espiral (Power Crimp Multispiral)



GS - Global en espiral (Global Spiral)

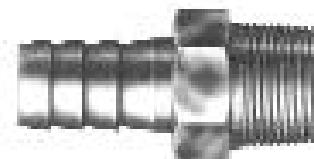
Otros extremos de manguera



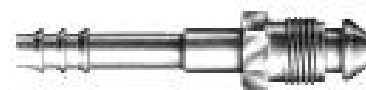
PCTS - Power Crimp T/S estampado para manguera termo-plástica (Power Crimp T/S Swage)



C14 - Para manguera de Teflon



C4 - Para manguera de retorno de baja presión y manguera de succión

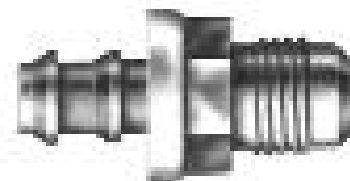


ACA - De aire acondicionado Para manguera refrigerante

Acoplamientos reutilizables



Para mangueras C5, C1T, C2AT



Para manguera con retén (LOC y LOL+)

Nomenclatura de extremo roscable

Consulte la nomenclatura de identificación del extremo roscable que aparece a continuación.

Código	Descripción	Código	Descripción	Código	Descripción
AB	Freno a aire (Air Brake)	FL	Brida de anillo "O" (Código 61) (Flange)	P	Rosca de tubo (NPTF o NPSM) (Pipe)
B	Anillo "O" Boss	FLC	Brida de anillo "O" (tipo Caterpillar) (Flange Caterpillar)	PL	Press Lok™
BJ	Banjo	FLH	Brida de anillo "O" (Código 62) (FlangeHose)	R	Reusable
BKHD	Mampara (Bulkhead)	FT	Tubería hembra (Female tube)	S	SAE (abocinado de 45°)
BS	Manga de agarre (Bite Sleeve)	HLE	Extensor de longitud de manguera (Hose Length Extender)	TS	Manga de tubo (Tube Sleeve)
BSP	Tubo británico paralelo (BritishStandard Pipe Parallel)	I	Abocinado invertido (Inverted)	TSN	Tuerca para manga de tubo (TubeSleeve Nut)
C	Dimensión de brida Caterpillar	J	JIC (abocinado a 37°)	X	Móvil
DH	DIN Pesado (DIN Heavy)	JIS	Norma JIS (Japanese Industrial Standard)	Z	Rosca triple Parker
DL	DIN Liviano	K	Tipo Komatsu (japonés con asiento a 30°)	22	22 1/2" (57,2 cm)
F	Hembra (Female)	LH	Hexagonal larga (Long Hex)	30	30°
FBO	Vástago soldado hembra (FemaleBrazed-on)	LN	Contratuerca (Lock Nut)	45	45°
FF	Cara plana (Flat Face)	M	Macho o MegaSeal	60	60°
FFN	Tuerca hembra no abocinada (Female Flareless Nut)	MFA	Ensamble macho no abocinado (Ermeto) (Male Flareless Assembly)	67	67 1/2°
FFOR	Anillo "O" de cara plana (Flat-Face O Ring)	MM	Macho métrico	90	90°
FFS	Manga hembra no abocinada (Female Flareless Sleeve)	MN	Tuerca métrica (Metric Nut)	110	110°
FG	Rosca engrasada hembra (FemaleGrease)	MPG	Acoplamiento engrasado para tubo macho (Male Pipe Grease)		Mega 3000
FKX	Acoplamiento móvil hembra de tipo Komatsu (Female Komatsu)	MSP	Columna reguladora métrica (MetricStandpipe)		

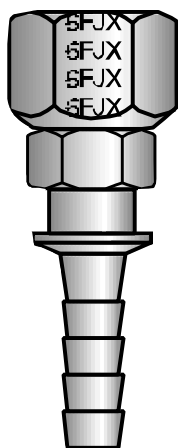
A continuación se presentan algunos ejemplos de nomenclatura de vástagos de acoplamiento:

4-6FJX

Tamaño de manguera de 1/4" (0,6 cm)

Tamaño nominal de la rosca de 3/8" (1,0 cm)

F=Hembra
J=JIC
X=Móvil



4C5-4RMIX

Diámetro interior de la manguera de 3/16" (0,4 cm)

Manguera C5

Tamaño nominal de la rosca de 1/4" (0,6 cm)

M=Macho
I=Invertido
X=Móvil

Reusable

Nota: La falta de una designación de extremo de manguera después del 4 significa que se trata de un acoplamiento Power Crimp (PC).

I 2PCS- I 6FLH90

Tamaño de manguera de 3/4" (1,9 cm)

Power Crimp en espiral

Tamaño nominal de la rosca de 1" (2,5 cm)

FL=Brida
H=Pesado (código 62)
90=Configuración de codo de 90°

Criterios adicionales de selección

Existen otros factores que deberán tenerse en cuenta al seleccionar un acoplamiento para un uso dado. Éstos incluyen:

- Resistencia a la corrosión
- Vibración
- Temperatura
- Compatibilidad con los fluidos
- Presión
- Uso de adaptadores

Resistencia a la corrosión

La mayoría de los acoplamientos hidráulicos se fabrican de acero al carbono y tienen un recubrimiento de dicromato de cinc para mayor resistencia a la corrosión. Gates utiliza en general un material de acero al carbono sin plomo y un recubrimiento amarillo de dicromato de cinc que pasa la prueba de 72 horas bajo rocío de agua salada, de acuerdo con las normas ASTM B117. También pueden usarse otros materiales, tales como aluminio, acero inoxidable y latón.

Vibración

La selección del acoplamiento puede depender del movimiento y/o vibración a que esté sometido el extremo, lo que potencialmente podría debilitar o aflojar una conexión. El uso de acoplamientos de brida dividida u otros acoplamientos que utilicen un anillo "O" para sellado funcionan mejor bajo el efecto de las vibraciones. Evite el uso de acoplamientos que sellen con las roscas.

Temperatura

Las superficies metálicas pueden expandirse y contraerse bajo fluctuaciones extremas de temperatura. Elija acoplamientos que utilicen anillos "O" para el sellado. El anillo "O" mantiene el sello al moverse el metal. Tal vez sea necesario utilizar anillos "O" con materiales adecuados a la temperatura de operación (por ejemplo, si el sistema opera a alta temperatura, evite el uso de latón o aluminio.)

Compatibilidad con los fluidos

Mientras que la manguera hidráulica se selecciona comúnmente por su compatibilidad con el fluido, generalmente no se hace lo mismo al seleccionar los acoplamientos. Sin embargo, los acoplamientos pueden verse afectados por el fluido. Verifique siempre la compatibilidad con los materiales de los acoplamientos y anillos "O", utilizando los cuadros de resistencia química.

ANTE TODO SEGURIDAD! **NOTA:** Algunos acoplamientos macho móviles tienen anillos "O" internos. También debe tenerse en cuenta la compatibilidad de dichos anillos "O" con los fluidos.

Presión

Al seleccionar un acoplamiento, se debe tener en cuenta la presión de trabajo. Algunos acoplamientos no sellan bien a altas presiones y pueden causar fugas. Los acoplamientos con anillos "O" así como los conectores de puerto fijo funcionan bien a altas presiones. Evite el uso de acoplamientos con tuercas de compresión móviles a presiones extremadamente altas. También debe evitarse el uso de férulas de aluminio en presencia de impulsos elevados.

Uso de adaptadores

Tal vez desee seleccionar un acoplamiento basado en la necesidad de evitar el uso de adaptadores. Algunos acoplamientos se conectan directamente a un puerto mientras que otros se conectan por medio de adaptadores. La conexión directa a un puerto elimina la necesidad de una conexión adicional, pero puede hacer que la instalación sea más difícil. Los adaptadores pueden simplificar la instalación; eliminan la necesidad de alinear el acoplamiento pero introducen una conexión adicional o posible punto en el que pueden ocurrir fugas.



ENSAMBLE CORRECTO DE LAS MANGUERAS

Una vez seleccionados la manguera y los acoplamientos correctos, podrá realizarse el ensamble de los mismos. Existen tres tipos de ensamble:

- Acople permanente
- Estampado permanente
- Acoplamientos que pueden ensamblarse fuera del taller

Los componentes, equipos y procedimientos varían para cada uno de estos tipos de ensamble. Sin embargo, la medición, los procedimientos de corte y la orientación del acoplamiento son siempre los mismos.

1. Cómo medir una manguera

En el caso de algunos ensambles, la longitud debe tener una tolerancia estricta con el fin de efectuar una instalación correcta. Esto es especialmente cierto para ensambles cortos de mangueras de alta presión.

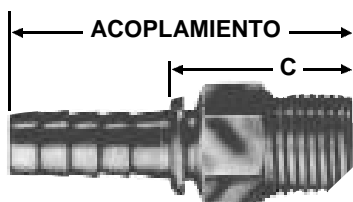
Antes de cortar la manguera, asegúrese de haber entendido la diferencia entre "longitud de manguera cortada" y "longitud total

del ensamble", tal como se muestra más abajo.

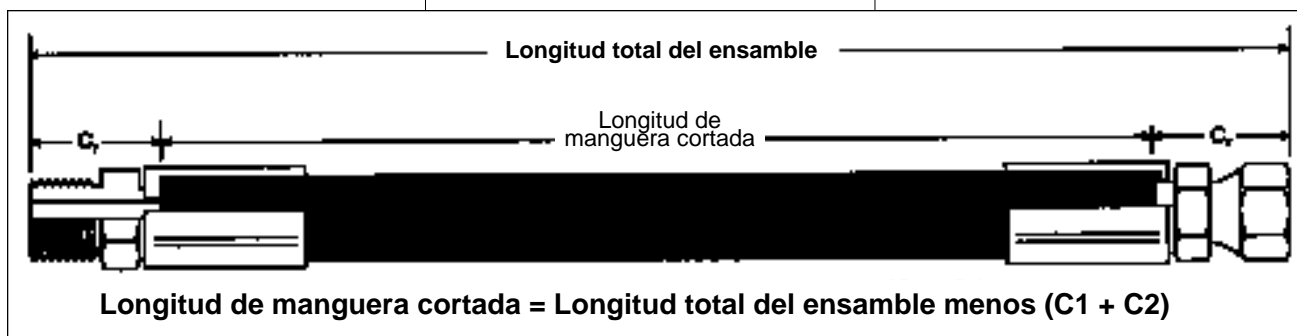
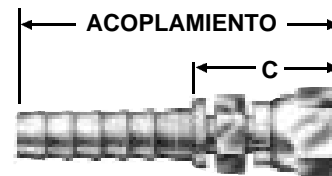
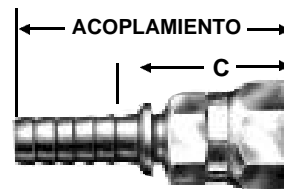
El valor C de corte es la longitud de la parte del acoplamiento que no está directamente en contacto con la manguera ni está sujeto a la misma. Si se le resta la suma de los dos valores C a la longitud total del ensamble, se podrá determinar la longitud correcta de manguera que debe cortarse.

Todos los valores de corte están identificados en las tablas de acoplamiento incluidas en el catálogo de sistemas hidráulicos de Gates.

En el caso de acoplamientos de rosca macho, el corte se mide desde el collarín de tope hasta el extremo de las roscas, tal como se muestra en la figura.



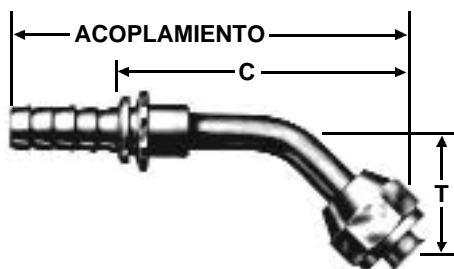
En el caso de acoplamientos hembra rectos, el corte se mide desde el collarín de tope hasta el extremo de la tuerca o del asiento, dependiendo de si la tuerca se puede tirar hacia atrás para dejar expuesta la superficie de asentamiento o no, tal como se muestra en la figura.



Tolerancias SAE de longitud para ensambles de manguera hidráulica en función de la longitud de manguera.

Longitud	Tolerancia
Para longitudes desde 0" (0 cm) hasta e incluyendo 12" (30,5 cm)	±1/8" (±3,2 mm)
Para longitudes desde 12" (30,5 cm) hasta e incluyendo 18" (45,7 cm)	±3/16" (±4,8 mm)
Para longitudes desde 18" (45,7 cm) hasta e incluyendo 36" (91,4 cm)	±1/4" (±6,4 mm)
Para longitudes mayores de 36" (91,4 cm)	±1% de la longitud medida, con aproximación al 1/8" (3,2 mm) más cercano

Los acoplamientos de tubo doblado se miden hasta la línea central de la superficie de asentamiento, tal como se muestra en la figura.



2. Cómo cortar una manguera

**ANTE TODO
¡SEGURIDAD!**

PRECAUCIÓN:

Al cortar una manguera, siempre utilice gafas protectoras y evite el uso de ropa suelta. También se recomienda utilizar protección auditiva.

Después de determinar la longitud de corte de la manguera, restando las dimensiones de los acoplamientos, corte la manguera utilizando una sierra de corte. Se puede utilizar dos tipos de cuchilla: dentada o de abrasión.

La cuchilla dentada ofrece un corte limpio y eficiente en mangueras reforzadas no espiraladas (trenza de uno y dos alambres y manguera textil). Si bien la cuchilla dentada corta mangueras en espiral, esto no se recomienda puesto que pierden el filo rápidamente y/o sufren daños.

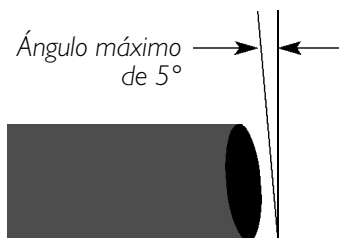
La rueda de abrasión corta todo tipo de manguera eficientemente, incluso la manguera reforzada con espiral. La desventaja de esta cuchilla es la cantidad de desechos que crea durante el corte. Al desgastarse la cuchilla, su diámetro disminuye y eventualmente hay que sustituirla.

Una vez instalada la cuchilla correcta, coloque la manguera en el accesorio de plegado. Esto aleja la manguera del operador al cortar, reduciendo la probabilidad de atascamiento (y aplastamiento) y facilitando el corte. Pueden usarse cortadoras manuales en algunas mangueras con refuerzos de material textil.

El corte de una manguera de Teflon requiere consideraciones especiales. Puede cortarse limpiamente con una cizalla de corte. También puede usarse una rueda abrasiva, pero la zona de corte de la manguera debe envolverse con cinta de enmascarar para servicio pesado (por lo menos dos veces). Una vez hecho el corte, deben quitarse las rebabas del tubo de Teflon utilizando una cuchilla filosa. Quite la cinta antes de efectuar el ensamble.

NOTA: El corte de cualquier manguera genera desechos que pueden causar daños al sistema hidráulico si no se los retira correctamente. Consulte la página 46 para obtener más información sobre la limpieza de la manguera.

Al cortar cualquier manguera, mantenga el corte tan recto como sea posible y perpendicular a la pared de la manguera. El ángulo máximo permitido de corte es de 5° (tal como se muestra a continuación).



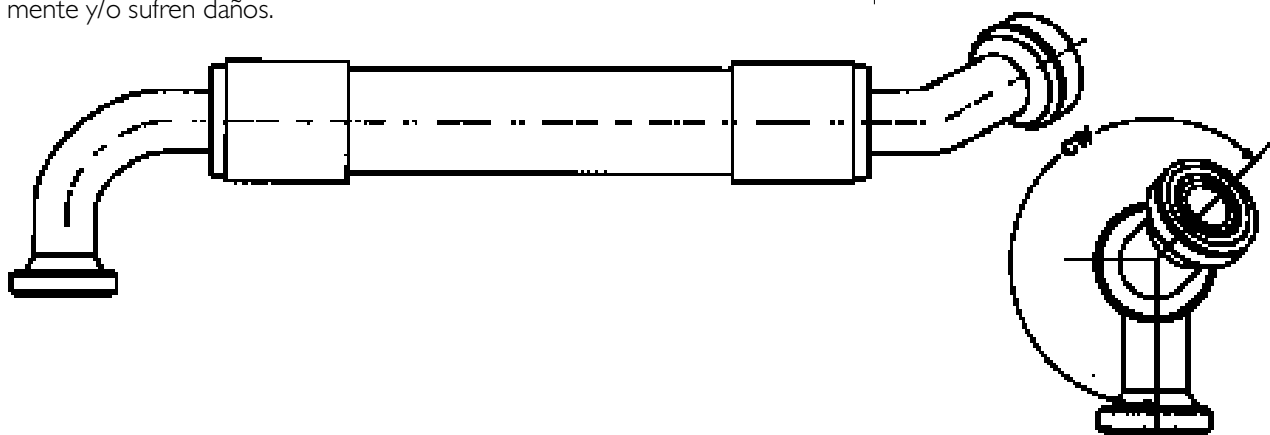
3. Alineamiento de los accesorios

Cuando ninguno de los acoplamientos sean rectos (ambos estén en ángulo) hará falta alinearlos. Los acoplamientos se deben alinear de modo de asegurar una instalación correcta y ejercer una tensión mínima en la manguera debido a la torsión.

Procedimiento de alineación:

- Coloque el acoplamiento más alejado verticalmente hacia abajo.
- El ángulo de alineación se mide en el sentido del reloj (tal como se muestra en la figura).

(La tolerancia del ángulo de alineación debe ser de $\pm 2^\circ$.)



Preparación de la manguera

Ahusado

**ANTE TODO
SEGURIDAD!**

PRECAUCIÓN:

Al efectuar el ahusado o pulido de la manguera, siempre utilice gafas protectoras y evite usar ropa suelta. Si está efectuando un ahusado o pulido hidráulico, se recomienda el uso de protección auditiva.

El ahusado quita la cubierta de la manguera hasta llegar al refuerzo para poder ensamblar el acoplamiento y/o acoplar la férula. Algunas herramientas que pueden utilizarse para ahusar son:

- Rueda de abrasión de alambre.
- Herramienta de ahusado manual (número de parte de Gates 7480-0413).

Las mangueras con cubierta gruesa normalmente requieren ahusado porque las estrías de la férula no pueden atravesar la cubierta y llegar al alambre. Las mangueras con una cubierta delgada generalmente no requieren ahusado. Consulte el catálogo de sistemas hidráulicos de Gates y el cuadro de acople para obtener información específica sobre la longitud y diámetro de ahusado.



La longitud de ahusado es la longitud de cubierta que se ha eliminado. El diámetro de ahusado es el diámetro resultante después de haberse efectuado el ahusado. Por ejemplo, para 8C2A, la longitud de ahusado es de 7/8 de pulgada (2,2 cm) y el diámetro de ahusado es "hasta llegar al alambre".

Pulido

Algunas mangueras no reforzadas con alambre requieren un pulido, que es un proceso similar al ahusado pero no requiere la eliminación de la cubierta de la manguera hasta llegar al refuerzo.

Cuando se pule una manguera, se elimina su cubierta pero sólo hasta llegar a un diámetro específico definido por los datos de acople. Es necesario utilizar una lijadora giratoria para pulir la manguera (no debe usarse una rueda de alambre porque podría dañar el refuerzo).

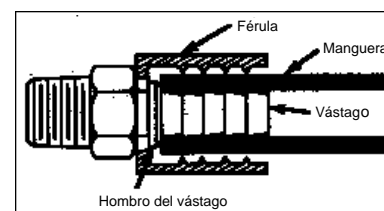
NOTA: El ahusado o pulido de cualquier manguera genera desechos que, si no se eliminan correctamente, podrían causar daños al sistema hidráulico. Consulte la página 46 para obtener más información sobre la limpieza de la manguera.

Ensamble previo utilizando accesorios de dos piezas (PC, PCS, PCM y GS)

1. Lubrique las primeras dos o tres estrías del vástago con aceite liviano, por ejemplo, aceite para motores 10W.
2. Coloque el vástago en una prensa de banco en la porción hexagonal y empuje la manguera sobre el vástago. La manguera debe quedar apoyada al ras contra el hombro del vástago.



3. La figura de ensamble que aparece a continuación muestra que la manguera ha llegado al tope, apoyándose sobre el hombro del vástago. Para confirmar que la inserción fue completa, quite la férula. El hombro del vástago debe estar al mismo nivel que la parte superior de la férula.



4. Empuje la férula de modo que descance contra la tuerca hexagonal del vástago. La manguera y el acoplamiento ahora están listos para el proceso de acople.



Ensamble previo utilizando accesorios de una pieza (MegaCrimp™)

MegaCrimp fue diseñado para permitir una inserción sencilla. No se necesita aceite para la lubricación.

1. Coloque la manguera junto al acoplamiento. Utilice el pulgar o marque la profundidad de inserción.



2. Con el pulgar (o la marca) en posición, empuje el acoplamiento hasta que la cara externa toque la punta del pulgar o la marca. Gire ligeramente para asegurarse de que esté completamente insertado.



Procedimientos de ensamble

ADVERTENCIA: Un ensamble incorrecto de manguera puede causar rupturas o separaciones durante el uso, causando lesiones graves, la muerte o daños a la propiedad.

POR RAZONES DE SEGURIDAD, UTILICE UNA MÁQUINA PARA ENSAMBLAR SOLAMENTE SI:

1. Ha recibido CAPACITACIÓN práctica en el uso de la máquina para ensamblar y ensambles de Gates.
2. Cumple al pie de la letra las instrucciones del último MANUAL OPERATIVO DE GATES y los DATOS DE ACOUPLE para la máquina para ensamblar de Gates.
3. Utiliza solamente mangueras y accesorios NUEVOS (NO USADOS) DE GATES.
4. Utiliza GAFAS PROTECTORAS.

RECUERDE Otras personas dependen del ensamble correcto que usted haga.

A continuación, se enumeran los procedimientos básicos de acople.

NOTA: Para obtener instrucciones específicas para su acoplador, consulte el manual del operador que corresponda.

1. Consulte el cuadro de datos de acople para obtener:
 - a. Datos de ahogado (si fuera necesario)
 - b. Selección de matrices
 - c. Diámetro del acople terminado
 - d. Ajuste aproximado del acople

2. Coloque las matrices seleccionadas en la máquina para ensamblar. Al utilizar un conjunto de matrices por primera vez, aplique una capa delgada de lubricante a la superficie de contacto y al cono (no al orificio de la matriz). Esta capa delgada de lubricante debe volver a aplicarse cuando las superficies de contacto se pongan brillantes. Coloque las matrices en la posición de acople.
3. Coloque la máquina en la posición correcta de acople.
4. Ajuste el tope de profundidad (si fuera necesario).
5. Inserte el ensamble y engánchelo con las lengüetas de la matriz.
6. Instale el cono de matriz, en caso de usarlo.
7. Siempre utilice gafas protectoras y mantenga las manos y la ropa alejadas de las piezas móviles.
8. Active el mecanismo de acople.
9. Retire el ensamble de las matrices y mida el diámetro de acople.

**ANTE TODO
SEGURIDAD!**

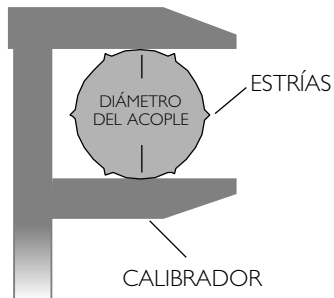
NOTA IMPORTANTE DE

SEGURIDAD:

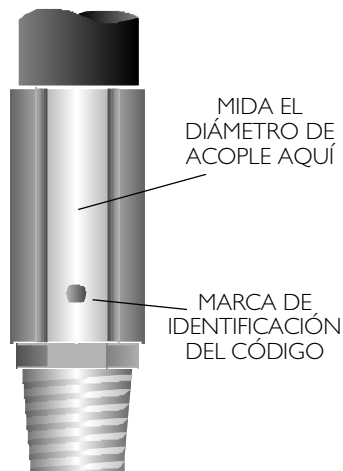
Todos los ajustes son *aproximados*. Existen tolerancias de máquina para cada máquina para ensamblar, conjunto de matrices y equipo auxiliar utilizado que afectarán el ajuste real. Siempre verifique el diámetro de acople para cerciorarse de que esté dentro de los límites publicados. Anote, para uso futuro, el valor de ajuste real de la máquina para ensamblar utilizado para lograr el diámetro deseado de acople. Si no presta atención a este mensaje, se podrán producir ensambles defectuosos, provocando la separación de la manguera de su conector en condiciones de alta presión, con el consiguiente el riesgo de incendio y/o lesiones graves.

Para medir el diámetro de acople correctamente

1. Mida hasta la distancia entre las estrías. Consulte el "Esquema I". Si se utilizan calibradores de carátula, asegúrese de que los dedos del calibrador no toquen las estrías.
2. Efectúe la medición de acople aproximadamente a media carrera de la férula. Consulte el "Esquema II".
3. Al medir diámetros pequeños de acople (3/16 y 1/4 de pulgada) (0,5 cm y 0,6 cm), se recomienda utilizar micrómetros de mordaza.
4. No efectúe la medición en la región de las marcas de identificación de código.



Esquema I



Esquema II

Si el diámetro real del acople no se encuentra dentro de la tolerancia recomendada de acople, tal vez sea

necesario revisar la calibración de la máquina y volver a calibrar, si fuera necesario. Si la máquina está calibrada correctamente, deberá efectuar un ligero ajuste al valor.

En el caso de la máquina para ensamblar PC707, para obtener un diámetro de acople más pequeño, cambie el número del medidor a una cifra menor. Para obtener un diámetro de acople más grande, cambie el número del medidor a una cifra mayor. Si se cambia el valor del medidor de lectura en 0,05 cambiará el diámetro de acople en 0,001 pulgadas (0,003 cm). Registre esta lectura en el cuadro de datos de acople para su referencia futura.

A continuación se presenta una lista de los manuales de operación de acopladores de Gates:

Máquina para ensamblar	Manual
601/603	35019-AC
701/707/709	35019-AG
3000B	35019-ZH
OmniCrimp™ 21	35052-A
MobileCrimp™ 4-20 (computadora)	35032
(ajuste digital)	35032-DD
(tope fijo)	35032-PS

Procedimientos de estampado permanente (PCTS y CI4)

Marque la manguera para la profundidad correcta de inserción en el acoplamiento. Consulte el cuadro de datos de estampado de Gates para obtener la profundidad de inserción. Utilice un aceite liviano para lubricar el diámetro **interno** de la manguera. Coloque una tuerca hexagonal de acoplamiento en una prensa de banco e inserte la manguera hasta la profundidad de inserción.

A continuación se explican los procedimientos básicos de estampado. Para obtener instrucciones específicas para su equipo de acople o estampado, consulte el manual de operación correspondiente.

ADVERTENCIA: Un ensamble de manguera incorrecto puede causar rupturas o puede separarse durante el uso, causando lesiones graves, la muerte o daños a la propiedad.

POR RAZONES DE SEGURIDAD, UTILICE UNA ESTAMP A SOLAMENTE SI:

1. Ha recibido CAPACITACIÓN práctica en el uso del equipo de estampado y ensamble de Gates.
2. Sigue las instrucciones del último MANUAL OPERATIVO DE GATES y los DATOS DE ESTAMPADO para el equipo de estampado de Gates.
3. Utiliza solamente mangueras y accesorios NUEVOS (NO USADOS) DE GATES.
4. Utiliza GAFAS PROTECTORAS.

RECUERDE Otras personas dependen del ensamble correcto que usted haga.

1. Inserte la matriz y prensa correctas en la máquina de estampado. Consulte el Cuadro de Datos de Estampado para obtener información sobre la matriz/prensa.
2. Lubrique las superficies del orificio interno de las matrices con una película delgada de aceite liviano.
3. Alimente el ensamble de manguera a través de las matrices y sujete la manguera y el acoplamiento en la prensa.
4. Tire de la palanca de control mientras guía el acoplamiento en la matriz, hasta que la prensa toque fondo contra la parte superior de la superficie de la matriz.
5. Empuje la palanca de control para retraer la prensa y abrir las mitades de la matriz. Quite el ensamble de manguera estampado.

A continuación se presenta la lista de los manuales de operación de equipos de estampado de Gates:

Equipo	No. de manual
HS-I Estampa manual	35019-MB
PS-I Estampa hidráulica	35019-T
Cuadros de datos de estampado termoplástico	35068-A
CI4 Teflon	35493-B

Acoplamientos reutilizables (para uso fuera del taller)

Los acoplamientos reutilizables pueden conectarse fuera del taller; lo que significa que no es necesario utilizar un acoplador. A continuación, se presentan los pasos básicos del ensamble de acoplamientos reutilizables.

Instalación del acoplamiento reutilizable le "Tipo T" de Gates



1. Asegúrese de engrasar la manguera y boquilla completamente.



2. Coloque el zócalo en una prensa de banco, tal como se muestra en la figura. Girando en sentido opuesto a las agujas del reloj, enrosque la manguera en el zócalo hasta que toque fondo

contra su hombro interno. Después gire la manguera media vuelta en sentido contrario.



3. Con un movimiento en el sentido de las agujas del reloj, inserte el vástago en el conjunto de manguera y zócalo hasta que la tuerca hexagonal del vástago llegue al hombro de la férula.

Limpieza de las mangueras

Todos los componentes hidráulicos agregan una pequeña cantidad de contaminación al sistema hidráulico. Los ensambles hidráulicos limpios ayudan a reducir la contaminación que se introduce en el sistema durante la producción y/o reparación. La contaminación disminuye la vida útil del equipo y puede provocar fallas costosas. Antes de instalar cualquier ensamble de manguera, deberá tener en cuenta el nivel de limpieza requerido para el sistema.

Los niveles de limpieza pueden medirse de tres maneras:

Análisis gravimétrico – Utiliza una escala para medir el peso de contaminante que se ha filtrado desde los componentes. Este método es objetivo y muy apropiado para los ensambles de manguera. En un entorno de producción, los métodos SPC pueden ser usados para mantener una calidad constante.

Análisis de tamaño máximo de partícula –

Utiliza un microscopio para identificar visualmente el tamaño máximo de partícula. Este método es subjetivo y depende de la interpretación del operador. Por lo tanto, no es un método de medición apropiado para el control de calidad.

Análisis de distribución del tamaño de las partículas –

Utiliza un contador de partículas que hace pasar luz a través de una muestra de fluido, contando el número de partículas de un tamaño dado. Este método es objetivo pero muy costoso para realizar. No es muy apropiado para un entorno de producción.

Los métodos de limpieza varían según las capacidades del taller; el nivel de limpieza requerido y la naturaleza crítica de los equipos.

El método de limpieza más sencillo es soplar aire a través del ensamble de manguera una vez completado. Este método proporciona el nivel mínimo y menos efectivo de limpieza.

Un método más avanzado para el taller es utilizar una combinación de aire, agua y una esponja pequeña con alcohol isopropílico. La esponja se empuja con aire a través de la manguera hasta alcanzar el nivel de limpieza deseado.

El método más efectivo es utilizar un equipo de enjuague de fluido. Se hace circular fluido de limpieza a alta velocidad a través de la manguera hasta que se alcanza el nivel de limpieza deseado.

Para obtener más información al respecto, póngase en contacto con su representante Gates.



MobileCrimp™ 4-20

La nueva máquina para ensamblar MobileCrimp 4-20 de Gates es versátil y fácil de usar. La máquina con el soporte correspondiente sólo pesa 57 libras, convirtiéndola en la primera máquina para ensamblar portátil de Gates.

Para máxima satisfacción del cliente, el MC4-20 ofrece tres opciones diferentes para controlar el acople:

Tope fijo: Esta opción utiliza una serie de anillos que controlan el diámetro del acople, puesto que el ariete se extenderá hasta un “tope” en cada acople.

Ajuste digital: Esta opción es tan fácil como marcar el ajuste de un acople y oprimir un botón. Cuando se completa el acople, se enciende una luz y suena una bocina como señal al operador de que suelte el botón.

Control de computadora: Escriba el número del conjunto de matrices a utilizar y el diámetro del acople, oprima el botón de arranque y la computadora hará todo el resto.

Las tres opciones ayudan al MC 4-20 a acoplar mangueras desde las líneas de retorno de baja presión hasta las mangueras MegaSpiral de alta presión de cuatro espirales/C12, con diámetros interiores desde 3/16" (0,5 cm) hasta 1-1/4" (3,2 cm). Seis opciones intercambiables de bomba, desde una bomba manual hasta una bomba rápida de 1-1/2 HP, completan el sistema para satisfacer todas las necesidades de acoplamiento y uso.

Power Crimp® 707

La máquina para ensamblar Power Crimp 707 de Gates es exacta y a la vez sencilla. Fue la primera máquina para ensamblar con lectura digital electrónica para indicar el ajuste del calibre.

Para usar la Power Crimp 707, lo único que se necesita hacer es oprimir un botón. Sólo tarda unos pocos segundos para hacer ensambles de manguera con calidad de fábrica.

La Power Crimp 707 se puede utilizar para acoplar la mayoría de mangueras hidráulicas, desde las líneas de retorno de baja presión hasta las mangueras espirales de presión extremadamente alta, con diámetros interiores desde 3/16" (0,5 cm) hasta 1-1/4" (3,2 cm). Acopla vástagos de tubo doblado y recto, además de acoplamientos tipo bloque de 45° y 90°.



OmniCrimp™ 2 I

- **La alimentación horizontal frontal** facilita el acople. Pueden cargarse mangueras grandes con tubos doblados de 90° sin necesidad de quitar las matrices.
- **Acopla tamaños** desde 3/16" (0,5 cm) hasta espirales de 2" (5,1 cm).
- **El sistema exclusivo de matrices de carga veloz** es rápido y limpio. Cada matriz tiene su propio cilindro de almacenaje. Para cargar la máquina, sólo deberá deslizar las matrices en posición.
- **Es compacto** y viene con ganchos de levantamiento desmontables.
- **Es autónomo ...** no hay necesidad de distribuir líneas hidráulicas, purgar el aire o hacer conexiones especiales. Todo viene incluido en el gabinete, incluso la bomba. Trae una cubierta vinílica para proteger la máquina cuando no está en uso. Viene lista para usarse, sólo debe conectarla.
- **La luz incorporada** ilumina el interior del cilindro de acople, facilitando el ajuste de los toques de profundidad.

Se dispone de más de 20 conjuntos de matrices diferentes (que se compran por separado), que vienen en sus propios cilindros de almacenaje. Se pueden almacenar hasta nueve matrices en la parte delantera de la máquina.



Power Crimp® 3000B

Podrá acoplar ensambles de manguera permanentes en tamaños de manguera desde 3/16" (0,5 cm) hasta 2" (5,1 cm) (incluso la de 6 espirales), utilizando la máquina para ensamblar Power Crimp 3000B de Gates.

Este equipo es lo suficientemente robusto como para resistir las exigencias de un uso continuo. El ariete puede ejercer una fuerza hidráulica mayor que 125 toneladas y puede acoplar todos los tipos de manguera hidráulica de Gates, desde 3/16" (0,5 cm) hasta 2" (5,1 cm).

La máquina para ensamblar de Gates utiliza un interruptor de límite automático para ofrecer la comodidad de sólo oprimir un botón durante la operación de acople, brindando exactitud y confiabilidad.

INSTALACIÓN DE ENSAMBLES DE MANGUERAS

Antes de instalar ensambles de manguera hidráulica, repase las precauciones de seguridad del Capítulo 2 de este manual así como el manual de operaciones del equipo. La instalación variará según las configuraciones del acoplamiento, el uso de adaptadores y la disposición de la manguera.

Configuraciones de los acoplamientos

Las conexiones del acoplamiento macho al puerto pueden realizarse utilizando cuatro tipos de configuraciones:

- Acoplamientos macho fijos (MP, MB, MBSPT, etc.)
- Acoplamientos macho móviles (MPX, PBX, MIX)
- Bridas (FL, FLH, FLC, FLK)
- Adaptadores de tipo bloque con contratuercas



Los acoplamientos macho fijos se instalan girando todo el ensamble de manguera al insertar el acoplamiento macho en el puerto. Puede utilizarse cinta de Teflon en las roscas cónicas para facilitar la instalación y mejorar el sello.

Si se utiliza un anillo "O", lubríquelo con un aceite liviano antes de la instalación. Un anillo "O" seco se pegará, saliendo del área de sellado y generando un sello ineficiente.

Una vez apretado a mano, ajuste la tuerca hexagonal con una llave para aplicar la torsión correcta al acoplamiento. Puesto que es necesario girar la manguera, nunca utilice dos machos fijos en el mismo ensamble de manguera.

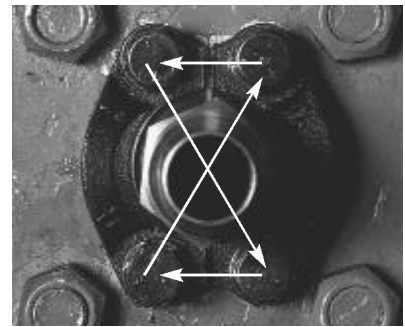


La instalación de acoplamientos macho móviles no requiere la rotación de la manguera. Sólo debe insertar el macho en el puerto y utilizar una llave para ajustar a la torsión correcta. Puesto que la manguera no gira, podrá orientar la curvatura de la manguera de manera de facilitar su instalación. Tenga en cuenta que los acoplamientos macho móviles (con excepción del MIX) tienen anillos "O" internos, que deben ser compatibles con el fluido utilizado.



Las bridas se instalan utilizando abrazaderas de brida dividida. A continuación se enumeran los pasos para la instalación correcta de una brida:

1. Coloque una pequeña cantidad de aceite sobre el anillo "O" e insértelo en la ranura del acoplamiento. El aceite impedirá que el anillo "O" se salga.
2. Coloque el acoplamiento sobre el puerto.



3. Instale las dos mitades de la abrazadera sobre la cabeza de la brida y enrosque los pernos manualmente.
4. Utilice una llave para ajustar utilizando una secuencia cruzada.
5. Aplique la torsión de ajuste correcta.

Algunos adaptadores de puerto macho de tipo bloque utilizan contratuercas para alinear el accesorio. Gire el bloque e inserte el accesorio en el puerto. Cuando esté casi apretado, sujete el bloque en la posición deseada y apriete la contratuerca contra el puerto.



Las conexiones de acoplamientos hembra móviles se

realizan enroscando la tuerca giratoria sobre las roscas del acoplamiento macho fijo. Nunca utilice un acoplamiento hembra móvil con un acoplamiento macho móvil. Una vez apretado manualmente, utilice una llave para mantener la tuerca hexagonal fija en posición y ajuste la tuerca giratoria con otra llave hasta obtener la torsión correcta. Esto impedirá la rotación del vástago y el torcimiento de la manguera.



Los accesorios de tubo doblado y de tipo bloque deben mantenerse en posición manualmente al ser apretados.

Los accesorios de compresión (MSP, MFA, STA, ABC) utilizan una manga de agarre y una tuerca para conectar la tubería. Los pasos de instalación son los siguientes:

1. Asegúrese de que el tubo se corte de manera limpia, sin rebabas ni acumulación de pintura.
2. Coloque primero la tuerca sobre el tubo y después la manga de agarre. La manga de agarre deberá estar orientada con el extremo cónico alejado del tubo.
3. Coloque el tubo dentro del acoplamiento macho y enrosque la tuerca. La manga de agarre se comprimirá contra el tubo y producirá un sello con la parte cónica interna del acoplamiento macho.



Uso de adaptadores

Pueden usarse adaptadores para facilitar la instalación y orientación. Sin embargo deberá tener en cuenta que los adaptadores también pueden ser una causa potencial de fugas. Pueden usarse en las situaciones siguientes:

1. Para evitar la alineación del conector: Si se requiere un acoplamiento de ángulo en ambos extremos de un ensamble de manguera, colóquelo solamente en un extremo; en el otro, utilice un acoplamiento recto y un adaptador en ángulo. Esto facilitará la instalación y eliminará la necesidad de alineación.
2. Cuando no se dispone de acoplamientos que adaptan al mismo tiempo el diámetro de la manguera al diámetro del puerto, utilice un adaptador para pasar de un diámetro a otro.
3. Para facilitar la conexión del puerto y la instalación de la manguera.
4. Para cambiar a una configuración diferente de rosca, inclusive las roscas internacionales.
5. Como regla práctica, es mejor utilizar un adaptador recto y un acoplamiento de tubo doblado, en lugar de un adaptador en ángulo y un extremo de manguera recto. Esto promueve el flujo laminar y reduce la caída de presión.

Al utilizar adaptadores, el método preferido es instalar primero el adaptador y después el ensamble de manguera.

Consejos para la instalación de ensambles de mangueras

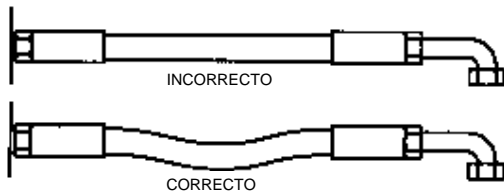
La instalación correcta de la manguera es esencial para obtener un rendimiento satisfactorio. Si la longitud de la manguera es excesiva, la instalación no presentará un aspecto satisfactorio, y se efectuarán gastos innecesarios de componentes. Si los ensambles de manguera son demasiado cortos para permitir una flexión adecuada y absorber cambios de longitud debidos a la expansión o contracción, se reducirá la vida útil de servicio.

La manguera puede elongarse hasta un 2 por ciento o contraerse hasta un 4 por ciento dependiendo de su construcción. La disposición de la misma deberá tener estas características en cuenta.

Los diagramas de la página siguiente muestran la disposición correcta de la manguera para obtener máximo rendimiento y ahorro de costo. Tenga en cuenta estos ejemplos al determinar la longitud de un ensamble específico.

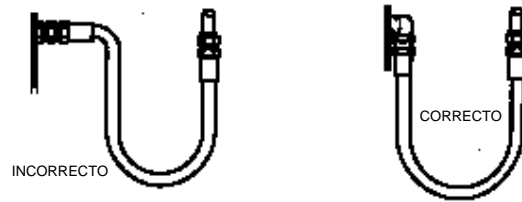
Consejos para la instalación de ensambles de mangueras

Cambio de longitud



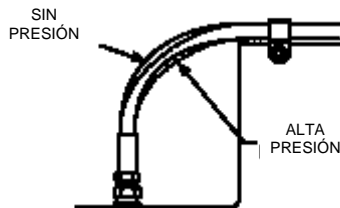
Cuando la instalación de la manguera es recta, permita suficiente huelgo en la línea de la manguera para compensar los cambios de longitud que ocurrirán al aplicarse presión.

Curva estrecha



Utilice los adaptadores de ángulo correctos para evitar una curva estrecha en la manguera.

Cambio de longitud



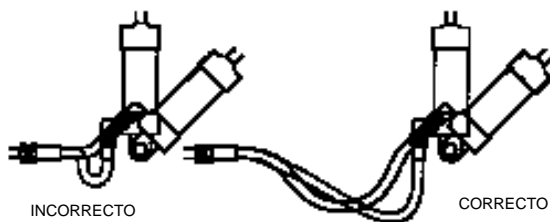
Para permitir cambios de longitud al presurizarse la manguera, no coloque abrazaderas en las curvas de modo que éstas absorban los cambios. No una las líneas de alta y baja presión entre sí.

Torcedura



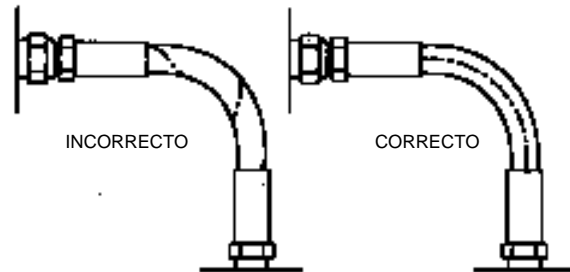
Evite torcedura y distorsión flexionando la manguera en el mismo plano que el movimiento del puerto al cual está conectada la misma.

Movimiento/flexión



Es necesaria una longitud adecuada de manguera para poder distribuir el movimiento en aplicaciones curvadas y para evitar la abrasión.

Torcedura



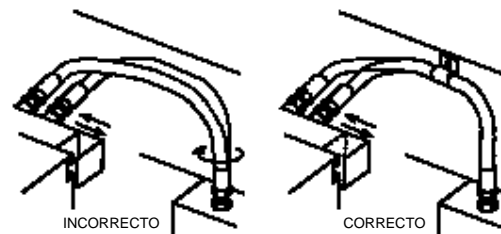
Al instalar la manguera, asegúrese de que no esté retorcida. La presión aplicada a una manguera retorcida puede causar fallas en la manguera o el aflojamiento de las conexiones.

Curva estrecha



Cuando el radio es menor del mínimo requerido, utilice un adaptador de ángulo para evitar curvas agudas.

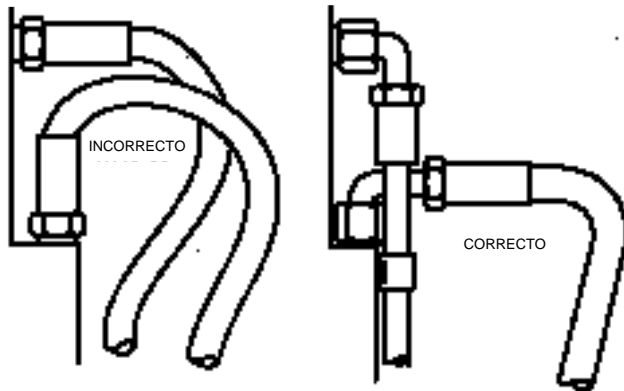
Torcedura



Evite la torcedura de las líneas de manguera curvadas en dos planos, colocando abrazaderas de fijación en el punto de cambio de plano.

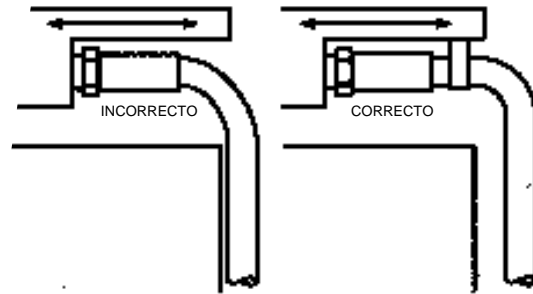
Consejos para la instalación de ensambles de mangueras

Tensión



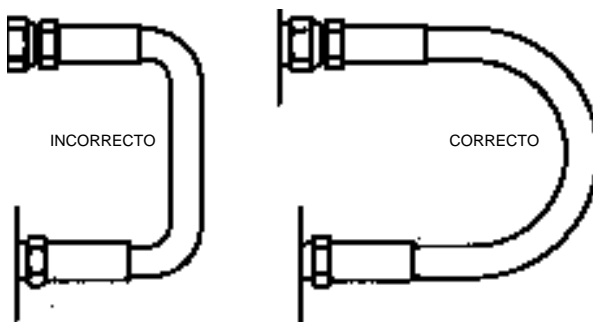
Deben usarse codos y adaptadores para aliviar la tensión en el ensamble y proporcionar instalaciones más prolijas y accesibles para la inspección y mantenimiento.

Abrasión



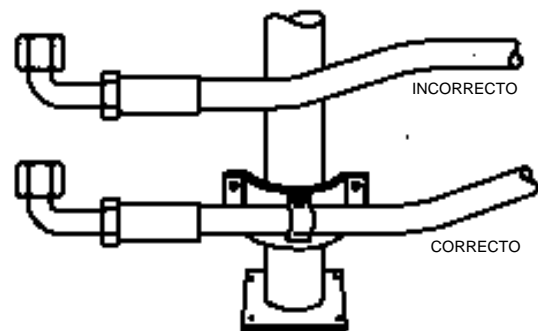
Coloque la manguera en la instalación de modo que se evite el frotamiento y la abrasión. Frecuentemente, se requieren abrazaderas para sujetar tramos largos de manguera o para mantener la manguera alejada de las piezas móviles. Utilice abrazaderas del tamaño correcto. Una abrazadera demasiado grande permitirá que la manguera se mueva dentro de la misma, causando abrasión.

Colapso



Para evitar el colapso de la manguera y la restricción del flujo, mantenga los radios de curvatura de la manguera tan grandes como sea posible. Consulte las tablas de especificación de la manguera para obtener los radios mínimos de curvatura.

Altas temperaturas



Las altas temperaturas ambiente acortan la vida útil de la manguera. Por esta razón debe asegurarse de mantenerla alejada de los lugares calientes. Si esto no es posible, aísole la manguera.

Reducción de la cantidad de conexiones



Reduzca la cantidad de juntas roscadas en los tubos utilizando adaptadores hidráulicos en lugar de acoplamientos para tubos.

Aspecto



Instale la manguera directamente utilizando adaptadores y acoplamientos de 45° y/o 90°. Evite una longitud excesiva de la manguera para mejorar la apariencia.

Siete pasos sencillos para la instalación de un ensamble de manguera

1. Limpie el área circundante donde se harán las conexiones. Asegúrese de no introducir suciedad o contaminación dentro de las aberturas hidráulicas.



2. Instale adaptadores en los puertos (en caso de usarlos).



3. Coloque el ensamble de manguera en la posición deseada para verificar la longitud y la disposición correcta.



4. Inserte un extremo del ensamble de manguera en el puerto (o adaptador). Si el ensamble de la manguera utiliza un acoplamiento en ángulo, siempre instálelo primero para asegurar la posición correcta.



5. Enrosque el otro extremo del ensamble sin retorcer la manguera. Utilice una llave para mantener la tuerca hexagonal de respaldo en posición al ajustar el acoplamiento.



6. Aplique la torsión de ajuste correcta en ambos extremos (consulte la página siguiente para la información de torsión).



7. Ponga en funcionamiento el sistema hidráulico para hacer circular el fluido a baja presión y vuelva a inspeccionar para verificar que no haya fugas y que el ensamble no esté en contacto con otros componentes que puedan dañarlo. La circulación también purga el aire del sistema, el cual podría causar una respuesta lenta y posibles daños a las bombas y demás componentes.



Torsión de ajuste al instalar

La torsión de ajuste al instalar es muy importante para asegurar un sello sin fugas. Una torsión excesiva de una conexión roscada puede estirar y dañar las roscas y ángulos de asiento correspondientes. También puede dañar el área de compresión de una tuerca o posiblemente romper un perno en

el área del puerto. Una torsión de ajuste deficiente impide el sellado correcto.

Si una conexión roscada tiene fugas, es posible que el personal de mantenimiento intente apretar la conexión hasta detener la fuga. Este procedimiento puede resolver el problema de la fuga, pero también podría causar más daños. Antes de apretar, es importante verificar la

torsión de ajuste para asegurarse de que esté dentro de los límites aceptados.

El mejor método de aplicar torsión a las conexiones roscadas consiste en enroscar primero la conexión manualmente y después utilizar una llave de torsión para medir el ajuste. Los valores de torsión de ajuste varían según la configuración de la rosca, tal como se puede ver a continuación:

Para 37° y 45° (maquinado o abocinado)

Tamaño		Acero				Latón			
N° de Guión	Fracción depulg	Pies-lbs		Newton-metros		Pies-lbs		Newton-metros	
		Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
-4	1/4	10	11	13	15	8	9	9	9
-5	5/16	12	15	16	20	7	9	10	13
-5	3/8	17	19	21	26	12	15	17	20
-6	1/2	24	26	27	34	15	19	22	26
-10	3/4	35	38	39	48	24	29	33	39
-12	3/4	70	76	78	100	38	47	54	65
-15	1	94	104	107	141	47	58	67	81
-20	1 1/4	124	136	139	176	63	78	90	110
-24	1 1/2	158	172	175	223	79	97	111	135
-32	2	210	229	234	297	108	133	153	185

Para sellos de anillo "O" de cara plana (acero)

Tamaño		Pies-lbs		Newton-metros	
N° de Guión	Fracción depulg	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
-4	1/4	10	12	14	16
-5	5/16	12	20	16	27
-5	1/2	22	40	28	54
-10	3/4	48	80	60	75
-15	1	85	100	100	110
-14	3/4	80	80	90	110
-15	1	80	105	125	240
-20	1 1/4	120	140	170	190
-24	1 1/2	150	180	200	235

Para lomo de anillo "O" SAE (acero)

Tamaño		Pies-lbs		Newton-metros	
N° de Guión	Fracción depulg	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
-3	3/4	8	10	11	13
-4	1/4	14	18	20	22
-5	5/16	18	25	24	27
-5	1/2	24	30	30	35
-5	3/4	30	35	35	38
-10	3/4	72	80	80	110
-12	3/4	125	130	170	180
-14	3/4	160	160	210	240
-15	1	200	200	270	300
-20	1 1/4	210	220	290	350
-24	1 1/2	270	280	370	450

Para cono invertido BSP 30°

Tamaño		Pies-lbs		Newton-metros	
N° de Guión	Fracción depulg	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
-2	1/4	7	9	9	12
-4	1/4	11	13	15	24
-5	1/4	16	20	20	30
-6	3/8	30	38	41	48
-10	1/2	37	44	50	60
-12	3/4	50	60	60	81
-15	1	75	90	107	130
-20	1 1/4	127	152	172	200
-24	1 1/2	167	190	220	250
-32	2	242	314	305	400

Para DIN 2353 12°, 30° y cono invertido universal

Tamaño		Pies-lbs		Newton-metros	
Serie liviana diámetro exterior del tubo (mm)	Serie pesada - diámetro exterior del tubo (mm)	Pies-lbs		Newton-metros	
		Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
-6	-	7	10	10	13
-8	-	15	20	20	26
-10	-8	18	30	25	40
-12	-10	22	38	30	48
-14	-12	25	57	35	60
-15	-14	30	52	40	70
-	-18	30	52	40	70
-18	-	44	74	60	100
-22	-20	60	90	80	120
-28	-26	74	111	100	150
-	-30	74	100	100	220
-36	-	100	154	130	250
-42	-36	140	221	200	300

Atado



Al instalar ensambles de manguera, las técnicas de atado pueden mejorar el uso del espacio, su aspecto y la vida útil de la manguera. Presentamos algunos consejos a continuación:

1. Agrupe y ate mangueras de construcción y tamaño similar, utilizando abrazaderas, tiras de nylon o mangas de nylon.
2. Nunca ate mangueras de alta presión junto con mangueras de baja presión. Al aplicar presión se podrían dañar por fricción.
3. Nunca ate mangueras de caucho junto con mangueras termoplásticas o de Teflon. Al estar bajo presión, podrían dañarse entre sí.
4. Siempre tenga en cuenta el movimiento mecánico al atar las mangueras. Permita suficiente huelgo sin que haya tirantez en un acoplamiento u otra manguera. Los conjuntos atados (al igual que las mangueras individuales) deben curvarse en un único plano.

Manga protectora



Existen diversos tipos de mangas utilizadas en la actualidad. La más común es de nylon, que típicamente se utiliza por una o más de las siguientes razones:

1. Para proteger la manguera de la abrasión.
2. Para ser usada en conjuntos atados.
3. Para proteger al operador del equipo de lesiones debidas a rupturas de manguera.

**ANTE TODO
¡SEGURIDAD!**

PRECAUCIÓN:

No utilice una manga de nylon cuando la temperatura ambiente sobrepase los 250° F (120° C) para evitar daños a la manga protectora y lesiones personales.



Gates ahora ofrece una cubierta de manguera resistente a la abrasión, con una resistencia mucho mayor que cualquier manguera de caucho estándar de la industria. La manguera MegaTuff, de Gates fue desarrollada para resolver sus problemas de abrasión.

Guías a resorte



Existen muchos tipos de guías a resorte: de armadura plana, de alambre bañado con una capa de protección, plásticas, etc. Se pueden usar para atar la manguera o para proporcionar estabilidad y/o protección contra la abrasión. Además, se puede enrollar apretadamente el alambre, bañado con capa de protección, sobre la manguera para actuar de guía y disminuir la tensión ejercida sobre el ensamble.

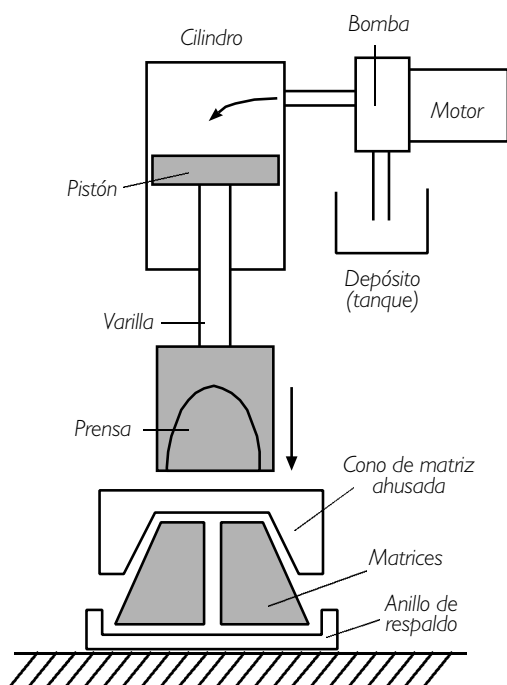
Protectores contra flexión

Los protectores contra flexión son en general mangas de PVC que se instalan cerca del acoplamiento durante el ensamble de la manguera. Reducen la tensión por curvatura en la manguera para evitar daños.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA MÁQUINA PARA ENSAMBLAR

Al igual que con otros tipos de equipos, es muy importante mantener las máquinas para ensamblar en la manera correcta.

Básicamente, una máquina para ensamblar es un ariete hidráulico que se extiende bajo presión de un fluido para acoplar los accesorios.



El fluido pasa desde la bomba al cilindro bajo presión. Esto desplaza el pistón, la varilla y la prensa hacia abajo sobre el cono de matriz, que proporciona la fuerza. La parte ahusada del cono de matriz comprime las matrices entre sí y acopla el accesorio.

Si bien existen muchos tipos y configuraciones de acopladores, por ejemplo, vertical (cargado desde abajo o desde arriba), horizontal o angulado, el principio básico de funcionamiento es el mismo. No es necesario que las bombas sean impulsadas eléctricamente; pueden ser manuales o neumáticas.

Debe tenerse cuidado de instalar y mantener las máquinas correctamente.

Instalación de la máquina para ensamblar

A continuación, se presentan los pasos necesarios para instalar una máquina para ensamblar correctamente:

1. Retire la máquina y la bomba del embalaje de envío.
2. Colóquela sobre una superficie estable.

ANTE TODO SEGURIDAD!

NOTA: Es una buena idea colocar una alfombra de goma sobre el piso cerca de la máquina para ensamblar para reducir la posibilidad de dañar una matriz en caso de que se caiga accidentalmente. La alfombra también aumenta la comodidad del operador.

3. Conecte el ensamble de manguera hidráulica entre la máquina para ensamblar y la bomba. Consulte el manual de la bomba para efectuar la conexión correcta del puerto. Además, instale el respiradero en el depósito (tanque) si fuera necesario.
4. Haga las conexiones eléctricas correspondientes.

ANTE TODO SEGURIDAD!

ADVERTENCIA:

Compruebe que los valores nominales de voltaje y fase de la máquina para ensamblar y de la unidad de alimentación sean compatibles con la fuente de alimentación eléctrica.

5. Purgue el aire del sistema. Siga los procedimientos que se explican en el manual de operaciones de la máquina para ensamblar.
6. Lubrique todas las superficies deslizantes de metal a metal con una capa delgada del lubricante recomendado. Esto incluye las matrices, los conos y las zapatas de las matrices.
7. Verifique la calibración de la máquina siguiendo el procedimiento del manual de operaciones. Vuelva a calibrar según sea necesario.
8. Envíe el formulario de registro del equipo tan pronto como sea posible. Esto garantizará que reciba los datos de acople actualizados.

Mantenimiento de la máquina para ensamblar

Si se cuida de la manera adecuada, puede durar mucho tiempo. A continuación se presentan consejos para el mantenimiento de rutina, los cuales son sumamente importantes.

Lubricación

**ANTE TODO
SEGURIDAD!**

NOTA IMPOR TANTE

Se deben reaplicar los lubricantes a las superficies deslizantes de metal a metal cada vez que las mismas se vean brillantes. De no hacerlo se reducirá la vida útil de las matrices y del cono. Un desgaste excesivo de estos componentes producirá ensambles de manguera que funcionan mal, los cuales podrían separarse bajo presión y causar lesiones.

Calibración

Revise la calibración de la máquina para ensamblar por lo menos una vez al mes o cada vez que observe un cambio en el diámetro del acople. Esto es crítico para producir ensambles de manguera exactos de manera repetida. Tenga en cuenta que algunas máquinas se calibran automáticamente.

Ensamble de la manguera

Revise el ensamble de la manguera que conecta la bomba al cilindro. Utilice las instrucciones del Capítulo 3 para inspeccionar la manguera. Sustitúyalo si fuera necesario por un ensamble de manguera de capacidad apropiada.

**ANTE TODO
SEGURIDAD!**

NOTA: Podrían producirse lesiones personales si no se verifica el ensamble de manguera periódicamente para saber si ha sufrido daños o si debe ser sustituido por un ensamble de capacidad apropiada.

Nivel de fluido

Es importante mantener el nivel correcto de fluido en el depósito (tanque) para obtener una carrera máxima de la máquina para ensamblar y para evitar la entrada de aire al sistema. Asegúrese de que el nivel de fluido esté a 1/2 pulgada (1,3 cm) de la parte superior de la abertura del tanque.

Desgaste y almacenaje de las matrices

Revise las superficies de deslizamiento y acoplamiento de las matrices para detectar señales de desgaste o daños durante el uso. Busque muescas, virutas, grietas, hendiduras y/u otras señales de desgaste. Sustituya la matriz si detecta cualquiera de estas irregularidades. El almacenaje y la lubricación correcta de la matriz ampliará la vida útil de servicio. Almacene en bastidores estables o en el embalaje original.

Limpieza

El fluido hidráulico y los lubricantes pueden acumular suciedad y desechos. Limpie esta acumulación cada vez que sea visible, utilizando un paño limpio. La acumulación puede causar daños a los componentes de la máquina para ensamblar y resultar en ensambles mal acoplados.

Cambio de aceite y purga

Dependiendo de la cantidad de uso, deberá cambiarse el fluido de manera periódica. La viscosidad del fluido puede descomponerse con un uso frecuente y a altas temperaturas. Además, el desgaste de los componentes también puede contaminar los fluidos. Drene y sustituya por el fluido recomendado (consulte el manual de la máquina para ensamblar y/o el manual del operador de la bomba).



Diagnóstico de reparación de la máquina para ensamblar

Si la máquina para ensamblarlo está funcionando correctamente, tal vez tenga que efectuar algunos diagnósticos de reparación.

En primer lugar, determine los síntomas: ¿qué es lo que está haciendo o que no está haciendo? ¿Todas las conexiones son correctas? ¿Existen fugas del fluido? ¿Se ha hecho algún tipo de modificación?

Los problemas más comunes de la máquina para ensamblarse clasifican en tres categorías: sello del cilindro, eléctricos y bomba.

Sello del cilindro

Se utiliza un sello entre el pistón y el cilindro que proporciona el sello correcto bajo presión. Con el tiempo y el uso, estos sellos pueden desgastarse y eventualmente producir fugas o rodar. Las fugas de fluido son una señal que es necesario sustituir el sello. Además, si el pistón (ariete) se atasca en el cilindro, es posible que deba sustituirse el sello.

Eléctricos

Los problemas eléctricos pueden ser difíciles de diagnosticar. Verifique que la fuente de alimentación eléctrica sea compatible con la máquina para ensamblar y la

bomba. En caso de ser necesario, Gates dispone de componentes de repuesto.

Bomba

Los componentes de la bomba pueden dañarse debido a los desechos que se encuentran en el fluido, a un funcionamiento a baja temperatura o a la presencia de aire en el sistema. Los desechos pueden causar el atascamiento de una válvula; las bajas temperaturas espesan el fluido y pueden causar daños a los componentes; y el aire puede dañar los componentes de la bomba.

Problema

Solución

El ariete no vuelve (está atascado).

Lentamente afloje el ensamble de la manguera de la bomba. Esté preparado para recoger el fluido que escapa.

Si no escapa fluido, seguramente está dañado el sello del pistón en la máquina para ensamblar. Sustituya el sello usando el juego de sustitución de sellos correcto y las instrucciones correspondientes.

Si escapa fluido a través del ensamble de la manguera, es probable que esté atascada la válvula de retención. Tal vez necesita limpieza y/o sustitución. Póngase en contacto con su representante Gates local.

La pantalla digital está en blanco.

Revise todo el cableado eléctrico para asegurarse de que las conexiones estén hechas correctamente. Si se suministra un voltaje incorrecto a la pantalla digital, ésta se dañará y será necesario sustituirla. Si todas las conexiones están hechas correctamente, es posible que la pantalla haya sufrido daños. Identifique la causa de los daños y sustituya la pantalla digital.

El valor que aparece en la pantalla digital es incorrecto.

No es probable que la causa sea una pantalla digital defectuosa. Compruebe que las conexiones eléctricas sean correctas, incluidas aquellas en la parte posterior de la pantalla. Además, verifique la calibración correcta. Si todo parece ser correcto, sustituya la caja de mando.

Problema

Solución

El cilindro tiene fugas de fluido.

Desarme el cilindro utilizando las instrucciones correctas de sustitución del sello y revise la pared del cilindro para detectar rayaduras o daños. Si el cilindro está dañado, es necesario rectificarlo. Si el cilindro no está dañado, sustituya el sello gastado utilizando el juego de sustitución de sellos.

Se han roto las lengüetas de matriz o un cono de matriz.

Revise las especificaciones de acople para asegurarse de que se estén usando la matriz, la manguera, el cono y el ajuste correctos. Además, verifique la calibración. Una lengüeta rota de matriz generalmente es consecuencia de daños debido a una caída o al uso indebido del cono de matriz dentado. Un cono roto (generalmente el cono dentado) también podría ser consecuencia de una caída o uso indebido. Sustituya todas las piezas rotas o dañadas.

No puede conectarse la máquina para ensamblar al enchufe de alimentación.

Revise el voltaje nominal tanto de la fuente de suministro eléctrico como de la máquina para ensamblar, para determinar su compatibilidad. Un conector de 115 voltios difiere de un conector de 230 voltios. Devuelva y sustituya el componente incorrecto (ya sea de la bomba o de la máquina para ensamblar) o póngase en contacto con su representante Gates local.

Presión de acople excesiva o deficiente.

Verifique la calibración siguiendo el procedimiento estándar que aparece en el manual del operador o en la calcomanía. Ajuste la varilla del actuador o la posición de la caja de mando según sea necesario. Además, compruebe las especificaciones de acople.

G L O S A R I O D E T É R M I N O S

Abrasión, manguera	Es la eliminación de material por desgaste, pulido o frotamiento. Los productos de abrasión se introducirán en el sistema como partículas de contaminación.	Collarín de tope	Es el collarín que se encuentra detrás de la tuerca hexagonal del vástago. Al efectuar el acople, el collarín se conecta con el borde de la férula, inmovilizando ambos.
Acoplamiento	Es un conector o cerradura para las líneas hidráulicas y pasajes de fluido.	Compatibilidad con el fluido	El ensamble hidráulico (tubo, cubierta, refuerzo y acoplamientos) debe ser compatible con el fluido. Debe usarse la manguera correcta porque algunos fluidos hidráulicos tienen características químicas drásticamente diferentes. Muchas mangueras son compatibles con la mayoría de los fluidos, pero no con todos ellos.
Acoplamientos reutilizables	Son acoplamientos que pueden instalarse sin necesidad de herramientas especiales.	Componente	Es un dispositivo de un sistema o circuito que realiza una función dada (por ejemplo, bomba, válvula, motor, etc.).
Acople	Es un método para conectar de manera permanente los extremos de una manguera.	Compresibilidad	Es el cambio de una unidad de volumen de un fluido cuando está sometido a un cambio unitario de presión.
Acumulador	Es un recipiente en el que se almacena fluido bajo presión. Comúnmente se dispone de un espacio gaseoso sobre el fluido.	Contaminante	Se trata de cualquier sustancia o material indeseado o que afecte de manera adversa al sistema hidráulico, a los componentes o a ambos.
Ahusado	Es el proceso por el cual se quita la cubierta exterior de una manguera antes de instalar el acoplamiento.	Corrosión	Es el cambio químico en los elementos mecánicos causado por acción del fluido circulante, por contaminantes o ambos. Está relacionado más específicamente con cambios químicos en metales. Los productos del cambio pueden introducirse en el sistema como partículas de contaminación.
Anillo "O"	Es un anillo con una sección transversal redonda que se usa generalmente para el sellado.	Descarga estática	La producción de cargas eléctricas estacionarias.
Asiento abocinado	Es el borde biselado del acoplamiento, que puede ser de 24°, 30°, 37° ó 45°, donde se realiza el sello hidráulico.	Desconexión rápida	Es un acoplamiento que puede conectar o desconectar una línea de fluido rápidamente sin el uso de herramientas o dispositivos especiales.
Atado	Es la agrupación de diversas mangueras entre sí.	Disposición de la manguera	Se debe restringir y proteger la manguera (pudiendo utilizarse abrazaderas) para reducir el riesgo de daños debidos a una flexión excesiva, golpes o contacto con otras piezas móviles o elementos corrosivos. Deben determinarse las longitudes y configuraciones de la manguera que permitan obtener una disposición correcta y que la protejan contra la abrasión, enganches y torceduras, garantizando a la vez conexiones a prueba de fugas.
Bar	Es una unidad de presión que corresponde a un Newton por metro cuadrado, o aproximadamente 14,5 psig. Esta unidad no es la usual en la medición de presión de sistemas hidráulicos.		
Brida	Es una placa conectada al extremo de un tubo que puede acoplarse mediante abrazaderas o pernos a una interfaz similar de otro componente. La norma SAE J518 Código 61 y 62 define los requisitos dimensionales y de rendimiento.		
Caída de presión	Es la diferencia entre la presión del fluido al entrar en un extremo de un ensamble de manguera hidráulica y la presión del mismo al salir por el otro extremo.		
Cavitación	Es una condición gaseosa localizada dentro de una corriente líquida que causa la implosión rápida de una burbuja gaseosa.		

Efusión	Es el proceso mediante el cual las moléculas químicas atraviesan el tubo de la manguera y se escapan de la misma.
EPA	Agencia de Protección del Medio Ambiente. (Environmental Protection Agency)
Estampado	Es un método para conectar acoplamientos de manera permanente donde el acoplamiento se introduce en la manguera forzándolo a través del orificio cónico de una matriz.
Fluido	Es un líquido, gas o una combinación de ambos.
Fluido de agua y glicol	Es un fluido cuyos componentes principales son agua y uno o más glicoles o poliglicoles.
Fluido derivado del petróleo	Es un fluido compuesto de aceites de petróleo. Puede contener aditivos.
Fluido sintético	Es un fluido que ha sido formulado artificialmente para ser usado en un sistema de fluidos hidráulicos.
Fujo laminar	Son las partículas de líquido que fluyen de manera pareja, en capas, sin flujo transversal.
Fujo turbulento	Es una condición de flujo en la que las partículas de fluido se mueven al azar.
Fricción (fluido)	Es el frotamiento del fluido contra las paredes del tubo de la manguera.
Ganancia térmica	Es la cantidad total de energía convertida en energía térmica que eleva la temperatura del fluido en caso de no disiparse.
Índice de viscosidad	Es la medida del cambio de la viscosidad en función de la temperatura.
Línea de instalación	Es la línea impresa en la cubierta de la manguera utilizada como guía para asegurarse que la manguera quede recta sin retorcerse.
Línea de retorno	Es la línea que conduce el fluido desde los dispositivos de trabajo hasta el depósito.
Línea de succión	Es una línea de suministro a presión subatmosférica a una bomba, compresor u otro componente.

Longitud de corte	Es la longitud de aquella parte del acoplamiento que no está en contacto directo con la manguera ni está aplicada a la misma. Debe restarse la suma de la longitud de corte de ambos acoplamientos a la longitud total del ensamble, para obtener la longitud aproximada de corte de manguera que deberá sustituirse.
Longitud de la manguera	Las determinaciones correctas de longitud de manguera incluyen la consideración de longitud, cambios de longitud bajo presión, vibración y movimiento de la máquina, y disposición del ensamble de la manguera.
Mangas Protectoras	La manga de nylon o cuerda proporciona una resistencia excelente a la abrasión para proteger mangueras individuales. Puede usarse también para atar varios ensambles de manguera entre sí para obtener una máxima protección.
Nivel de limpieza	Es la medición del nivel de contaminación.
Número de guión	Es un método abreviado para designar el tamaño de un acoplamiento particular o el diámetro interno de una manguera. Se mide en 1/16 de pulgada (0,2 cm) (por ejemplo, -4=4/16 ó 1/4) (0,6 cm)
Orientación	Es la alineación de acoplamientos (curvados o de bloque) en un ensamble de manguera.
Perforado	Es el proceso de hacer orificios en una cubierta hidráulica. Esto permite que cualquier aire o gas escapen (se purguen) a través de la misma, en lugar de causar burbujas o protuberancias en la cubierta.
Picadura	Es un orificio pequeño en una manguera que puede expulsar fluido a alta presión.
Picos	Es un salto marcado en la presión del sistema. También se denominan impulsos.
Presión	Es la fuerza por unidad de área. La reacción distribuida (presión) en un fluido confinado se mide típicamente en libras por pulgada cuadrada.
Presión de rotura	Es la presión que causa ruptura. Es una presión de referencia que sirve exclusivamente para realizar ensayos destructivos y adoptar factores de seguridad de diseño.

Presión de trabajo	Es la presión a la cual funciona el sistema hidráulico. Los impulsos o picos de presión que sobrepasan la presión nominal de trabajo son destructivos y deben tenerse en cuenta al seleccionar una manguera.
Procedimiento de corte de suministro eléctrico y aviso (Lockout/Tagout)	Procedimiento preestablecido por el cual se bloquea un interruptor de manera que no pueda suministrar electricidad a un cierto circuito, y se coloca un aviso para indicar que dicho interruptor no deberá reconectarse hasta que se quite dicho aviso.
Puerto	Es una conexión hembra, roscada o no, de un componente de un sistema hidráulico que está al ras de la superficie.
Puerto SAE	Es un puerto de rosca recta utilizado para conectar acoplamientos de tubos o mangueras. Tiene un sello de goma que está comprimido en una cavidad con forma de cuña.
Pulido	Es la eliminación parcial de la cubierta de la manguera con el fin de conectar un acoplamiento. En general se utiliza una lijadora rotativa para pulir o lijar la cubierta.
Radio de curvatura	Es el radio de una sección curvada de manguera y se mide siempre sobre la superficie interior de la porción curva.
Radio mínimo de curvatura	Es el menor radio al que puede flexionarse una manguera antes de ejercer una fuerza excesiva que pueda causar retorcimiento o daños.
Respiradero	Es un dispositivo que permite el intercambio de aire entre la atmósfera y el componente en el que está instalado.
SAE	Sociedad de Ingenieros Automotrices.
Torsión de ajuste	Es una fuerza de torsión rotacional.
Vacío	Es una presión menor que la atmosférica; generalmente se expresa en pulgadas de mercurio (pulg Hg), referidas a la presión atmosférica existente.
Velocidad	Es la distancia en función del tiempo de movimiento lineal en una dirección dada.
Viscosidad	Es una medida de la fricción interna o la resistencia de un fluido al movimiento.

**Esta obra fue elaborada por la
Ingeniería de Producto para el:**

**CENTRO DE EDUCACION
Y DESARROLLO DE DISTRIBUIDORES
DE GATES DE MEXICO**