

BIENVENIDOS

Programa de Capacitación en Herramientas Críticas

Quvika
OTEC



FLUJÓMETRO HIDRÁULICO



1. CURSO CONDICIONANTE:

Solo personal que ha aprobado la capacitación “FLUJÓMETRO HIDRÁULICO” e “HIDRÁULICA BÁSICA” podrá hacer uso de esta herramienta.

2. EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL ESPECÍFICO

1. Casco
 2. Overol de trabajo reflectante o chaleco geólogo
 3. Lentes de seguridad
 4. Protección auditiva
 5. Protector facial
 6. Guantes
 7. Zapatos de seguridad
- A la temperatura de operación, el tanque hidráulico está caliente y bajo presión.
 - El aceite y los componentes calientes pueden causar lesiones al personal.
 - No deje que el aceite o los componentes calientes toquen su piel.
 - Quite la tapa de llenado sólo con el motor parado y la tapa lo suficientemente fría para quitarla con la mano.
 - Quite lentamente la tapa de llenado para aliviar la presión.

ADVERTENCIA

- Se pueden producir lesiones serias o mortales a causa del fluido que escapa bajo la presión.
- El fluido que sale bajo presión, incluso una fuga muy pequeña del tamaño de un alfiler puede penetrar en la piel y causar lesiones graves y posiblemente la muerte.
- Si el fluido se inyecta en la piel, debe ser tratado de inmediato por un médico.
- Use siempre una tabla o cartón para comprobar si hay fugas.

3.VERIFICACIÓN DE LA HERRAMIENTA

Si detecta alguna anomalía o desperfecto durante la verificación del equipo, detenga la operación y notifique a la brevedad a su Supervisor.

1. No reinicie la tarea hasta que la desviación se haya solucionado.
2. Verifique el buen estado del equipo y accesorios.
3. Utilice el Check list de Pre- uso dispuesto.



Verificación del Entorno:

1. Realice el control de riesgos asociados a la tarea.
2. Verifique el IPER de su área.
3. Verifique que el área se encuentre libre de otros elementos que entorpezcan la operación.

INSTRUCCIONES DE USO DEL PROBADOR HIDRÁULICO PORTÁTIL 4C-9910

El probador ha sido diseñado para medir presiones, caudales y rev/min. El probador puede medir la presión total del sistema hasta 483 bar (7000,0 lb/pulg²) y medir el caudal en ambos sentidos para realizar pruebas en motores y cilindros.

1. Realice todas las pruebas a la temperatura de funcionamiento, dado que a medida que la temperatura del aceite aumente, el aceite se vuelve menos denso y las posibles fugas internas son más grandes.
2. Las pruebas se realizarán de forma más rápida y sencilla si se emplean acoplamientos de desconexión rápida para conectar la unidad de prueba.
3. Existen dos configuraciones de prueba básicas.
 - a. La prueba de la bomba en línea, para comprobar bombas, sistemas completos y supervisar estados de funcionamiento.
 - b. La prueba de T, para comprobar bombas, válvulas de control de dirección y el estado general del sistema.
3. Realice una comprobación previa de los sistemas hidráulicos, el suministro de aceite, la rotación de la bomba, los filtros, las tuberías de aceite y las varillas de los cilindros. Debe llevar a cabo una búsqueda de fugas externas antes de instalar el probador hidráulico.

INSTALACIÓN DE LA UNIDAD DE PRUEBA

1. Conecte el probador al circuito y luego consulte la sección ""Especificaciones" para conocer el tamaño de los orificios. Los orificios de admisión y salida están marcados en el bloque de turbina. Utilice mangueras y conexiones que tengan un diámetro suficiente para el caudal que se va a probar. Evite las restricciones en los orificios de admisión y salida del probador. Asimismo, evite dobleces bruscos dado que las mangueras de alta presión se deformarán y enderezarán bajo presión.
2. Cuando se esté utilizando la válvula de carga de presión, asegúrese de que la válvula esté completamente abierta girando la perilla hacia la izquierda.
3. Si no existe caudal que atraviese la turbina, en la pantalla aparecerá el indicador "L", que corresponde a un caudal "LOW" (BAJO).
4. Si necesita realizar pruebas a baja presión, conecte el manómetro opcional de baja presión mediante un acoplamiento de desconexión rápida. Conéctelo únicamente después de comprobar la presión en el manómetro de alta presión. RECUERDE desconectar el manómetro de baja presión para realizar pruebas a alta presión; en caso de no hacerlo, el manómetro resultará dañado.

Nota: Hay disponible una válvula de desactivación automática que protege la válvula de baja presión.

1. Coloque la unidad de prueba hidráulica según lo descrito en las secciones "Prueba 1 - Prueba de la bomba en línea" y "Prueba B - Prueba de T".
2. Abra la válvula de carga (girándola hacia la izquierda) y seleccione la gama de caudal alto.
3. Ponga en marcha la bomba durante un momento para asegurarse de que el aceite fluye libremente a través del sistema hidráulico y posteriormente, accione la bomba a la velocidad máxima normal.
4. No cambie la velocidad de la bomba mientras esté utilizando la válvula de carga.
5. Cierre lentamente la válvula de carga de la unidad de prueba para alcanzar la presión deseada. Accione la máquina hasta alcanzar la temperatura normal de funcionamiento.
6. Abra la válvula de carga del probador y siga con el procedimiento de prueba requerido (consulte las secciones "Prueba 1 - Prueba de la bomba en línea" y "Prueba B - Prueba de T").
6. Lleve un registro de lecturas de caudales a diferentes presiones de funcionamiento para comparar los resultados de la prueba.

Es recomendable consultar el manual de servicio del fabricante de la máquina.

PRUEBA 1 - PRUEBA DE LA BOMBA EN LÍNEA

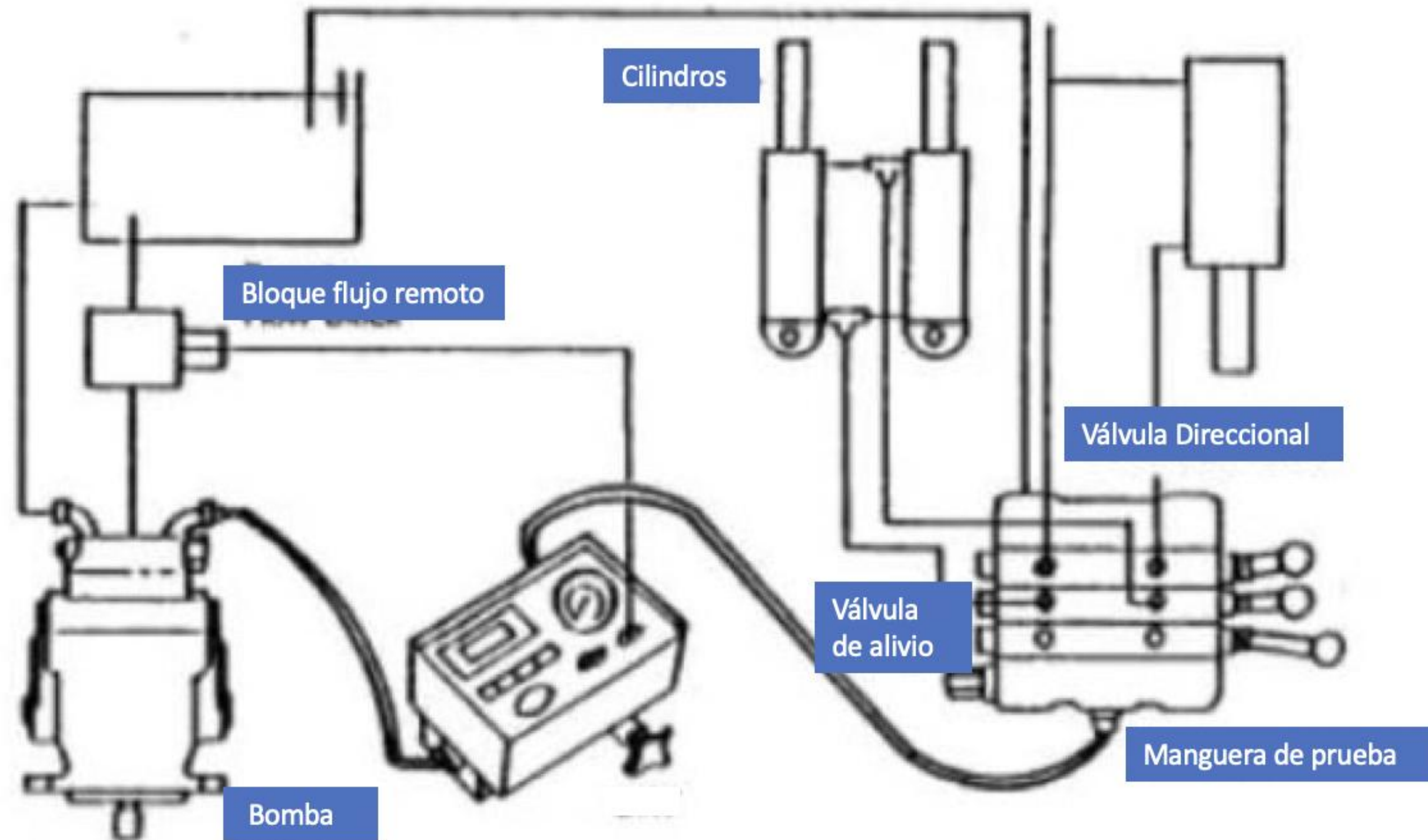


Figura 5

1. Instale el probador en el sistema, entre el orificio de salida de la bomba y la admisión de la válvula de control de dirección.
2. Abra la válvula de carga del probador para medir el caudal máximo de la bomba a la presión mínima.
3. Cierre lentamente la válvula de carga para aumentar la presión y anote la reducción de caudal a medida que aumenta el caudal hasta alcanzar la presión máxima de la bomba para determinar el estado de la bomba.
4. Ahora puede comparar el caudal de la bomba a la presión nominal con las especificaciones del fabricante de la bomba.
 - El descenso de caudal desde la presión mínima hasta la presión máxima determina el estado de la bomba. Normalmente, una bomba dañada o gastada perderá del 20 al 30%.
 - Una bomba que suministra un caudal bajo tanto a presión mínima como a presión máxima indica problemas de succión. Asimismo, es posible comprobar los problemas de cavitación en la bomba y la existencia de filtros de succión obstruidos registrando el caudal de la bomba a diferentes velocidades del motor.
5. El probador puede utilizarse en varios puntos del circuito.

La máquina puede emplearse en condiciones normales de funcionamiento para analizar el rendimiento de los elementos del circuito como, por ejemplo, la bomba, la válvula de control, el cilindro y el motor hidráulico.

PRUEBA B - PRUEBA DE T

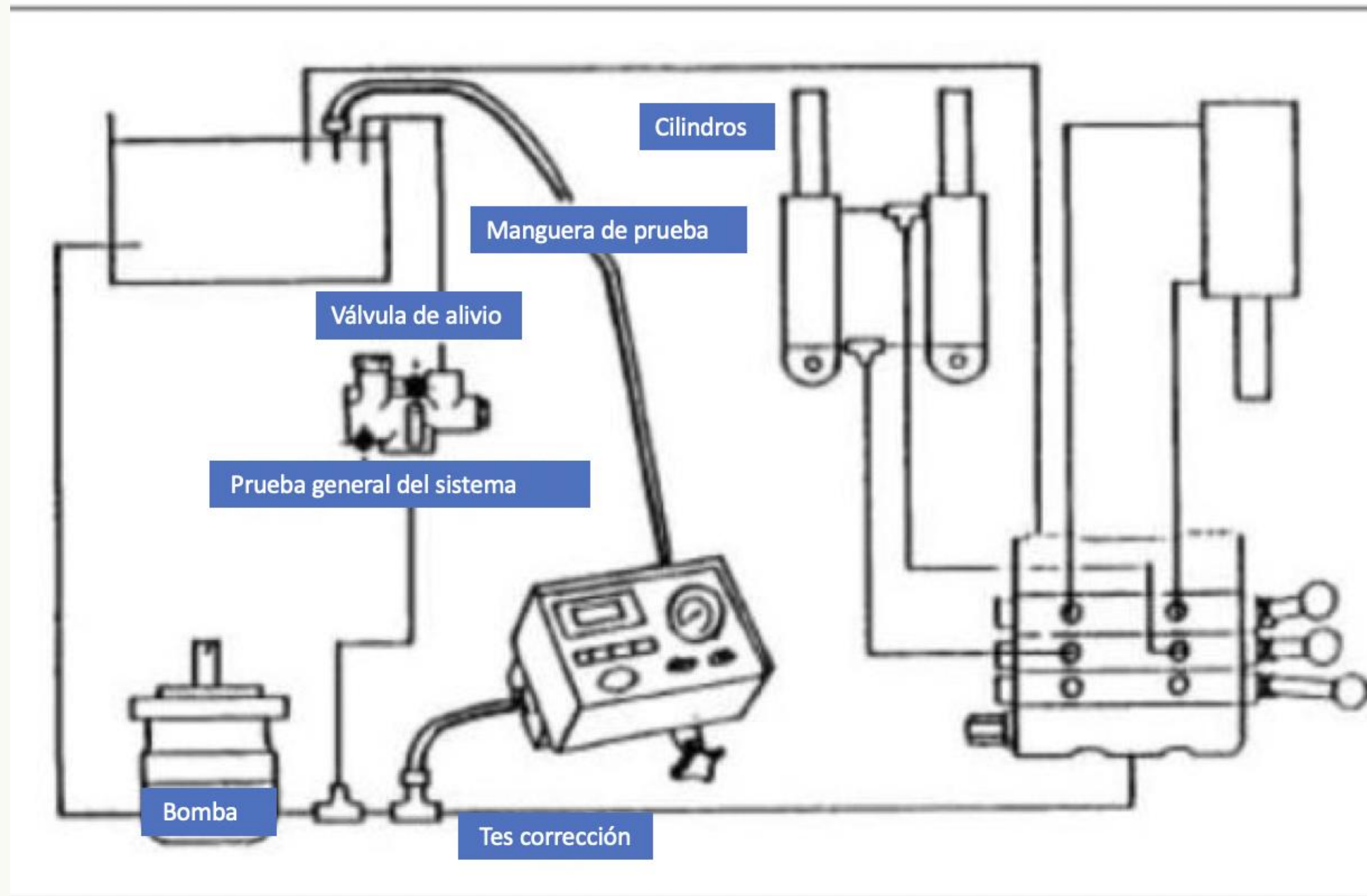


Figura 6

PRUEBA GENERAL DEL SISTEMA DE LA VÁLVULA DE SEGURIDAD

- Se debe instalar una T en algún punto entre la bomba y la válvula de control y luego conectarla al orificio "IN" (ENTRADA) del probador.
- El orificio "OUT" (SALIDA) del probador se debe conectar de regreso al depósito.
- Asegúrese de que la válvula de carga está abierta.
- Prueba de la bomba.
- Desconecte y enchufe la conexión a la válvula de control y proceda según lo descrito en los pasos 2, 3 y 4 de la sección "Prueba 1 - Prueba de la bomba en línea"

PRUEBA GENERAL DEL SISTEMA DE LA VÁLVULA DE SEGURIDAD

(Para una válvula de seguridad integrada en una válvula de control de dirección)

1. Conecte la válvula de control a la T.
2. Accione la válvula de control para extender el cilindro hasta el final de la carrera.
3. Cierre la válvula de carga del probador mientras observa la lectura de presión y del medidor de caudal.
4. La presión aumentará hasta que la válvula de seguridad se abra, en ese momento, la lectura de caudal volverá a ser "Zero" (Cero). Anote o registre la presión.
5. Ajuste la válvula de seguridad si la presión se encuentra por debajo del ajuste recomendado.

No resulta raro que una válvula de seguridad comience a abrirse a menos del ajuste de presión máxima, provocando fugas considerables y una caída en las prestaciones de la máquina.

Es posible comprobar la presión de apertura aumentando lentamente la presión y registrando el valor a partir del cual el caudal comienza a bajar rápidamente hasta cero.

El ajuste máximo de la válvula de seguridad se corresponde con un valor de caudal cero.

Nota: El descenso del caudal también puede indicar la existencia de otro tipo de fuga en la válvula de control, como una fundición defectuosa. Por lo que debe siempre debe comprobar la válvula de seguridad en primer lugar.

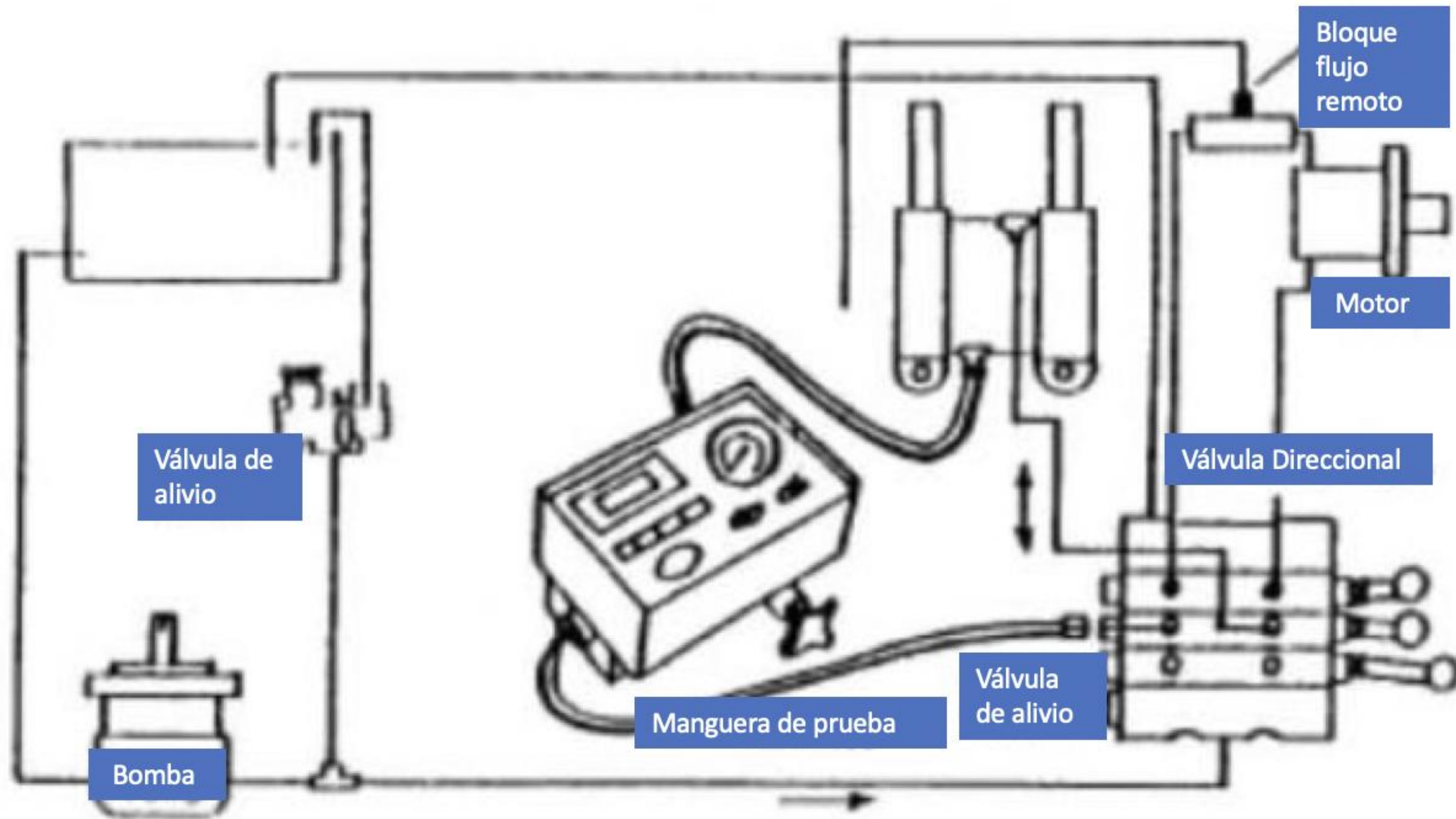
PRUEBAS ADICIONALES PARA ENCONTRAR FALLOS EN LA VÁLVULA DE CONTROL

Consulte el paso 5 en la sección "Prueba de T del cilindro de la válvula de control".

1. Desconecte la tubería que va al cilindro y tapone el orificio de la válvula.
2. Coloque la manija de la válvula de control en posición en el lugar en el que se haya descubierto el mayor descenso del caudal.
3. Cierre la válvula de carga de la unidad de prueba y registre la presión y el caudal.
4. Si se obtiene el mismo descenso de caudal que en la prueba realizada en el paso 5 de la sección "Prueba de T del cilindro de la válvula de control", en ese caso falla la válvula de control. Sin embargo, si las lecturas de caudal son ahora más altas y similares a las demás válvulas de control, esto indica un cilindro defectuoso.

Prueba en línea de la válvula de control de dirección

Figura 7



1. Para comprobar el ajuste de presión de la válvula de seguridad si está integrada en la válvula de control, instale un medidor de caudal en la tubería del cilindro tal como se indica en la figura 7, asegurándose de que la válvula de carga está abierta (girándola hacia la izquierda).
2. Ponga en marcha la bomba y accione la palanca de la válvula en la que está situado el probador para aumentar la carga.
3. Cierre lentamente la válvula de carga (girándola hacia la derecha) y tome la presión y el caudal. Continúe hasta que la válvula de carga quede completamente cerrada, el resultado de presión obtenido corresponde a la presión de la válvula de seguridad.
4. Compare este valor con las recomendaciones del fabricante. Si es necesario, ajuste la válvula de seguridad.
5. Si se utilizan probadores de caudal bidireccionales, es posible probar el cilindro y la válvula en sentido contrario accionando la palanca para retraer el cilindro.
6. Fuga en la válvula de control Con el medidor de caudal instalado según lo descrito en el paso 1, repita las pruebas y compare las lecturas de caudal obtenidas con la prueba de la bomba realizada en el paso 3 de la sección "Prueba 1 - Prueba de la bomba en línea".
7. Las diferencias entre las lecturas de caudal indican la existencia de fugas en el interior de la válvula de control. Repita la prueba en todos los orificios de potencia para determinar el estado de la válvula.
8. Sustituya el bloque de la válvula de control o el segmento de la válvula donde sea necesario.

PRUEBA DEL CILINDRO

Consulte la figura 7

1. Si el cilindro funciona lentamente o se mueve muy despacio en régimen de carga, hay que realizar la prueba siguiente para comprobar las juntas del cilindro.
2. Instale el medidor de caudal en línea tal como se indica en la figura 7.
3. Accione el cilindro para aumentar y bajar la carga.
4. Anote las lecturas de caudal y flujo, así como el tiempo que necesita el cilindro para recorrer una carrera completa.
5. Compare todas las lecturas con los valores recomendados por el fabricante.

Si el caudal es correcto pero el tiempo de extensión del cilindro es mayor de lo esperado, esto indica que hay una fuga por las juntas del cilindro.

Si el caudal es menor de lo esperado, investigue el funcionamiento de válvula de control. Consulte la sección "Prueba en línea de la válvula de control de dirección".

PRUEBA DEL MOTOR

1. Para comprobar las prestaciones del motor, hay que medir el caudal y compararlo con la velocidad del motor equivalente. Instale el probador o el bloque de caudal remoto en la tubería aguas arriba del motor, tal como indica la flecha de la figura 7.
2. Abra completamente la válvula de carga y accione la válvula de control de dirección, asegurándose de que el motor gire en el sentido correcto. Deje que el motor funcione con carga normal.
3. Anote las lecturas de caudal y presión.

Si el caudal es inferior a lo indicado en la ficha técnica del fabricante o a los resultados de la prueba de la bomba de la sección "Prueba 1 - Prueba de la bomba en línea", investigue el funcionamiento de la válvula de control. Consulte la sección "Prueba en línea de la válvula de control de dirección".

Nota: Solo se puede probar el motor marcha atrás si el motor cuenta con un drenaje externo.

No presurice el orificio de salida del motor sin antes comprobar la contrapresión permitida por el fabricante.

FUGA EN EL MOTOR

1. Mida las rev/min del motor hidráulico con el tacómetro cuando el motor esté funcionando a presión normal. Si la velocidad del motor es baja y el caudal de admisión del paso 1 de la sección "Prueba del motor" es correcto, esto indica la existencia de fugas internas en el motor. Compruebe la fuga en el motor instalando el bloque de caudal remoto en el drenaje de la caja del motor.

Nota:

La mayoría de los motores que no están equipados con juntas de eje de alta presión tienen una presión máxima de drenaje de la caja de 1 bar (14,5 lb/pulg²).

Si el motor no dispone de un drenaje externo o no se puede cargar con contrapresión, conecte el probador en la otra tubería. Repita la prueba del paso 1 de la sección "Prueba del motor" y del paso 1 de esta sección.

PRUEBA ALTERNATIVA DEL CILINDRO Y EL MOTOR

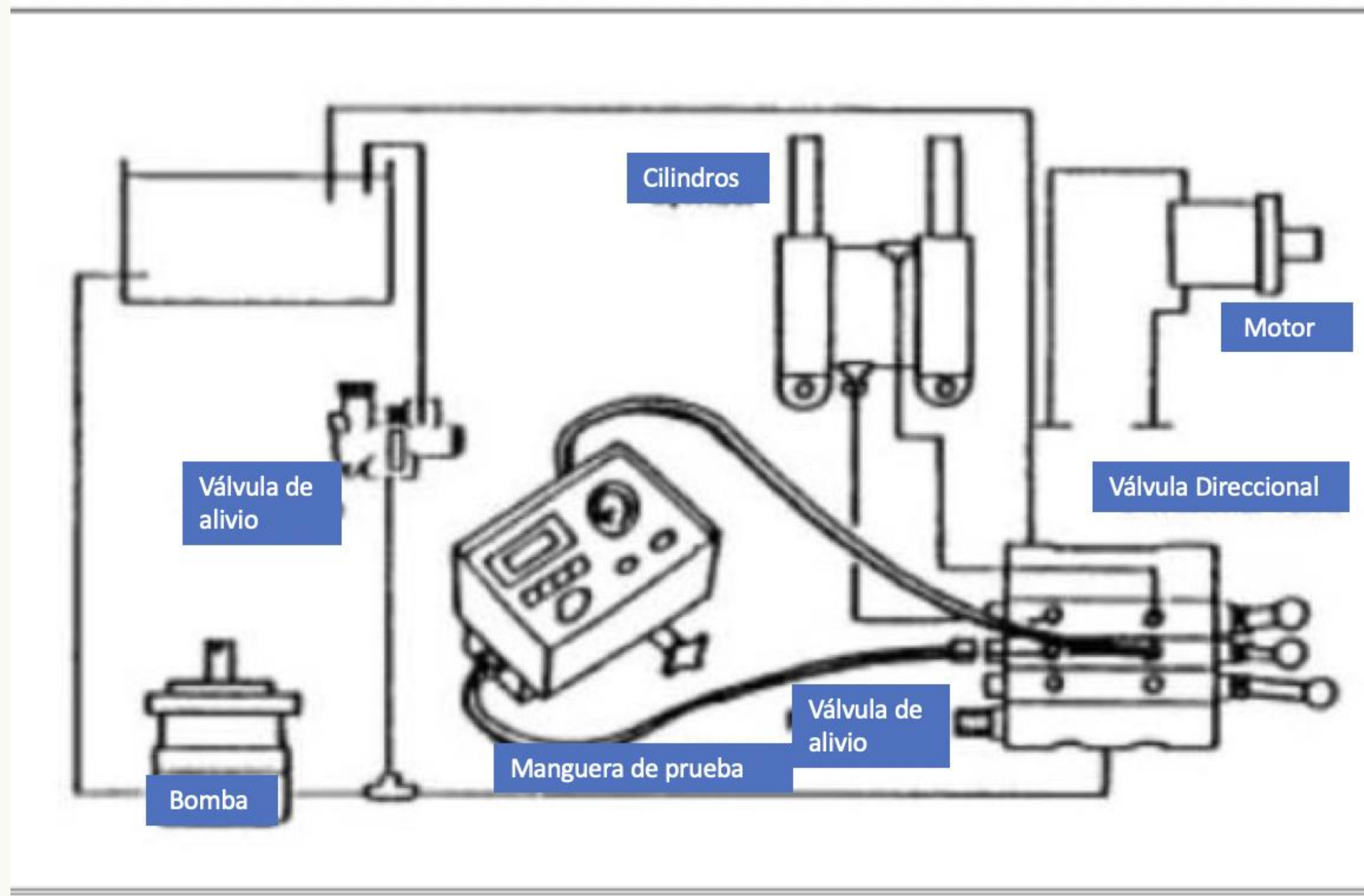


Figura 8

1. Se pueden probar motores y cilindros tal como se indica en la figura 8.
2. Desconecte las dos tuberías del motor y conecte el probador a estas tuberías.
3. Abra completamente la válvula de carga, ponga en marcha la bomba y derive la válvula de dirección para permitir la entrada de caudal en el orificio de admisión del probador.
4. Cierre lentamente la válvula de carga girándola hacia la derecha y anote el caudal y la presión.
5. Si el caudal es inferior a lo indicado en los datos del fabricante o a los resultados de la prueba de la bomba de la sección "Prueba 1 - Prueba de la bomba en línea", investigue el funcionamiento de la válvula de control. Consulte la sección "Prueba en línea de la válvula de control de dirección".
6. Si el caudal es correcto pero la velocidad es lenta, esto indica un motor o cilindro o defectuoso.
7. Accione la válvula de dirección para invertir el caudal que atraviesa el probador y anote el caudal que pasa por el manómetro.

FOTOTACÓMETRO

Descripción general

- El fototacómetro está integrado por el cabezal del fototacómetro, cinta reflectante y un cable conector.
- Si se selecciona "TACH" (TAC) en el interruptor giratorio, aparecerá el indicador RPM en el lado derecho de la pantalla digital.
- Si se pulsa el botón de las unidades, el equipo cambiará a "RPM" o "RPM/N". Con "RPM", se supone que el sensor emite un impulso por cada revolución del eje.
- Con "RPM/N", se supone que el sensor emite N impulsos por cada revolución del eje.
- El valor de N puede modificarse.
- (Consulte la sección "Programación" del probador.)
- Cabezal del Fototacómetro.
- El cabezal del Fototacómetro detecta la velocidad de un objeto giratorio sin necesidad de contacto físico. El diseño permite utilizar el cabeza del Fototacómetro a una amplia variedad de distancias del objeto giratorio.

OBTENCIÓN DE UNA LECTURA

- Conecte el cable del cabezal del tacómetro y acople la base magnética.
- Deje fija la base magnética en un lugar apropiado y dirija la luz hacia el objeto giratorio.
- Encienda el probador, seleccione "TACH" (TAC.) y coloque el cabezal del Fototacómetro a 150 mm (6,0 pulg) de distancia del objeto y lea directamente las rev/min que aparecen en el medidor.
- Si no aparece ninguna lectura, acerque el cabezal al eje.
- Si la lectura fluctúa, seleccione la actualización lenta y aumente la distancia al eje hasta obtener una lectura estable. La distancia del cabezal del Fototacómetro al objeto cambiará.
- La distancia depende de la iluminación ambiental, el tamaño del objeto, el nivel de contraste y la velocidad del objeto.
- Ciertos tipos de iluminación ambiental hacen necesario oscurecer el objeto giratorio o colocar una marca reflectante mayor para corregir la situación.

SUSTITUCIÓN DE LA BATERÍA

- Hay que cambiar la batería del medidor probador si la pantalla está poco iluminada.
- Se deben sustituir las baterías de la lámpara de la caja del probador si la intensidad de la lámpara es tan débil que no cumple su función.
- La batería del probador es de 9 V PP3.
- La lámpara del tacómetro utiliza baterías HP2 R20 HP (pila tipo D).
- En los probadores DHT, quite la tapa de la batería que se encuentra en la parte posterior de la caja, saque la pieza de embalaje y coloque dos baterías.

¿QUÉ ES UN FLUJÓMETRO?

Un flujómetro es un instrumento que se utiliza para medir el caudal de un fluido (líquido o gas) que fluye a través de una tubería o canal.

Puede medir caudal volumétrico (cantidad de volumen por unidad de tiempo) y caudal másico (cantidad de masa por unidad de tiempo).



EN RESUMEN

- **Definición:**

Un flujómetro es un dispositivo de medición que determina la cantidad de fluido (gas, líquido, vapor) que se mueve a través de una tubería en un tiempo determinado.

- **Aplicaciones:**

Se utiliza en diversas industrias y contextos, desde el control de agua en sistemas de riego hasta la medición de gases en procesos industriales y la salud.

- **Tipos:**

Existen diferentes tipos de flujómetros, como los ultrasónicos, electromagnéticos y otros que utilizan diversos principios de medición.

- **Usos específicos:**

En la medicina, por ejemplo, se utilizan para controlar el flujo de oxígeno en respiradores. En la automoción, un caudalímetro (que es una forma de flujómetro) mide la cantidad de aire que entra al motor.

SEGURIDAD

Para garantizar la seguridad ante un flujómetro hidráulico, es importante seguir las normas de seguridad, utilizar el equipo de protección personal (EPP) adecuado y realizar un mantenimiento preventivo.

- No revisar fugas con las manos.
- No cruzar líneas hidráulicas.
- Bajar la presión antes de desconectar una línea hidráulica.
- Apagar la bomba hidráulica antes de dar mantenimiento.
- No realizar mantenimiento mientras el motor esté en funcionamiento.
- No retirar los cilindros hasta que las unidades de trabajo estén seguras.
- Estacionar la maquinaria fuera del alcance de los niños.

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)

- Usar guantes, gafas de seguridad, botas con punta de acero y ropa protectora.
- Inspeccionar el EPP periódicamente y reemplazar cualquier equipo dañado o desgastado.
- Mantenimiento preventivo.
- Inspeccionar regularmente los conjuntos de manguera para detectar daños y desgastes.
- Reemplazar inmediatamente conjuntos de mangueras defectuosos o dañados.
- Comprobar las abrazaderas del sistema.
- Seleccionar un fabricante de componentes para sistemas de fluidos fiable.

SEGURIDAD

- Mantenga las manos y el cuerpo alejados de tubitos y boquillas que botan fluido a presión alta.
- Use un pedazo de papel o cartón para determinar escapes o fugas del fluido hidráulico.
- Baje la presión antes de desconectar una línea hidráulica.
- No cruce las líneas hidráulicas.
- Riesgos y lesiones por el líquido hidráulico caliente regado a alta presión, inyección hipodérmica de aceite, vertidos al medio ambiente, problemas de compatibilidad y problemas de seguridad.
- Siempre use gafas de seguridad cuando trabaje en sistemas hidráulicos.
- NO “agriete” el conector para “verificar” la presión hidráulica o el flujo.
- NO apriete los conectores que están bajo presión.
- NO desconecte las líneas de transmisión para verificar el flujo.

¿QUÉ FUNCIÓN TIENE UN FLUJO HIDRÁULICO?

El Fluido Hidráulico actúa como lubricante para las bombas, actuadores y motores del sistema.

El Fluido debe tener propiedades anticorrosivas y ser térmicamente estable.



Flujómetro Aceite Hidráulico



Medido de Flujo Hidráulico



FLUJÓMETRO HIDRÁULICO

La clasificación de flujos puede realizarse de muchas maneras, atendiendo al cambio de velocidad y dirección que sufren las partículas debido al espacio recorrido, al cambio de velocidad, dirección y posición de las partículas respecto al tiempo, a las variaciones de las propiedades respecto al tiempo o a los procesos termodinámicos que se pueden presentar en dichos movimientos.

Un flujo puede ser:

- | | |
|---------------------------------|-------------------------------|
| -Laminar -----Comprimir | - No uniforme----Desigual |
| -Turbulento----Agitado revuelto | - Ideal-----Perfecto |
| -Estable-----Seguro fijo | - Permanente-----Constante |
| -Inestable-----Inseguro | -Uniforme-----Similar |
| -Estacionario--permanente | -Reversible-----Transformable |

TIPOS DE FLUJOS EN HIDRÁULICA

Existen tres tipos de Flujos Hidráulico:

1. El flujo Laminar en hidráulica:

En hidráulica, el flujo laminar se refiere al movimiento ordenado y suave de un fluido en capas paralelas sin mezclarse y caracterizado por bajas velocidades y alta viscosidad.

El flujo laminar se distingue del flujo turbulento por:

- **Movimiento ordenado:**

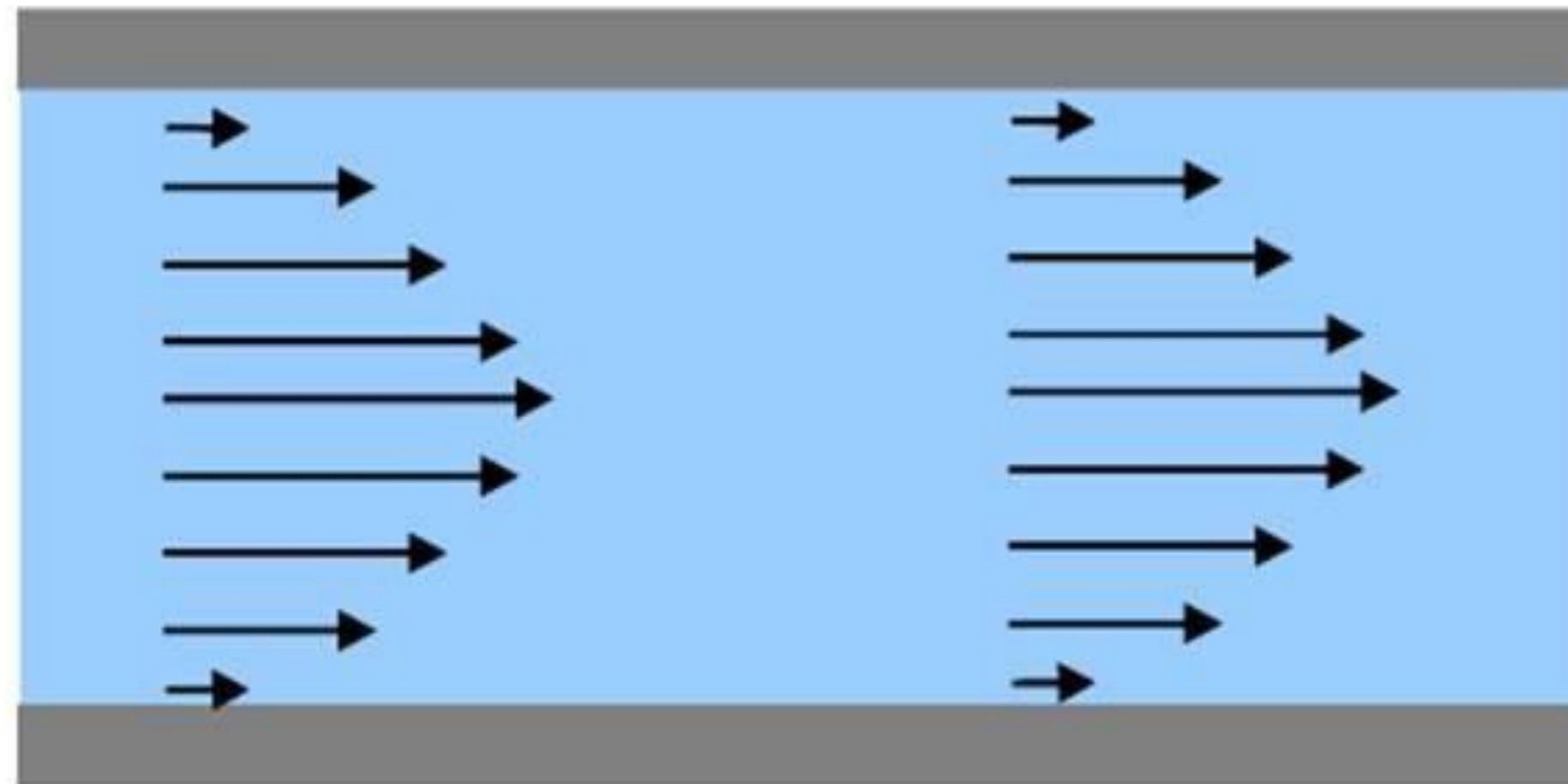
En el flujo laminar las partículas se mueven en capas paralelas y sin mezclarse, mientras que en el flujo turbulento el movimiento es caótico e irregular.

- **Perfil de velocidad:**

En el flujo laminar el perfil de velocidad es uniforme a lo largo del canal, mientras que en el flujo turbulento puede ser irregular.

RESUMEN DE FLUJO LAMINAR

Es aquel en el que el movimiento de las partículas tiene solamente el sentido y la dirección del movimiento principal de fluido.



FLUJO LAMINAR

FLUJO TURBULENTO

Se caracteriza por movimientos caóticos y desordenados de un fluido, donde las partículas se mueven de manera irregular y no siguen trayectorias predecibles.

- Se diferencia del flujo laminar, donde el fluido se mueve en capas paralelas y ordenadas.
- El flujo turbulento es común en situaciones de alta velocidad, grandes tuberías o conductos.



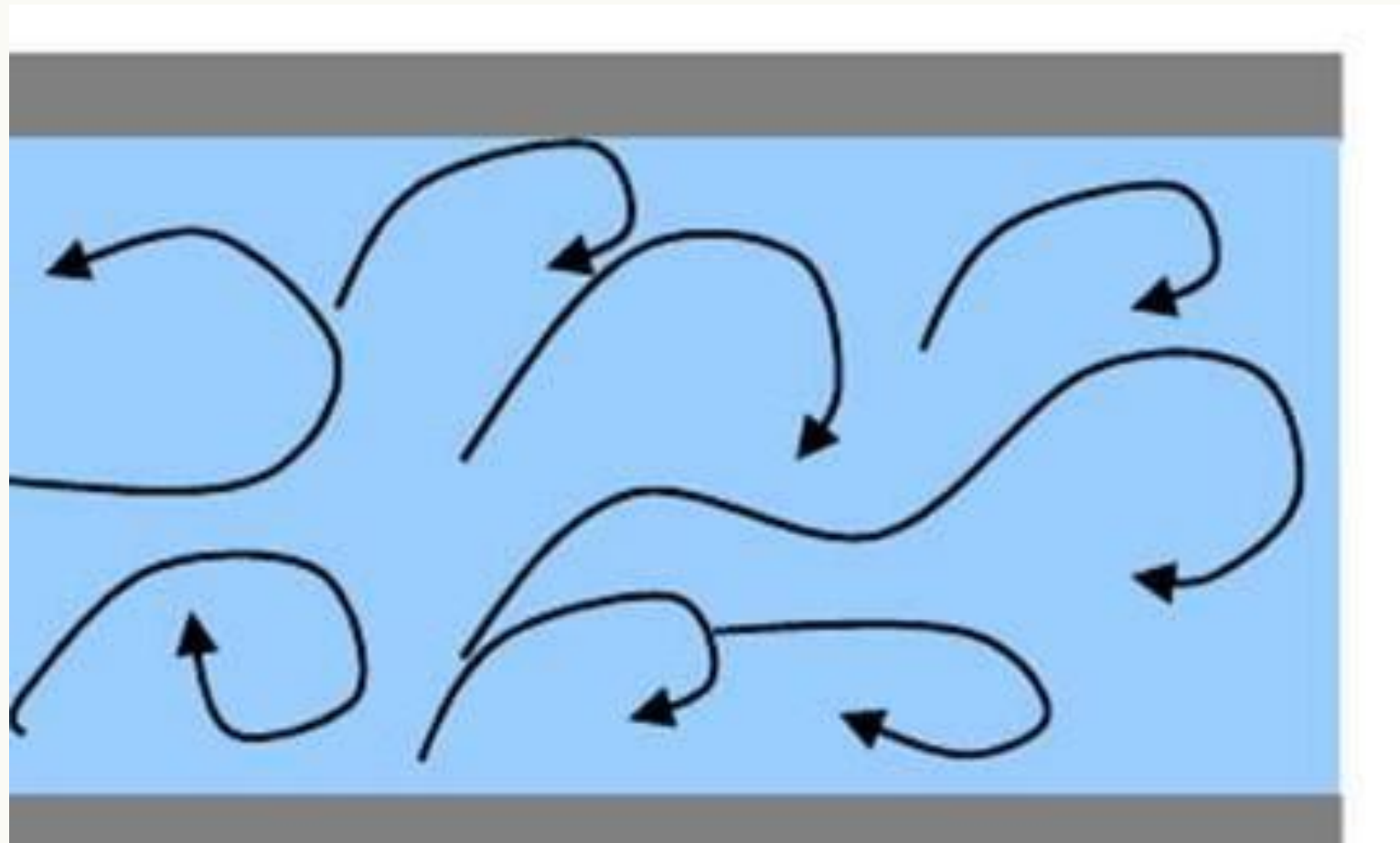
El flujo turbulento en un sistema hidráulico que se caracteriza por movimientos caóticos de partículas de fluido, generando remolinos y mezclando capas.

Este tipo de flujo se presenta generalmente a altas velocidades en grandes diámetros de tubería.

FLUJO TURBULENTO

El flujo turbulento puede afectar negativamente un sistema hidráulico al causar mayores pérdidas de energía, aumento de la resistencia al flujo y, potencialmente, daño a los componentes.

Este tipo de flujo es más probable a altas velocidades y en grandes tuberías.

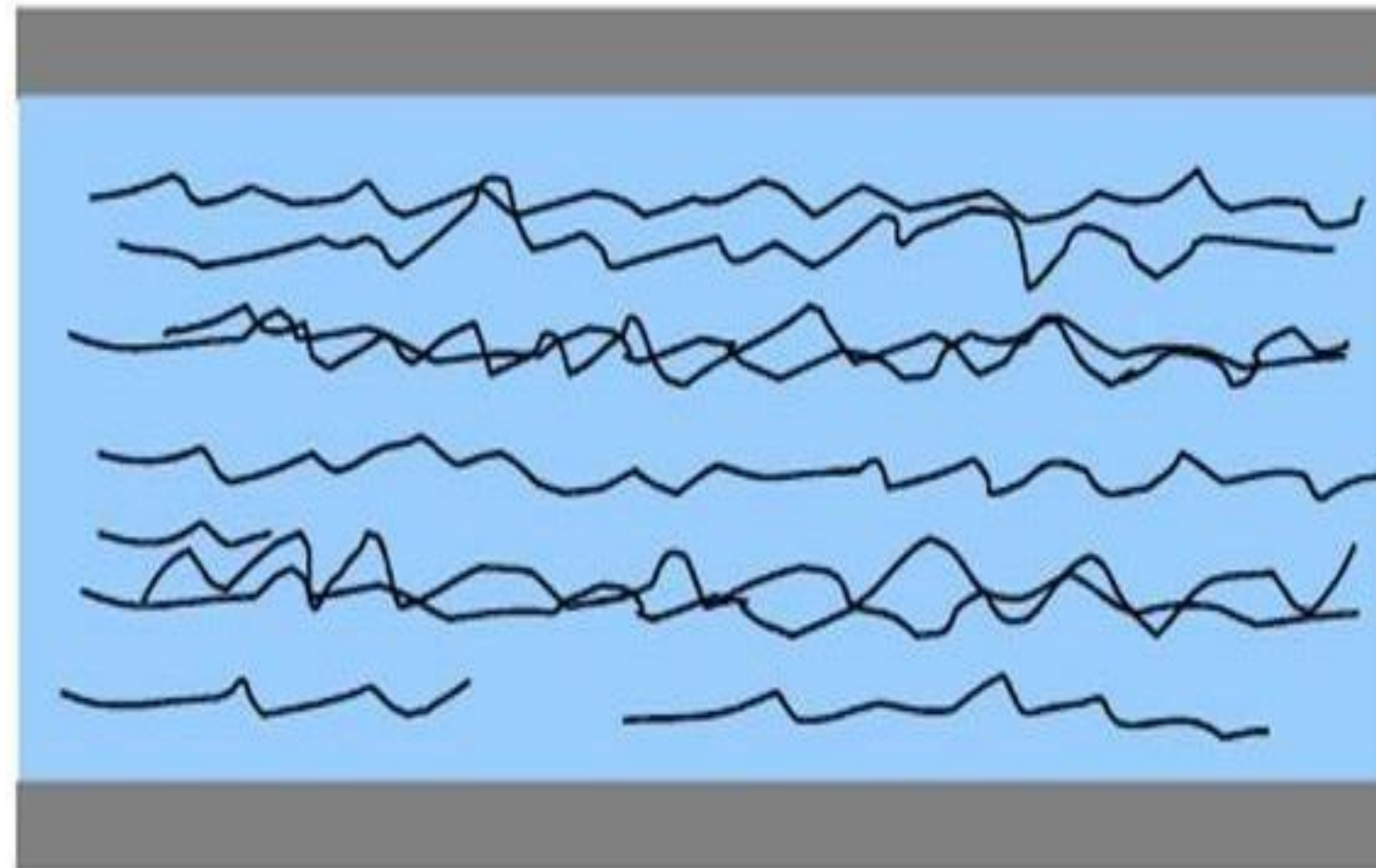


Es aquel en el que las partículas del fluido tienen desplazamientos en sentidos diferentes al del movimiento principal del fluido.

Se pueden presentar en el mismo tipo de conductos referidos al régimen laminar

FLUJO DE TRANSICIÓN

Es aquel en el que hay algunas fluctuaciones del fluido en un flujo laminar, aunque no es suficiente para caracterizar un flujo turbulento.



FLUJO TRANSICIONAL

FLUJO DE TRANSICIÓN

En un sistema hidráulico, el flujo de transición se refiere a la transición entre un flujo laminar y uno turbulento, generalmente marcado por la formación de puntos turbulentos dentro de la capa límite.

Este fenómeno es crucial en el diseño de sistemas hidráulicos, ya que afecta la eficiencia y el comportamiento del flujo.

Factores que influyen en la transición:

Diversos factores, como la velocidad del fluido, la viscosidad, el diámetro de la tubería, la rugosidad y las perturbaciones, pueden influir en la transición de flujo.

Capa límite: La transición suele ocurrir dentro de la capa límite, donde el flujo se ralentiza debido a la interacción con la superficie.

Cambios en la presión: La transición puede afectar la presión del fluido, especialmente en tuberías, lo que puede requerir ajustes en el diseño.

IMPACTO EN EL SISTEMA HIDRÁULICO

Disipación de energía:

El flujo de transición puede generar mayor disipación de energía debido a la fricción y a la mezcla de los flujos, lo que puede afectar el rendimiento del sistema.

Desarrollo de cavitación:

En algunas situaciones, la transición puede contribuir al desarrollo de cavitación, un fenómeno en el que se forman burbujas de vapor que pueden causar daños al sistema.

Diseño de sistemas:

Los ingenieros deben considerar la transición al diseñar sistemas hidráulicos, ya que puede afectar la elección de materiales, la forma de las tuberías y la ubicación de los componentes.

RESUMEN DE LOS FLUJOS

El **Flujo Laminar**, también conocido como flujo estratificado o flujo de capas, es un movimiento fluido ordenado en el que las partículas de fluido se desplazan en capas paralelas sin mezclarse.

Este tipo de flujo se caracteriza por ser suave, uniforme y predecible a diferencia del flujo turbulento que es caótico e irregular.

El **Flujo Turbulento** hidráulicamente liso se caracteriza por ser un flujo turbulento donde la rugosidad de las paredes de la tubería es despreciable para el cálculo de las pérdidas de carga por fricción.

En este tipo de flujo, las partículas de fluido se mueven de forma caótica y aleatoria, formando remolinos, pero la influencia de la rugosidad en la resistencia al flujo es mínima.

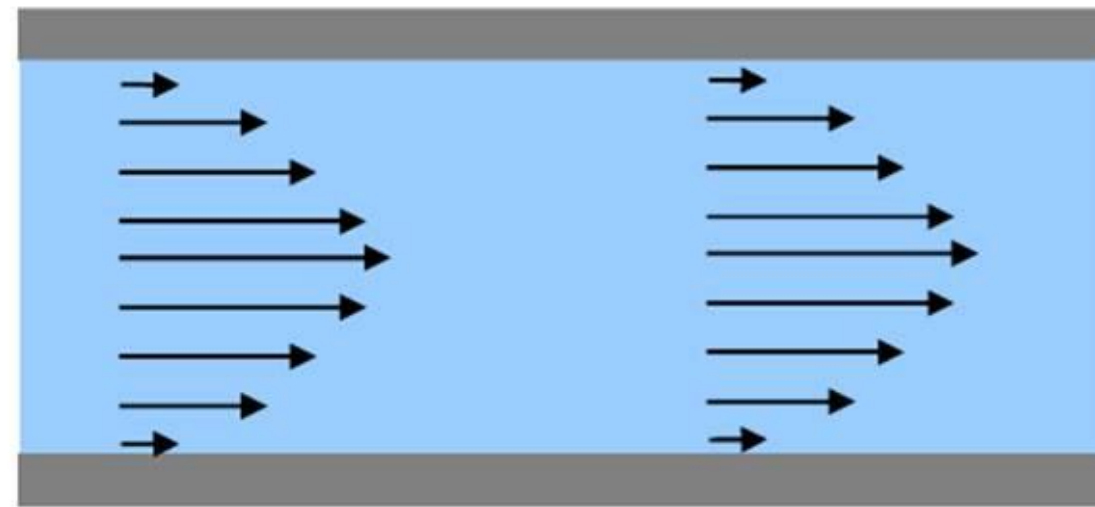
RESUMEN DE LOS FLUJOS

La transición hidráulica en el flujo describe la transición gradual de un flujo laminar a uno turbulento, que ocurre en un rango de números de velocidades.

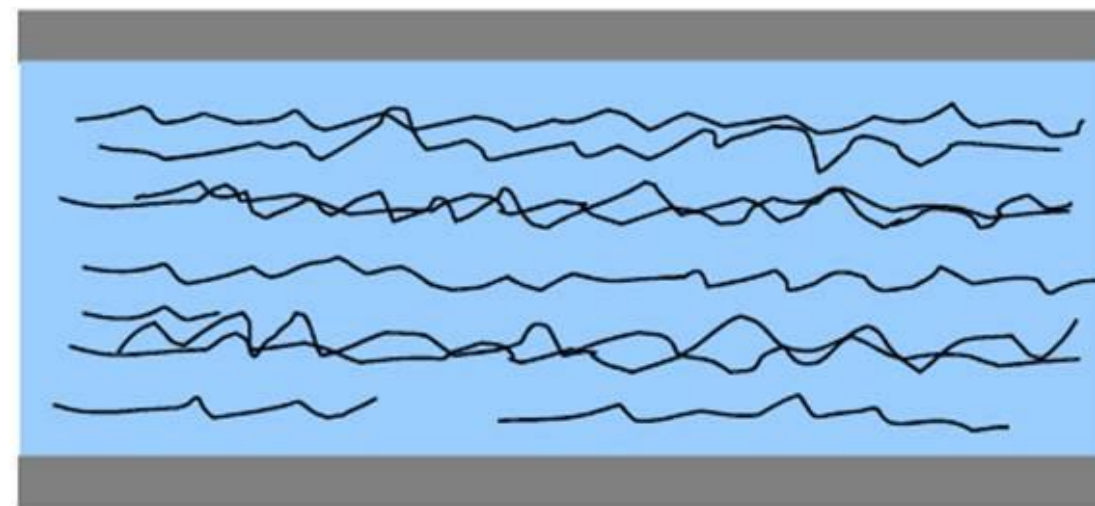
Este proceso no es repentino, sino que se manifiesta como un flujo de transición o transicional.

En resumen, el flujo de transición es un fenómeno complejo que puede tener un impacto significativo en el comportamiento y la eficiencia de los sistemas hidráulicos.

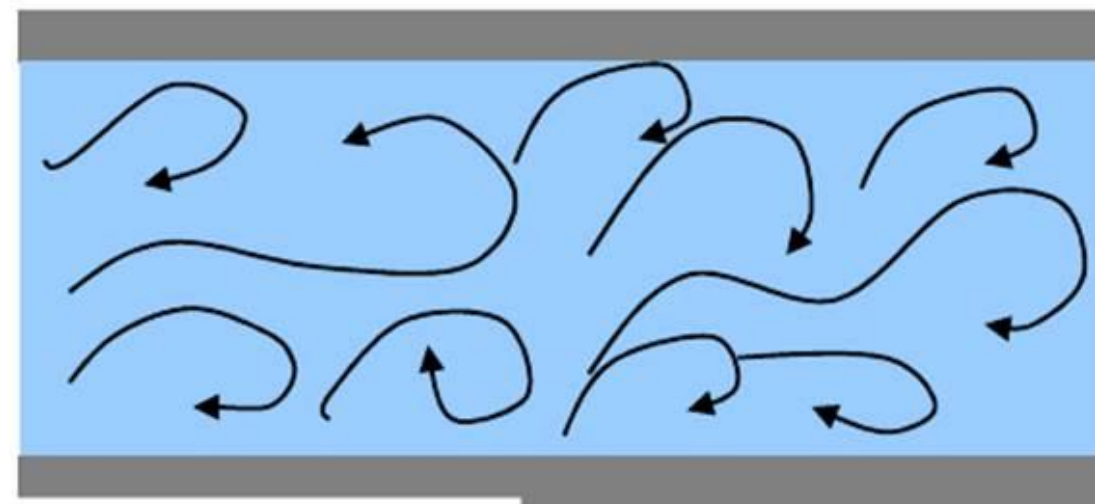
RESUMEN DE LOS FLUJOS



FLUJO LAMINAR



FLUJO TRANSICIONAL

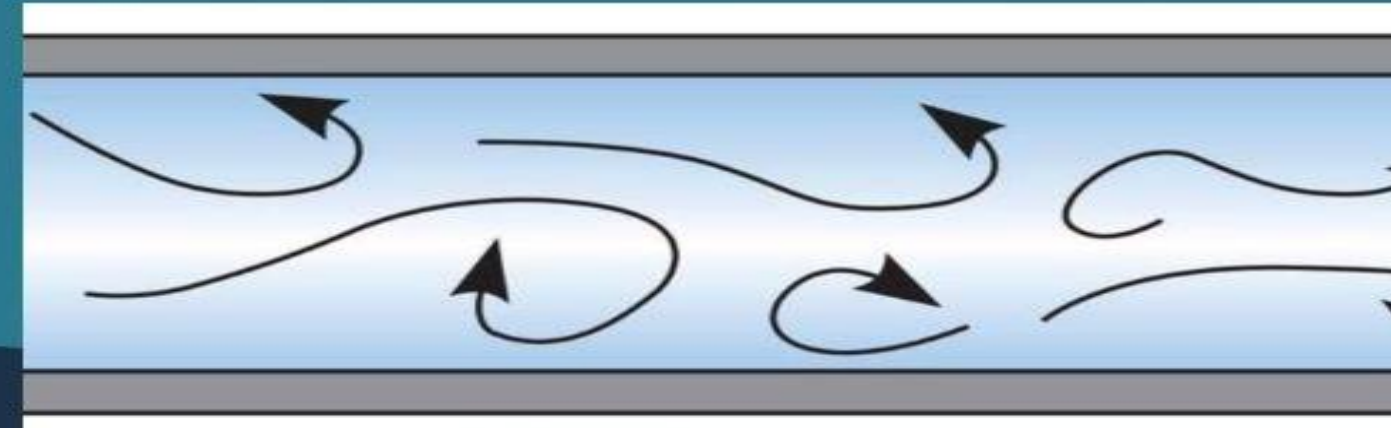


FLUJO TURBULENTO

FLUJO LAMINAR EN HIDRÁULICA

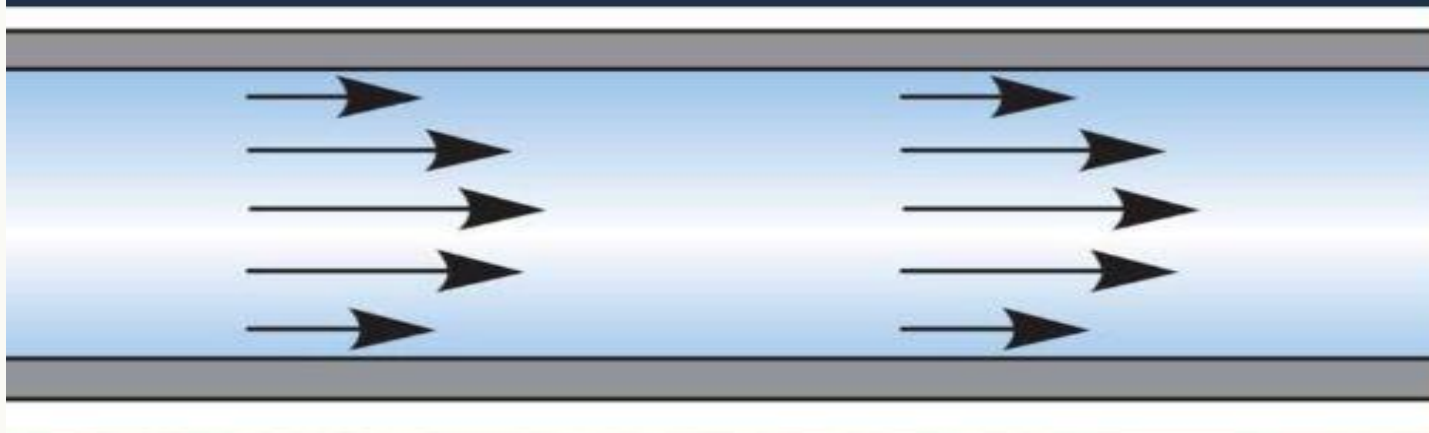
FLUJO TURBULENTO

Este tipo de flujo es el que más se presenta en la práctica de ingeniería. En este tipo de flujo las partículas del fluido se mueven en trayectorias erráticas, es decir, en trayectorias muy irregulares sin seguir un orden establecido.



FLUJO LAMINAR

Se caracteriza porque el movimiento de las partículas del fluido se produce siguiendo trayectorias bastante regulares, separadas y perfectamente definidas dando la impresión de que se tratara de láminas o capas más o menos paralelas entre sí, las cuales se deslizan suavemente unas sobre otras.



GRACIAS POR SER PARTE DE ESTA CAPACITACIÓN

Esperamos que los conocimientos adquiridos te sean útiles en tu desarrollo profesional.

Recuerda que puedes revisar este material cuando lo necesites en *Quvikaotec.cl*



Ante cualquier duda o consulta, puedes contactarnos a:



+56 9 53727973



proyectos@quvika.cl
operaciones@quvika.cl



quvikaotec.cl