

## Control del cilindro

### OBJETIVO DEL EJERCICIO

- Aprenderá cómo controlar la dirección, fuerza y velocidad de un cilindro;
- Se introducirá a la operación de una válvula direccional accionada por palanca;
- Describirá el efecto que tiene un cambio de presión en el sistema o razón de flujo en la velocidad del cilindro;
- Describirá el efecto que tiene un cambio de presión en el sistema o razón de presión en la fuerza ejercida por un cilindro.

### DISCUSIÓN

Este ejercicio lo introduce a tres tipos de funciones de control de cilindro: control de dirección, control de fuerza y control de presión:

- La **dirección de movimiento** de un cilindro es controlada seleccionando la dirección de flujo de aceite a través del cilindro, utilizando una válvula direccional accionada por palanca.
- La **salida de fuerza** de un cilindro es controlada modificando la cantidad de presión disponible en su pistón, utilizando una **válvula de control de presión**.
- La velocidad de **extensión o retracción** de un cilindro es controlada modificando la razón de flujo en un cilindro, utilizando una válvula de control de flujo no compensada.

### Control de la dirección de movimiento de un cilindro

La dirección de movimiento de un cilindro es controlada utilizando una válvula direccional. Una válvula direccional es una válvula que detiene, desvía o invierte el flujo de aceite. Las válvulas direccionales son encontradas de tipo dos vías, tres vías y cuatro vías, como lo muestra la Figura 3-2. Es importante observar que la terminología “dos vías, tres vías, etc”, realmente no describe el número de vías o trayectorias de flujo, proporcionadas por la válvula. Esto último se refiere al número de conexiones de orificio de la válvula. Una válvula de cuatro vías, por ejemplo, tiene cuatro orificios de conexión.

# Control del cilindro

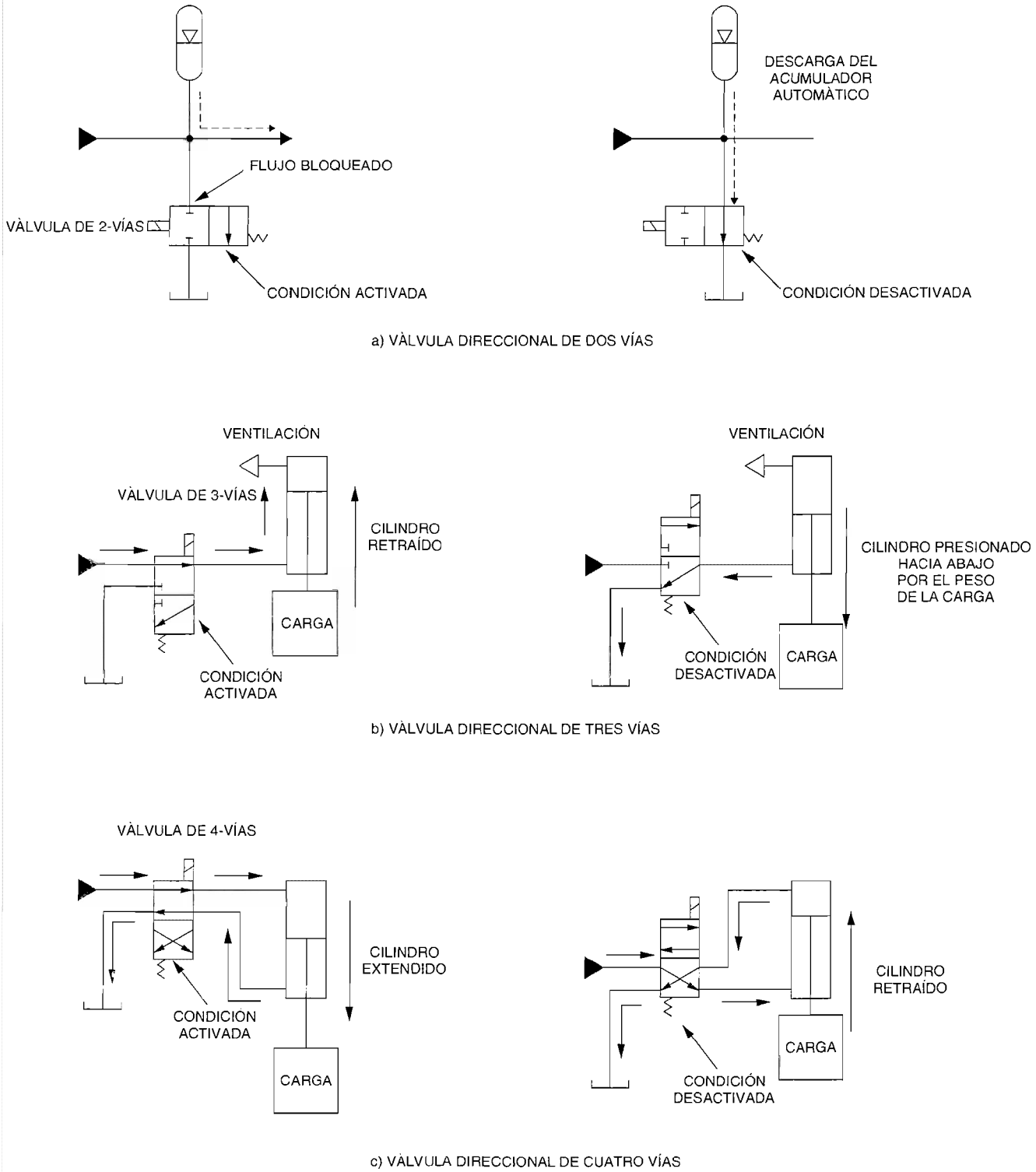


Figura 3-2. Tipos de válvulas direccionales.

# Control del cilindro

- Las **válvulas direccionales de dos vías** permiten o bloquean el flujo a través de una línea. Funcionan como dispositivos de “activación” o “desactivación” para aislar varias partes del sistema, como se muestra en la Figura 3-2 (a).
- Las **válvulas direccionales de tres vías** proporcionan control direccional exacto. Constan de un orificio para bomba, orificio para tanque y orificio para cilindro. Son usadas para alimentar cilindros que operan en una dirección (cilindros de acción simple), ya sea en carrera de extensión o retracción, como se muestra en la Figura 3-2 (b). Los cilindros de acción simple retornan por medio de fuerzas no hidráulicas.
- Las **válvulas direccionales de cuatro vías** constan de un orificio para bomba, orificio para tanque y dos orificios para cilindro. Son utilizadas para extender y retraer alternadamente los cilindros que operan en dos direcciones (cilindros de doble acción), como lo muestra la Figura 3-2 (c). Este es el tipo de válvula direccional que ha utilizado para extender y retraer cilindros en la mayoría de los ejercicios desde el Ejercicio 1-1.

## *Operación de la válvula direccional del equipo didáctico*

La Figura 3-3 muestra la válvula direccional proporcionada con el equipo didáctico en hidráulica. La descripción completa de esta válvula es, válvula direccional de palanca, con centrado por resorte y centro cerrado, de cuatro vías y tres posiciones.

## *Número de vías (orificios)*

La válvula direccional del equipo didáctico es una válvula de cuatro vías debido a que tiene cuatro orificios de conexión, como lo muestra la Figura 3-3:

- El orificio “P” (PRESIÓN) es conectado a la bomba y suministra el aceite bajo presión a la válvula;
- El orificio “T” (TANQUE) es conectado al depósito;
- Los orificios “A” y “B” son conectados al cilindro. Alternadamente funcionan, conforme el aceite es suministrado y regresan conforme el cilindro es movido en una dirección y luego a la otra.

Las designaciones de las conexiones externas de una válvula de cuatro vías varían considerablemente entre fabricantes. Las conexiones designadas comúnmente para la bomba y el depósito son la “P” y la “T” o “Entrada” y “Salida”. Las conexiones designadas comúnmente para el cilindro son la “A” y la “B” o “Cilindro 1” o “Cilindro 2”.

# Control del cilindro

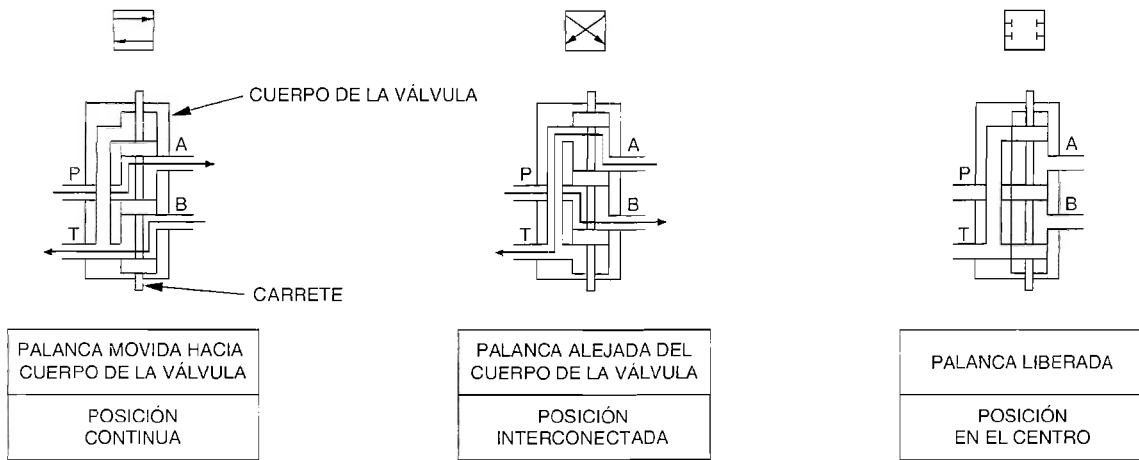
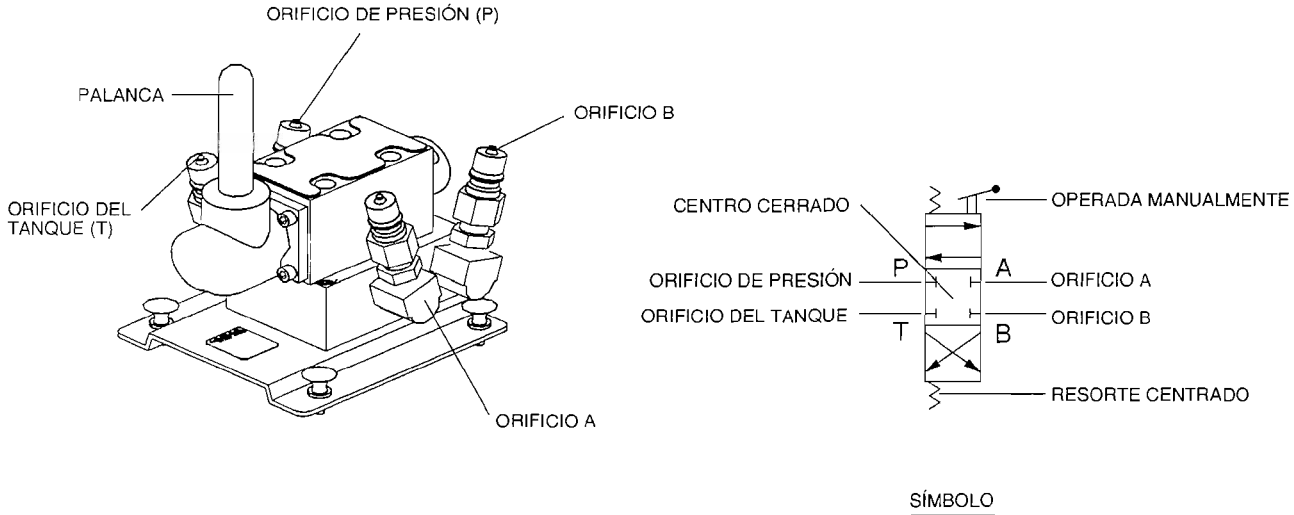


Figura 3-3. Válvula direccional de palanca, con centrado por resorte y centro cerrado de cuatro vías y tres posiciones.

## Número de posiciones

La válvula direccional del equipo didáctico es una válvula de **tres posiciones**, ya que tiene dos posiciones al extremo y una posición al centro, como lo muestra la Figura 3-3. Un carrete adaptado minuciosamente se desliza hacia adelante y hacia atrás para alinear trayectorias de paso para dirigir el aceite.

- Moviendo la palanca **hacia el cuerpo de la válvula** provoca que el aceite de la bomba se introduzca a la válvula a través del orificio "P" y salga a través del orificio "A". El aceite luego se mueve al cilindro para extender y retraer el vástago, dependiendo de que si el orificio A está conectado al extremo vástago

# Control del cilindro

o émbolo del cilindro. El aceite que sale del cilindro regresa al orificio “B” de la válvula direccional y fluye al depósito por medio del orificio “T”. Esta posición es conocida como posición “**continua**”.

- **Alejando la palanca de la válvula del cuerpo de la válvula** provoca que el aceite de la bomba se introduzca al orificio “P” y salga de la válvula por medio del orificio “B”. El aceite luego se mueve al cilindro para extender o retraer el vástago. El aceite forzado a salir del cilindro regresa al orificio “A” y fluye al depósito por medio del orificio “T”. Esta posición es conocida como posición “**interconectada**”.
- **Soltando** la palanca de la válvula, automáticamente regresa la válvula a la posición **central**, gracias al resorte interno. La posición central es la posición neutral de manera que el cilindro puede ser detenido y mantenido en cualquier punto en la carrera. Sin la posición en el centro, el cilindro podría siempre moverse a lo largo de la carrera o detenerse en cualquier punto de las posiciones del extremo.

## Condiciones de centro

La válvula direccional del equipo didáctico es tipo **centro cerrado** debido a que bloquea el flujo entre todos los orificios cuando está al centro. Si los orificios A y B están conectados al cilindro, la posición de este cilindro será bloqueada cuando la válvula esté de la posición del centro, de manera que el flujo de la bomba circule por medio de la válvula de alivio.

La Figura 3-4 muestra otras configuraciones centrales comúnmente usadas en válvulas direccionales de 3 posiciones.

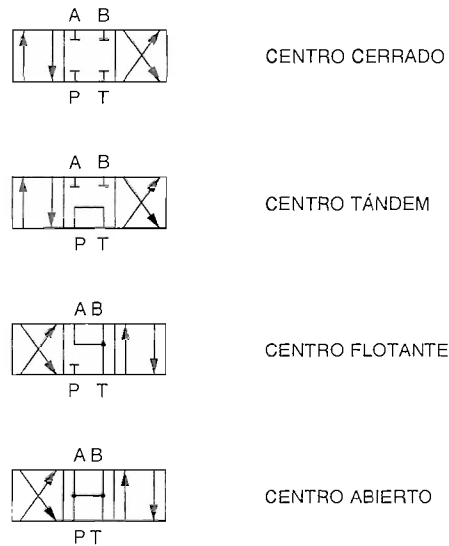


Figura 3-4. Configuraciones centrales típicas en válvulas direccionales de tres posiciones.

# Control del cilindro

- Las **válvulas de centro en tándem** bloquean la carga cuando están al centro, además proporcionan una trayectoria de flujo alterna para el flujo de la bomba por medio de los orificios “P” y “T”, los cuales ahorran energía.
- Las válvulas de **centro flotante** se conectan a los orificios A y B al depósito cuando son centradas. Ya que no fluye la presión a los orificios A y B, un cilindro o motor conectado a ellos podrán estar libres para moverse o “flotar”. Si un cilindro fue activado en los orificios A y B, podrá moverse manualmente para ajustarse. Si un motor se activó con tal válvula, podrá detenerse despacio sin cavitación para proteger el motor y la carga.
- Las **válvulas de centro abierto** conectan todos los orificios uno al otro cuando están en el centro. Estas válvulas proporcionan una condición de centro flotante, además proporcionan una trayectoria para el flujo de la bomba por medio de los orificios “P” y “T”, las cuales ahorran energía.

## *Activación de la válvula*

La válvula direccional del equipo didáctico es **operada por palanca** debido a que es activada manualmente moviendo una palanca, como lo muestra la Figura 3-3. Algunos otros actuadores pueden ser utilizados para activar las válvulas direccionales:

- Mecánica: una palanca movida por una leva o conexión de una parte de una máquina;
- Piloto: un pistón movido por presión, controlado por otra válvula direccional;
- Solenoide: un vástago movido por fuerzas magnéticas en un solenoide.

Cuando lea los diagramas hidráulicos, es importante saber que todas las conexiones de una válvula direccional están hechas de un bloque de la válvula, las cuales muestran el flujo de aceite cuando la válvula está desactivada o en reposo. En las válvulas direccionales de tres posiciones con centrado por resorte, que son el tipo de válvula proporcionada con el equipo didáctico en hidráulica, las conexiones son realizadas al bloque central, el cual es el bloque que muestra el flujo de aceite cuando la válvula está inactiva. En las válvulas direccionales de dos posiciones con retorno por resorte, las cuales son el tipo de válvula utilizada en los circuitos de la Figura 3-2, las conexiones del circuito son realizadas al bloque lo más cerca del resorte, el cual es el bloque que muestra el flujo de aceite cuando el solenoide de la válvula es desenergizado.

## **Control de la velocidad y salida de fuerza de un cilindro**

Cuando se trabaja con el equipo hidráulico, es útil con frecuencia cambiar la velocidad de un cilindro sin que afecte su salida de fuerza, o bien cambiar su salida de fuerza sin afectar su velocidad.

- El **control de flujo** afecta solamente la **velocidad** del cilindro. Por lo tanto, la válvula de control de flujo no compensada proporciona fácil control de velocidad

# Control del cilindro

de un cilindro, permitiendo una cantidad proporcionada de aceite que fluye a través del cilindro.

- El **control de presión** afecta solamente la salida de fuerza del cilindro. Por lo tanto, una válvula de alivio proporciona fácil control de una salida de fuerza máxima de un cilindro permitiendo una cantidad proporcionada de presión para desarrollarse en el pistón del cilindro.

El uso de la válvula de control adecuada le permite seleccionar la combinación de fuerza y velocidad que necesita.

## MATERIAL DE REFERENCIA

Para información detallada sobre la válvula direccional accionada por palanca, consulte el capítulo titulado *Directional Control Valves* (Válvulas de Control Direccional Accionadas por Palanca) en el manual *Industrial Hydraulic Technology* (Tecnología Hidráulica Industrial) de Parker-Hannifin.

## Resumen del procedimiento

En la primera parte del ejercicio, probará una válvula direccional accionada por palanca de cuatro vías, con la palanca de la válvula en las tres posiciones.

En la segunda parte del ejercicio, determinará el efecto cambiante de la presión del sistema en el tiempo de retracción del cilindro.

En la tercera parte del ejercicio, determinará el efecto cambiante de la razón de flujo del sistema en el tiempo de retracción del cilindro.

En la cuarta parte del ejercicio, determinará el efecto cambiante de la presión del sistema en la fuerza del cilindro.

En la quinta parte del ejercicio, determinará el efecto cambiante de la razón de flujo del sistema en la fuerza del cilindro.

## EQUIPO REQUERIDO

Consulte el cuadro de utilización del equipo, en el Apéndice A de este manual, para obtener la lista de equipo requerido para realizar este ejercicio.

# Control del cilindro

## PROCEDIMIENTO

### Prueba de operación de la válvula direccional de cuatro vías

- 1. Asegúrese de que el cable de la fuente de alimentación hidráulica esté desconectado de la salida de energía.
- 2. Retire el cilindro de diámetro interior de 3,81 cm (1,5 pulg.) de su adaptador, desenroscando su anillo de retención. Asegúrese de que el extremo (punta tipo bala) sea retirada del vástago del cilindro.
- 3. Inserte el vástago del cilindro de diámetro interior de 3,81 cm (1,5 pulg) dentro del orificio del cilindro del soporte de elevación en la fuente de alimentación hidráulica. Asegure el cilindro al soporte de elevación, fijando su anillo de retención en forma segura. Coloque el soporte de elevación sobre la fuente de alimentación hidráulica, con su lado abierto en la parte posterior de la fuente de alimentación hidráulica.
- 4. Conecte los dos orificios del cilindro unidos entre si utilizando una manguera llena de aceite. Estire el vástago hasta que toque la unión de elevación en la fuente de alimentación hidráulica. Fije el cilindro a la fuente de alimentación hidráulica enroscando la unión de elevación en el extremo roscado del vástago del cilindro. Luego, desconecte la manguera del cilindro.
- 5. Conecte el circuito utilizado para levantar la fuente de alimentación hidráulica mostrado en la Figura 3-5. Observe que el mismo circuito será usado en todas las partes del ejercicio.

### ADVERTENCIA!

**Asegúrese de que las mangueras y el cable de la fuente de alimentación hidráulica no se lleguen a presionar entre partes rígidas del equipo didáctico cuando la fuente de alimentación hidráulica sea levantada.**



# Control del cilindro

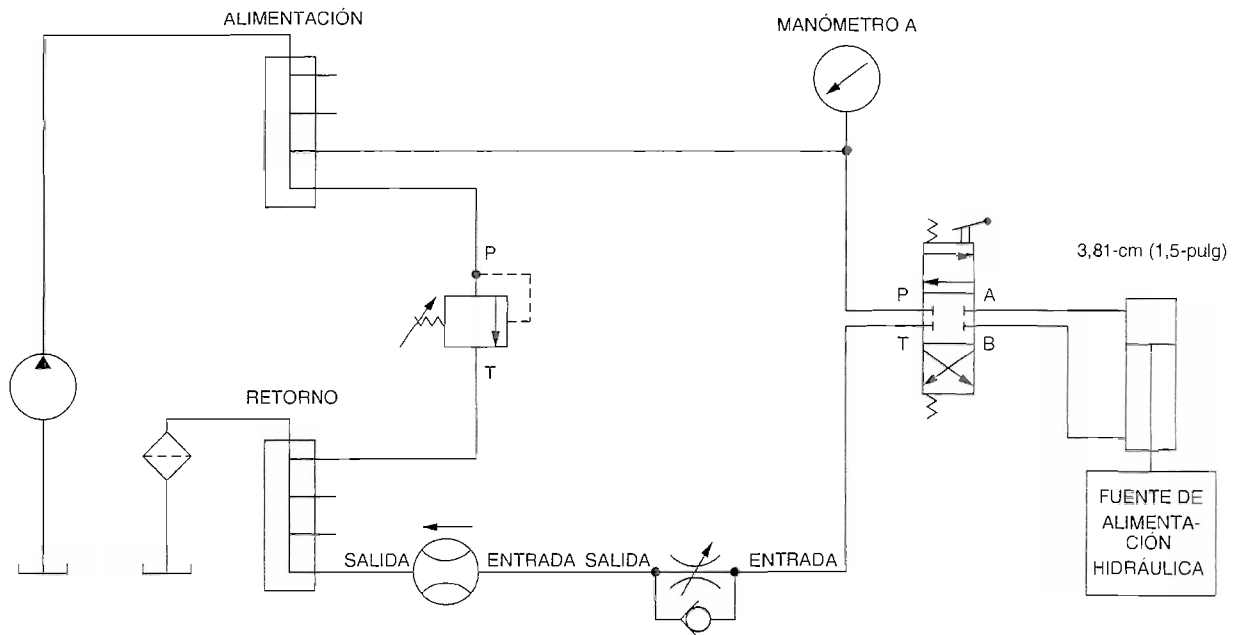


Figura 3-5. Circuito para determinar el efecto de control direccional, control de presión y control de flujo en la operación del cilindro.

- 6. Antes de activar la fuente de alimentación hidráulica, realice el siguiente procedimiento inicial:
  - a. Asegúrese de que las mangueras estén firmemente conectadas.
  - b. Verifique el nivel del aceite en el depósito. Agregue aceite si se requiere.
  - c. Utilice lentes de seguridad.
  - d. Asegúrese de que el interruptor de energía en la fuente de alimentación hidráulica esté colocado en la posición de "OFF" (APAGADO).
  - e. Conecte el cable de la fuente de alimentación hidráulica a la salida de energía de CA.
  - f. Abra la válvula de alivio completamente (gire la perilla totalmente en el sentido contrario al de las manecillas del reloj).
  
- 7. Cierre completamente la válvula de control de flujo no compensada (gire la perilla totalmente en sentido de las manecillas del reloj), luego gírela una vuelta.

# Control del cilindro

- 8. Active la fuente de alimentación hidráulica. De acuerdo a la lectura del caudalímetro, ¿el aceite de la bomba fluye a través de la válvula de control de flujo no compensada? ¿Por qué?

---

---

- 9. Gire la perilla de ajuste de la válvula de alivio en sentido de las manecillas de reloj hasta que la presión del sistema en el manómetro A sea de 3500 kPa (500 psi).

- 10. Aleje la palanca de la válvula direccional del cuerpo de la válvula mientras observa la fuente de alimentación hidráulica. Basándose en la dirección de la fuente de alimentación hidráulica movida, determine si el orificio P de la válvula direccional (presión) es conectado al orificio A o B, cuando la palanca de la válvula es alejada. También determine si el orificio T (tanque) es conectado al orificio A o B.

Palanca movida hacia afuera:

Orificio P conectado al orificio \_\_\_\_\_

Orificio T conectado al orificio \_\_\_\_\_

- 11. Mueva la palanca de la válvula direccional hacia el cuerpo de la válvula mientras observa la fuente de alimentación hidráulica. Basándose en la dirección de la fuente de alimentación hidráulica movida, determine si el orificio P de la válvula direccional es conectado al orificio A o B, cuando la palanca de la válvula es movida hacia adentro. También determine si el orificio T es conectado al orificio A o B.

Palanca movida hacia adentro:

Orificio P conectado al orificio \_\_\_\_\_

Orificio T conectado al orificio \_\_\_\_\_

- 12. Registre a que dirección se movió la fuente de alimentación hidráulica movida en cada posición de la palanca en la Tabla 3-1.

# Control del cilindro

POSICIÓN DE LA PALANCA	ACCIÓN
MOVIDA HACIA EL CUERPO DE LA VÁLVULA	
ALEJADA DEL CUERPO DE LA VÁLVULA	
CENTRADA	

Tabla 3-1. Acción de la fuente de alimentación hidráulica contra la posición de la palanca.

- 13. Accione la válvula direccional hasta que la fuente de alimentación hidráulica haya regresado al suelo. Desactive la fuente de alimentación hidráulica.
- 14. Interconecte las dos mangueras conectadas al cilindro de manera que el extremo émbolo esté conectado al orificio B y el extremo vástago esté conectado al orificio A.

**Nota:** Si se le dificulta desconectar el equipo, mueva la palanca de la válvula direccional hacia adelante y hacia atrás para liberar la presión estática que puede estar atrapada en las líneas de los cilindros A y B.

- 15. Active la fuente de alimentación hidráulica.
- 16. Levante y baje la fuente de alimentación hidráulica moviendo la válvula direccional. Registre en qué dirección la fuente de alimentación hidráulica se mueve para cada posición de la palanca en la Tabla 3-2.

POSICIÓN DE LA PALANCA	ACCIÓN
MOVIDA HACIA EL CUERPO DE LA VÁLVULA	
ALEJADA DEL CUERPO DE LA VÁLVULA	
CENTRADA	

Tabla 3-2. Acción de la fuente de alimentación hidráulica contra la posición de la palanca.

- 17. Accione la palanca de la válvula direccional hasta que la fuente de alimentación hidráulica haya regresado al piso. Desactive la fuente de alimentación hidráulica. Abra completamente la válvula de alivio (gire la perilla totalmente en el sentido contrario al de las manecillas del reloj).

# Control del cilindro

- 18. ¿El movimiento del cilindro puede ser cambiado fácilmente invirtiendo las conexiones del cilindro en la válvula direccional?  
 Sí       No
  
- 19. Cambie las mangueras conectadas al cilindro, de manera que obtenga el circuito mostrado en la Figura 3-5, luego continúe a la siguiente parte del ejercicio.

## Efecto del control de presión en la velocidad del cilindro

- 20. Cierre completamente la válvula de control de flujo no compensada (gire la perilla totalmente en el sentido de las manecillas del reloj), luego gírela cuatro vueltas. Utilice la escala vernier en la perilla de la válvula para asegurar un ajuste exacto de la válvula.
  
- 21. Active la fuente de alimentación hidráulica.
  
- 22. Gire la perilla de ajuste de la válvula en el sentido de las manecillas del reloj hasta que la presión del sistema en el manómetro A sea de 2800 kPa (400 psi).
  
- 23. Aleje la palanca de la válvula direccional del cuerpo de la válvula para levantar la fuente de alimentación hidráulica. Observe la lectura de presión en el manómetro A durante la retracción del cilindro y cuando el cilindro está totalmente retraído. Registre sus lecturas en la Tabla 3-3. También registre el tiempo de retracción.

PRESIÓN DEL SISTEMA	TIEMPO DE RETRACCIÓN	PRESIÓN	
		MOVIMIENTO DEL CILINDRO	PARO DEL CILINDRO
2800 kPa (400 psi)			
3500 kPa (500 psi)			

Tabla 3-3. Efecto del control de presión en la velocidad del cilindro.

- 24. Mueva la palanca de la válvula direccional hacia el cuerpo de la válvula para regresar la fuente de alimentación hidráulica al piso, luego libere la palanca de la válvula.
  
- 25. Gire la perilla de ajuste de la válvula de alivio hasta que la presión del sistema en el manómetro A sea de 3500 kPa (500 psi).

# Control del cilindro

26. Aleje la palanca de la válvula direccional del cuerpo de la válvula para levantar la fuente de alimentación hidráulica. Observe la lectura en el manómetro A durante la retracción del cilindro y cuando el cilindro está totalmente retraído. Registre sus lecturas en la Tabla 3-3. También registre el tiempo de retracción.

27. Mueva la palanca de la válvula direccional hacia el cuerpo de la válvula para retornar la fuente de alimentación hidráulica al piso. Desactive la fuente de alimentación hidráulica. Abra completamente la válvula de alivio (gire la perilla totalmente en el sentido contrario al de las manecillas del reloj).

28. De acuerdo a la Tabla 3-3, ¿el vástago del cilindro se retrae rápidamente mientras la presión del sistema aumenta? ¿Por qué?

---

---

---

29. Explique la razón por la que la presión registrada es casi idéntica en el manómetro A, durante la retracción del cilindro en los dos ajustes de la válvula de alivio.

---

---

30. Dibuje el flujo de aceite a través del sistema después de que el vástago del cilindro esté completamente extendido o retraído, pero antes de que la válvula direccional accionada por palanca sea retornada a su posición del centro.

---

---

## Efecto del control de flujo en la velocidad del cilindro

31. Active la fuente de alimentación hidráulica.

32. Gire la perilla de ajuste de la válvula de alivio en sentido de las manecillas del reloj, hasta que la presión del sistema en el manómetro A sea de 3500 kPa (500 psi).

## Control del cilindro

- 33. Cierre completamente la válvula de control de flujo no compensada (gire la perilla totalmente en el sentido de las manecillas del reloj), luego ábrala una vuelta. Use la escala del vernier en la perilla de la válvula para un ajuste exacto.
- 34. Aleje la palanca de la válvula direccional del cuerpo de la válvula para levantar la fuente de alimentación hidráulica. Mida y registre el tiempo de retracción en el renglón "ABERTURA DE 1 VUELTA" de la Tabla 3-4.

AJUSTE DE LA VÁLVULA DE CONTROL DE FLUJO NO COMPENSADA	TIEMPO DE RETRACCIÓN
ABERTURA DE 1 VUELTA	
ABERTURA DE 3 VUELTAS	

Tabla 3-4. Efecto del control de flujo en la velocidad del cilindro.

- 35. Mueva la válvula direccional hacia el cuerpo de la válvula para retornar la fuente de alimentación hidráulica al piso.
- 36. Abra la válvula de control de flujo no compensada 2 vueltas adicionales, en el sentido contrario al de las manecillas del reloj. Nuevamente utilice la escala vernier en la perilla para un ajuste exacto.
- 37. Aleje la palanca de la válvula direccional del cuerpo de la válvula, para levantar la fuente de alimentación hidráulica. Mida y registre el tiempo de retracción en el renglón "ABERTURA DE 3 VUELTAS" de la Tabla 3-4.
- 38. Mueva la palanca de la válvula hacia el cuerpo de la válvula para regresar la fuente de alimentación hidráulica al piso. Desactive la fuente de alimentación hidráulica. Abra completamente la válvula de alivio (gire la perilla totalmente en el sentido contrario al de las manecillas del reloj).
- 39. De acuerdo a la Tabla 3-4, ¿el vástago del cilindro se retrae rápidamente conforme la razón de flujo aumenta? ¿Por qué?

---



---



---

# Control del cilindro

## Efecto del control de presión en la fuerza del cilindro

- 40. Cierre completamente la válvula de control de flujo no compensada (gire la perilla totalmente en sentido de las manecillas del reloj), luego ábrala una vuelta.
- 41. Asegúrese que la válvula de alivio esté abierta totalmente (gire la perilla completamente en el sentido contrario al de las manecillas del reloj). Active la fuente de alimentación hidráulica.
- 42. Aleje la palanca de la válvula direccional del cuerpo de la válvula mientras observa la fuente de alimentación hidráulica. ¿Es levantada la fuente de alimentación hidráulica?  
 Sí       No
- 43. Suelte la palanca de la válvula direccional. Aumente la cantidad de presión disponible en el pistón del cilindro. Para lograrlo, gire la perilla de ajuste de la válvula de alivio en sentido de las manecillas del reloj hasta que la presión del sistema en el manómetro A sea de 2100 kPa (300 psi).
- 44. Aleje la palanca de la válvula del cuerpo de la válvula mientras observa la fuente de alimentación hidráulica. ¿Es levantada la fuente de alimentación hidráulica?  
 Sí       No
- 45. Mueva la palanca de la válvula direccional hacia el cuerpo de la válvula para regresar la fuente de alimentación hidráulica al piso.
- 46. Desactive la fuente de alimentación hidráulica. Abra completamente la válvula de alivio (gire la perilla totalmente en el sentido contrario al de las manecillas del reloj).
- 47. De las observaciones que ha realizado en pasos anteriores, aumentando el ajuste de presión de la válvula de alivio, ¿permite que el cilindro levante las cargas más pesadas? ¿Por qué?

---

---

---

# Control del cilindro

## Efecto del control de flujo en la fuerza del cilindro

- 48. Active la fuente de alimentación hidráulica.
- 49. Cierre completamente la válvula de control de flujo no compensada (gire la perilla totalmente en el sentido de las manecillas del reloj), luego ábrala tres vueltas.
- 50. Aleje la palanca de la válvula direccional del cuerpo de la válvula y aumente el ajuste de la presión de la válvula de alivio, hasta que la fuente de alimentación hidráulica empiece a levantarse, luego lentamente disminuya el ajuste de la válvula hasta que el cilindro se detenga.
- 51. Mientras mantiene la palanca de la válvula direccional alejada, aumente la abertura de la válvula de control de flujo no compensada girando la perilla de ajuste una vuelta en el sentido contrario al de las manecillas del reloj. Anote el efecto en el cilindro en el renglón "4 VUELTAS" de la Tabla 3-5.

AJUSTE DE CONTROL DE FLUJO	EFEECTO EN EL CILINDRO
ABERTURA DE 4 VUELTAS	
ABERTURA DE 5 VUELTAS	

Tabla 3-5. Efecto del control de flujo sobre la fuerza del cilindro.

- 52. Mientras mantiene la palanca de la válvula direccional alejada, abra la válvula de control de flujo no compensada 1 vuelta más, en el sentido contrario al de las manecillas del reloj. Anote el efecto sobre el cilindro en el renglón "5 VUELTAS" de la Tabla 3-5.
- 53. Mueva la palanca de la válvula direccional hacia el cuerpo de la válvula para regresar la fuente de alimentación hidráulica al piso. Desactive la fuente de alimentación hidráulica. Abra completamente la válvula de alivio (gire la perilla totalmente en el sentido contrario al de las manecillas del reloj).
- 54. ¿Cuál es el efecto que tuvo el ajuste de la válvula de control de flujo no compensada en el cilindro detenido? ¿Por qué?

---

---

---



# Control del cilindro

- 55. Basándose en lo que ha aprendido en este ejercicio, describa el efecto de la válvula de alivio y válvula de control de flujo no compensada sobre la velocidad y fuerza de un cilindro.

---

---

---

---

- 56. Desconecte el cable de la fuente de alimentación hidráulica de la salida de energía, luego desconecte todas las mangueras. Limpie cualquier residuo de aceite hidráulico.
- 57. Retire todos los componentes de la superficie de trabajo y limpie cualquier residuo de aceite hidráulico. Regrese todos los componentes a su lugar de almacenamiento.
- 58. Limpie cualquier residuo de aceite hidráulico del piso y del equipo didáctico. Deseche adecuadamente las toallas de papel y tela utilizadas para limpiar el aceite.

## CONCLUSIÓN

En la primera parte del ejercicio, probó una válvula direccional y mostró cómo los orificios de las válvulas se interconectaron para cada una de las posiciones de la palanca. Aprendió que el término *vía* se refiere al número total de orificios de trabajo o conexiones en la válvula y que el término *posición* se refiere al número de ajustes para el carrete de la válvula. También aprendió que el diseño central determina cómo son interconectados los orificios cuando el carrete de la válvula está en la posición del centro o *neutral*. La válvula direccional proporcionada con el equipo didáctico en hidráulica es de tipo centro cerrado, debido a que bloquea el flujo entre todos los orificios cuando está en el centro.

En las otras secciones del ejercicio, descubrió que la potencia hidráulica puede ser fácilmente controlada. Aprendió cómo la válvula de alivio y la válvula de control de flujo no compensada afecta la fuerza y velocidad del cilindro. Descubrió que el control de presión afecta solamente la fuerza y que el control de flujo afecta solamente la velocidad. Cuando se trabaja con el equipo hidráulico, es frecuentemente útil cambiar una variable sin afectar la otra. El uso adecuado de la válvula de control le permite seleccionar la combinación de la fuerza y velocidad que necesita.

En conclusión, tenga en mente que existen solamente tres categorías para válvulas de control. Considere que encontrará diferentes componentes hidráulicos especiales, que normalmente vienen bajo estas tres categorías: **control de presión, control de flujo o control direccional**.

# Control del cilindro

## PREGUNTAS DE REVISIÓN

1. ¿Qué le sucede a la salida de fuerza de un pistón de cilindro cuando la presión aplicada en el pistón disminuye?

---

2. ¿Qué le sucede a la velocidad del vástago del pistón cuando la presión aplicada en el pistón aumenta?

---

3. Si el flujo de aceite aumenta en un cilindro, la salida de fuerza, ¿aumenta, disminuye o permanece igual?

---

4. Si el flujo de aceite disminuye en un cilindro, la velocidad del vástago del pistón, ¿aumenta, disminuye o permanece igual?

---

5. ¿Qué le sucede a la velocidad de retracción del vástago del cilindro si el diámetro del vástago aumenta, pero el aceite que fluye al cilindro permanece igual?

---

6. ¿Qué le sucede a la velocidad de extensión del vástago del cilindro, cuando el diámetro del vástago disminuye ¿la presión aumenta, pero la razón de flujo del cilindro permanece igual?

---