

## Guía de ejercicio prácticos- para desarrollar haciendo uso del tablero didáctico de instrumentación neumática.

La guía tiene como propósito orientar al usuario en la correcta instalación, conexión y operación básica de los componentes neumáticos utilizados en el tablero didáctico. A través de un enfoque práctico y sencillo, se busca facilitar el aprendizaje sobre el funcionamiento de sistemas neumáticos, permitiendo identificar cada elemento, comprender su función y realizar montajes seguros y eficientes. Esta guía sirve como apoyo en actividades formativas, garantizando un manejo adecuado del equipo y fortaleciendo las competencias técnicas del aprendiz.

### **Ejercicio 1 — Cilindro simple efecto: extensión controlada con 3/2 + regulación de velocidad**

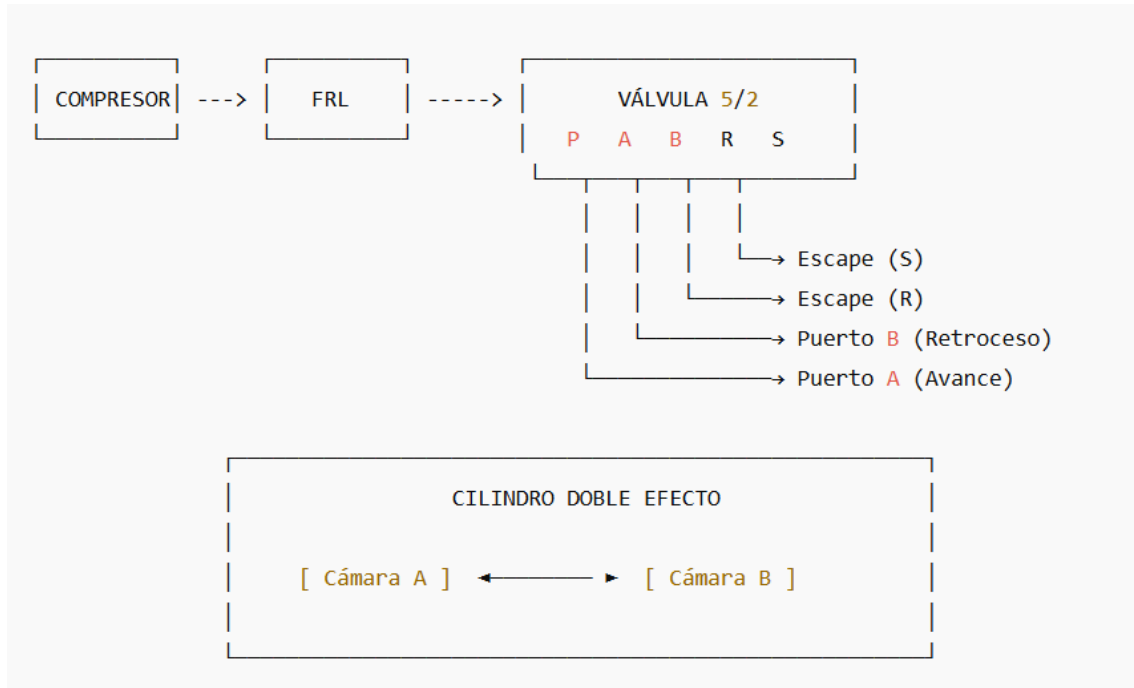
**Objetivo:** Entender control básico de un cilindro de simple efecto (avance por aire, retorno por resorte) y cómo regular la velocidad de extensión usando una válvula reguladora con retenedor (flow control).

**Esquema conceptual (simplificado):**

Compresor -> FRL -> Válvula 3/2 (pulsador) -> Puerto A del cilindro (entrada)

Cilindro otro puerto -> escape (por VC de la 3/2)

Válvula reguladora (con check) en la línea de avance para controlar velocidad



### Paso a paso

1. Montar cilindro simple efecto en bancada y conectar el puerto de aire al lado de trabajo. El retorno lo hace el resorte interno (no conectar al escape).
2. Instalar FRL y ajustar presión a 4–6 bar (según cilindro).
3. Conectar una válvula 3/2 (normalmente cerrada) entre la fuente y el puerto del cilindro. En la línea de suministro hacia el cilindro, coloca una válvula reguladora con check (orientada para regular sólo en avance).
4. Conecta el escape de la 3/2 al silencioso/escape.

5. Actúa el pulsador/solenoides de la 3/2: el cilindro debe extenderse. Suelta: volverá por resorte.
6. Ajusta la reguladora para cambiar la velocidad de extensión; observa tiempo de extensión con cronómetro y registra.

### **Puntos de aprendizaje**

- Diferencia entre regulación en avance y en escape (check permite escape rápido).
- Influencia de presión y carga en tiempo de avance.

### **Problemas comunes & solución**

- Cilindro demasiado lento: abrir la reguladora / aumentar presión (con cuidado).
- Golpe al final de carrera: añadir amortiguación o reducir flujo.
- No retorna: comprobar si el resorte está dañado o si hay fuga en escape.

## **Ejercicio 2 — Cilindro doble efecto: movimiento adelante/atrás con válvula 5/2 (control manual)**

**Objetivo:** Controlar un cilindro de doble efecto con una válvula 5/2 (dos posiciones) accionada manualmente o por solenoides; practicar inversión de marcha y uso de escapes separados.

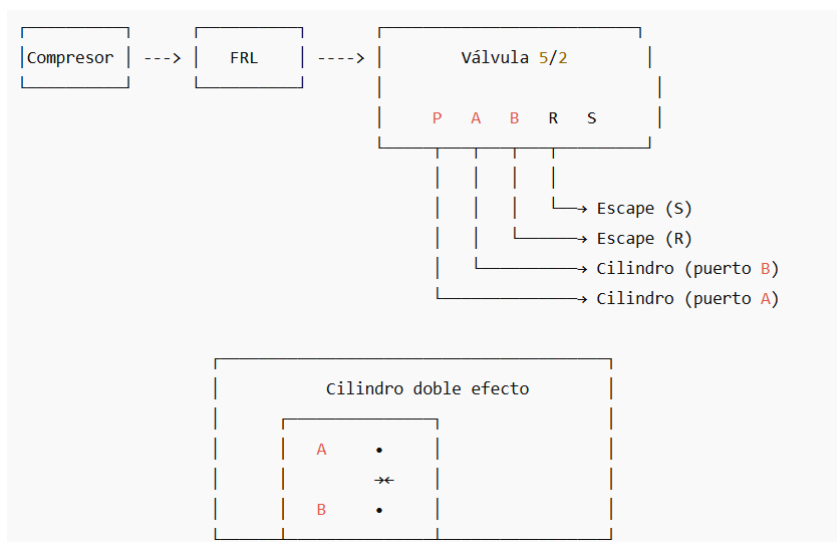
### Esquema conceptual:

Compresor -> FRL -> Válvula 5/2 (palanca / solenoide)

Válvula 5/2 puerto 1 -> cilindro puerto A

Válvula 5/2 puerto 2 -> cilindro puerto B

Exhausts -> escape



### Paso a paso

1. Montar cilindro doble efecto y fijarlo. Identifica puertos A y B.
2. Conectar la alimentación al puerto P de la 5/2; conectar puerto A de la válvula al puerto del cilindro para avance; puerto B de la válvula al otro puerto del cilindro para retroceso. Conectar escapes a R y S.

3. Ajustar presión en FRL. 4 bares
4. Acción manual: acciona la palanca/pulsador para llevar la válvula a la posición 1
  - el cilindro se moverá en una dirección. Llevar la válvula a la posición opuesta
  - movimiento inverso.
5. (Opcional) Añade reguladoras en cada línea hacia el cilindro para equilibrar velocidades de avance y retroceso.

### **Puntos de aprendizaje**

- 5/2 controla suministro a ambas cámaras; entender puertos y posiciones.
- Comprobar el comportamiento con carga y sin carga.

### **Problemas comunes & solución**

- Movimiento desigual: ajustar reguladoras en cada línea.
- Válvula no conmuta: comprobar conexión eléctrica (si es solenoide) o función de piloto.
- Fugas: revisar racores/tubos.
-

### Ejercicio 3 — Control de secuencia: avance de doble efecto, espera, y retroceso usando 5/3 (posición central de seguridad)

**Objetivo:** Implementar una secuencia sencilla donde el cilindro avance, se mantenga en posición media (segura) y luego retroceda usando una válvula 5/3 con posición central (p. ej. centro cerrado o centro exhaust).

#### Descripción del ejercicio

Se usa una válvula 5/3 (tres posiciones). La posición central puede ser:

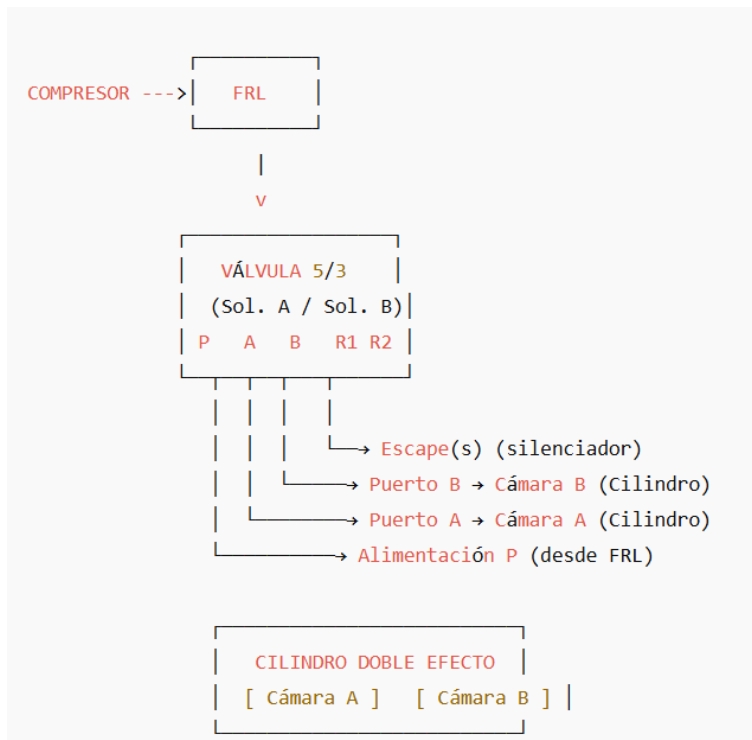
- **Centro cerrado:** corta suministro y bloquea salidas (mantiene cilindro en su posición).
- **Centro exhaust/exhaust both:** libera ambos puertos a escape (depende del diseño).

Aquí haremos: Avanza → mantener (5/3 en centro cerrado) → retroceso.

#### Esquema conceptual:

Compresor → FRL → 5/3 (solenoide A / B)  
5/3 → cilindro doble efecto

Final de carrera/temporizador puede revertir la 5/3



## Paso a paso

1. Instalar 5/3 con su posición central de bloqueo (asegúrate del tipo; usar centro cerrado para mantener posición).
2. Conectar cilindro doble efecto a los puertos de la válvula.
3. Configura un pulso eléctrico al solenoide A: al energizar A la válvula conmuta y el cilindro avanza.
4. Al soltar solenoide (ningún solenoide energizado), la válvula va a la **posición central cerrada**, bloqueando ambas cámaras y manteniendo el cilindro extendido (útil para seguridad/posicionamiento).
5. Energiza solenoide B para provocar retroceso.

6. Experimenta con sensado: instala un final de carrera que active B automáticamente cuando esté totalmente extendido (crea la secuencia automática).

### **Puntos de aprendizaje**

- Uso de posición central para seguridad/retención de carga (evita caída por escape).
- Creación de una secuencia simple con finales de carrera.

### **Problemas comunes & solución**

- Si la posición central no mantiene: verifica que realmente sea *centro cerrado*; algunos 5/3 son *centro exhaust*.
- Si el cilindro se mueve por retorno no deseado: revisar fugas o presión.

## **Ejercicio 4 — Control de velocidad y sincronización: doble efecto con amortiguación y control proporcional simple**

**Objetivo:** Enseñar cómo sincronizar dos cilindros y usar regulación de flujo para coordinar movimientos (p. ej. un cilindro debe llegar antes que otro) y cómo evitar impactos usando amortiguación en cilindros.



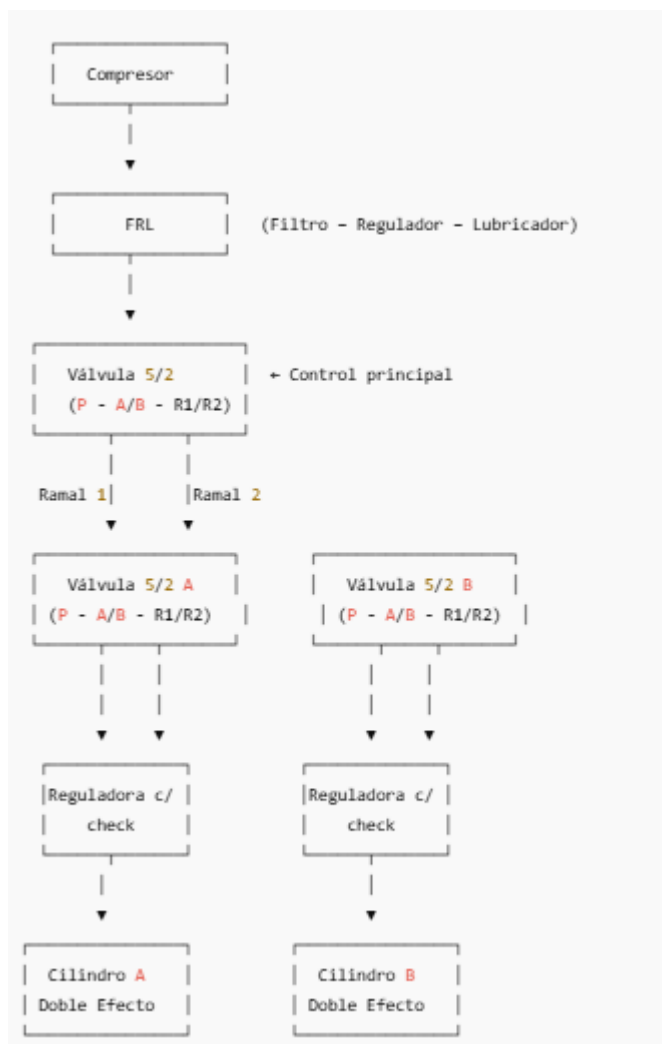
**Escenario:** Dos cilindros doble efecto A y B deben extenderse; B debe llegar 0.5 s después de A. Usaremos 5/2 para ambos y reguladoras para ajustar tiempos.

### Esquema conceptual:

Compresor -> FRL -> Válvula 5/2 (común, p.ej. control principal) -> ramales a dos 5/2 locales

Cada ramal -> reguladora (ajustable) -> cilindro A / cilindro B

Opcional: finales de carrera para feedback



## **Paso a paso**

1. Montar ambos cilindros y sus válvulas 5/2 (cada uno con su reguladora en la línea de avance).
2. Conecta una señal de control común (pulsador/PLC) que active simultáneamente ambas 5/2 para avanzar.
3. Ajusta la reguladora de A para que tenga un flujo mayor (avance más rápido).  
  
Ajusta la reguladora de B para que sea más restringida — así B saldrá con retardo.  
  
Mide tiempos con cronómetro.
4. Ajusta hasta lograr ~0.5 s de diferencia en tiempos de llegada.
5. Para evitar golpes en final de carrera, ajusta amortiguación (cilindros con amortiguación ajustable) o reduce el flujo en los últimos mm (si tu reguladora tiene by-pass o usa válvulas de amortiguación en cilindros).
6. (Opcional) Añade sensores en el tope de A que permitan liberar B (control secuencial real: B solo recibe señal cuando A llegó).

## **Puntos de aprendizaje**

- Sincronización por regulación de flujo no es exacta, pero es didáctica.
- Mejores prácticas: usar control por sensores para sincronía precisa.

## **Problemas comunes & solución**

- Desincronización por variaciones de carga: agregar control por sensores o usar temporizadores/PLC.
- Impactos fuertes: aumentar amortiguación o reducir velocidad al final.

## Evaluación

1. Explique brevemente la función de la válvula 5/2 principal dentro del sistema.

¿Qué beneficio brinda respecto al control general del aire?

2. ¿Por qué se utiliza una unidad FRL antes de distribuir el aire a las válvulas?

Mencione al menos dos razones técnicas.

3. Cada cilindro es controlado mediante una válvula 5/2 local.

Indique qué sucede con el cilindro cuando la válvula conmuta de posición A a

B.

4. La reguladora con check está ubicada en cada ramal.

a) ¿Qué parámetro modifica en el movimiento del actuador?

b) ¿Por qué es importante que tenga válvula unidireccional integrada?

5. Analice el siguiente escenario:

*El cilindro A avanza muy rápido mientras que el cilindro B avanza lento.*

¿Qué ajuste o revisión debe realizar el técnico para equilibrar la velocidad entre ambos actuadores?