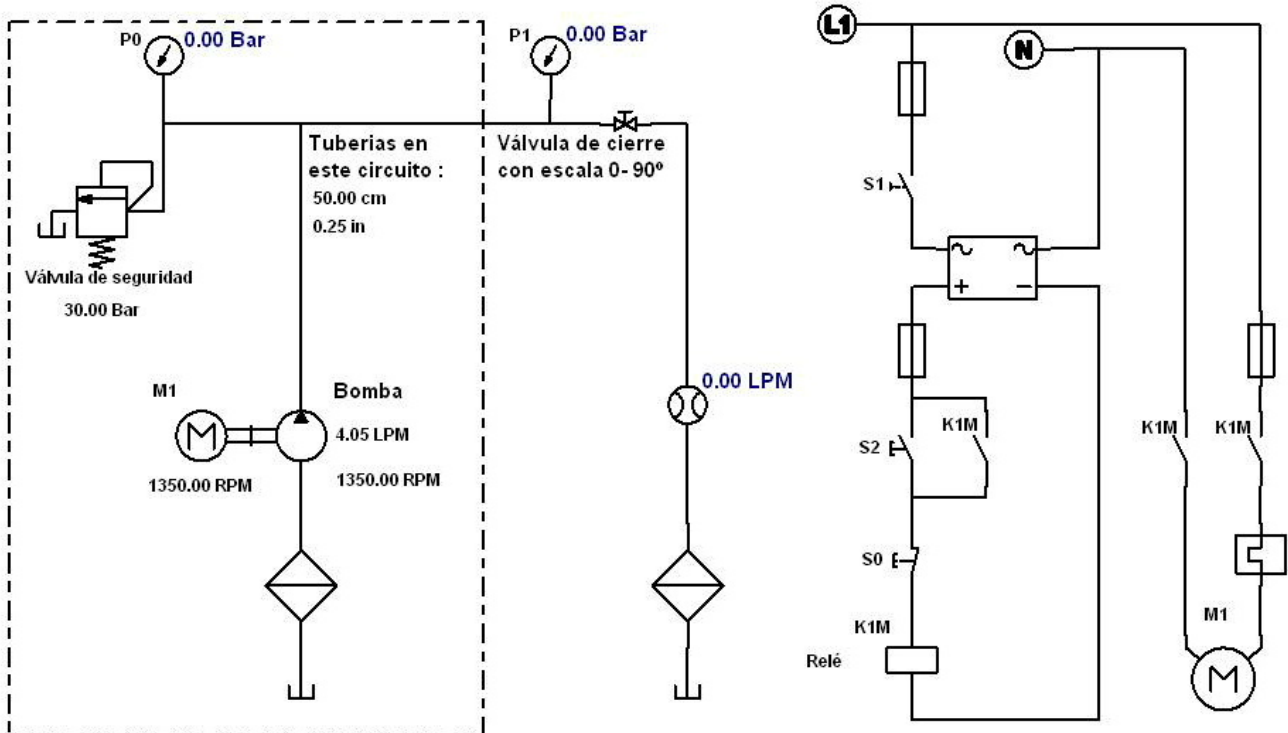


EJERCICIOS DE HIDRÁULICA CONVENCIONAL

Nº 1 GRUPO HIDRÁULICO.



- Medir la presión P_1 en función del diámetro de paso de la válvula de cierre con escala y anotarla en la tabla 1.
- Medir la presión P_1 en función del nº de vueltas de la válvula estranguladora de caudal regulable en lugar de la de cierre con escala y anotarla en la tabla 2.
- Medir el caudal de impulsión Q en función de la presión P_1 y anotarla en la tabla 3.
- Dibujar la curva característica P-Q de la bomba.

Tabla 1

Posición válvula de bloqueo con escala	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°
Presión (bar) en un manómetro de glicerina.							
Caudal Q (l/min.)							

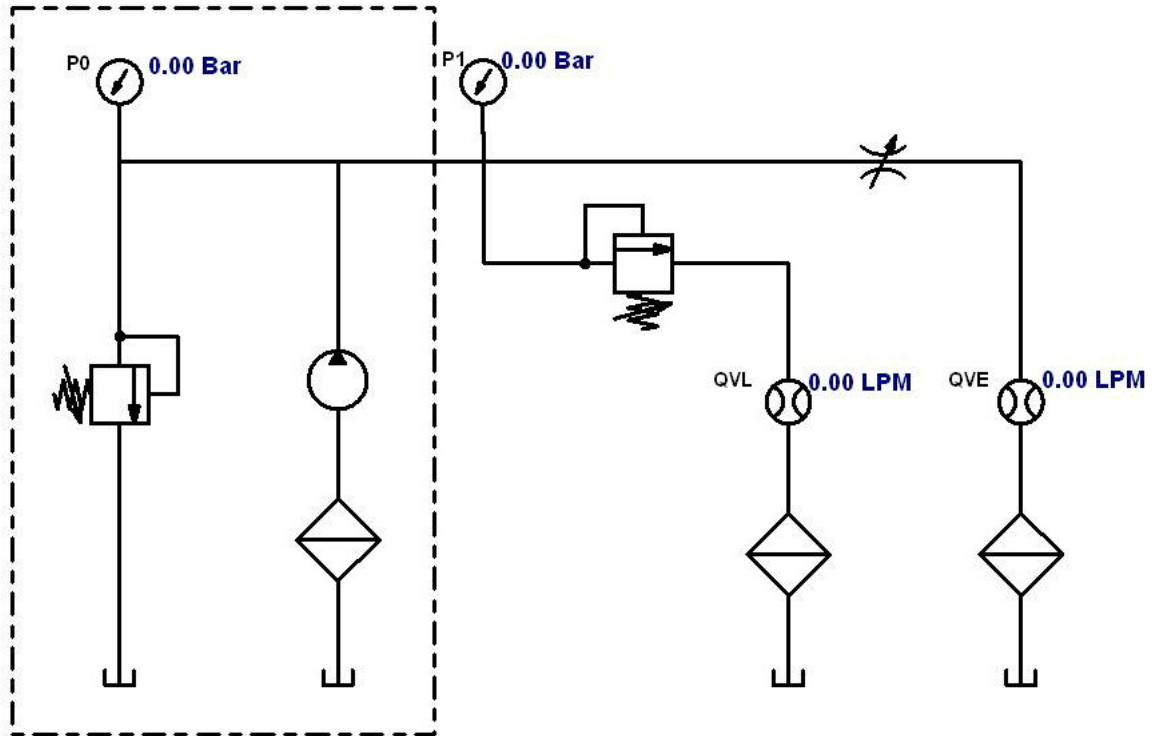
Tabla 2

Nº vueltas válvula estranguladora	0	2	4	6	6.15	6.30	6.45	7	7.15
Presión (bar)									
Caudal Q (l/min.)									

Tabla 3

Presión (bar)	10	15	20	25	30	32	34	36	38
Caudal Q (l/min.)									

Nº 2 VÁLVULA LIMITADORA DE PRESIÓN.

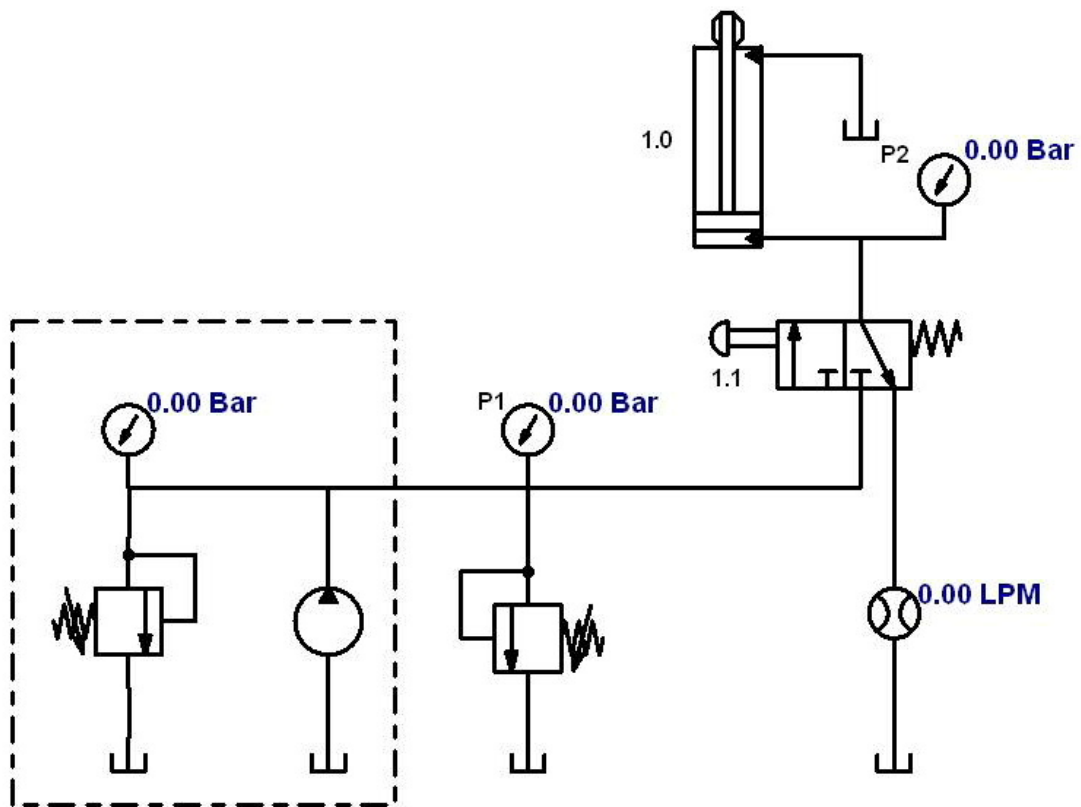


- Hay que medir la presión en función de la regulación de la válvula limitadora de presión y de la válvula estranguladora regulable.
- Hay que anotar los valores medidos en la tabla 1.

Tabla 1

Vueltas en la válvula estranguladora	Resorte de la limitadora destensado abierto			Resorte tensado 2 vueltas			Resorte tensado 4 vueltas			Resorte tensado 6 vueltas		
	P (bar)	Caudal		P (bar)	Caudal		P (bar)	Caudal		P (bar)	Caudal	
		L	E		L	E		L	E		L	E
0												
4												
5												
6												
6.15												
6.30												
6.45												
7												
7.15												

Nº 3 CILINDRO DE DOBLE EFECTO CON 3/2.



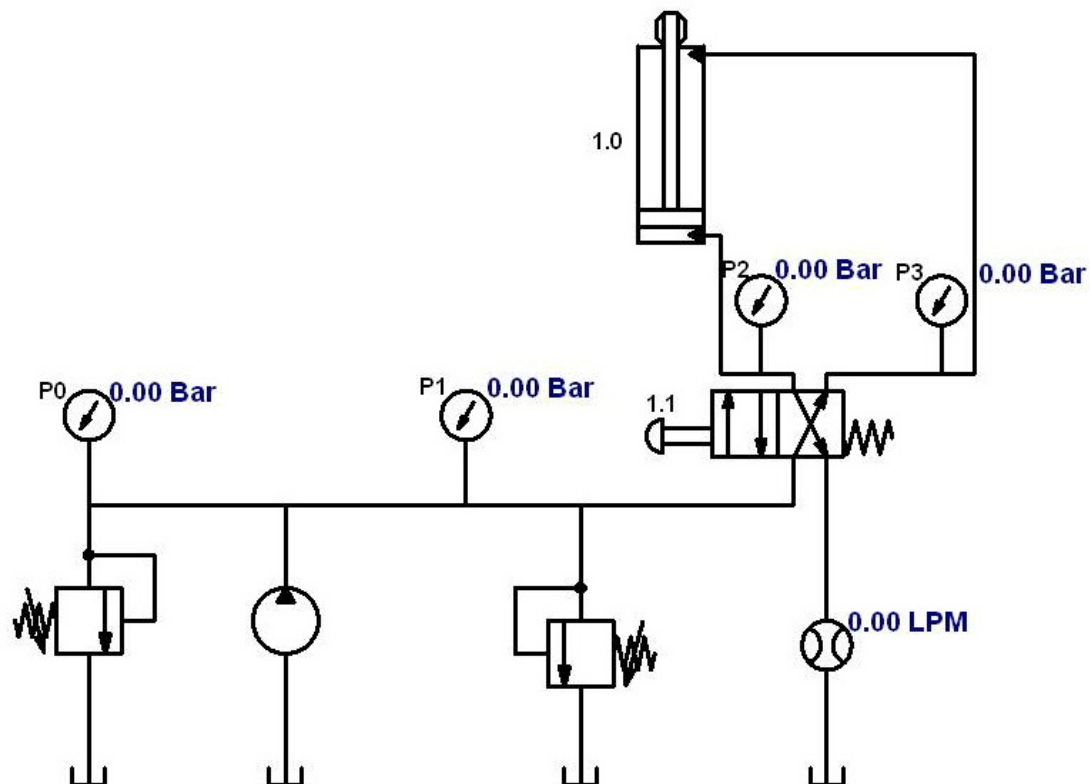
- Hay que estudiar el funcionamiento del cilindro de doble efecto con carga vertical en función de la posición de maniobra de la válvula distribuidora 3/2.
- Medir las presiones, tiempos y anotarlos en la tabla.

Regulación.

- Válvula limitadora de presión a 16 bar.

Presión (bar) p_1	Válvula distribuidora 3/2	Cilindro		Tiempo (Seg)	Observaciones
		Pistón de trabajo	Presión (bar) p_2		
16		Vástago dentro			
16		Avance			
16		Vástago fuera			
16		Retroceso			

Nº 4 CILINDRO DE DOBLE EFECTO.



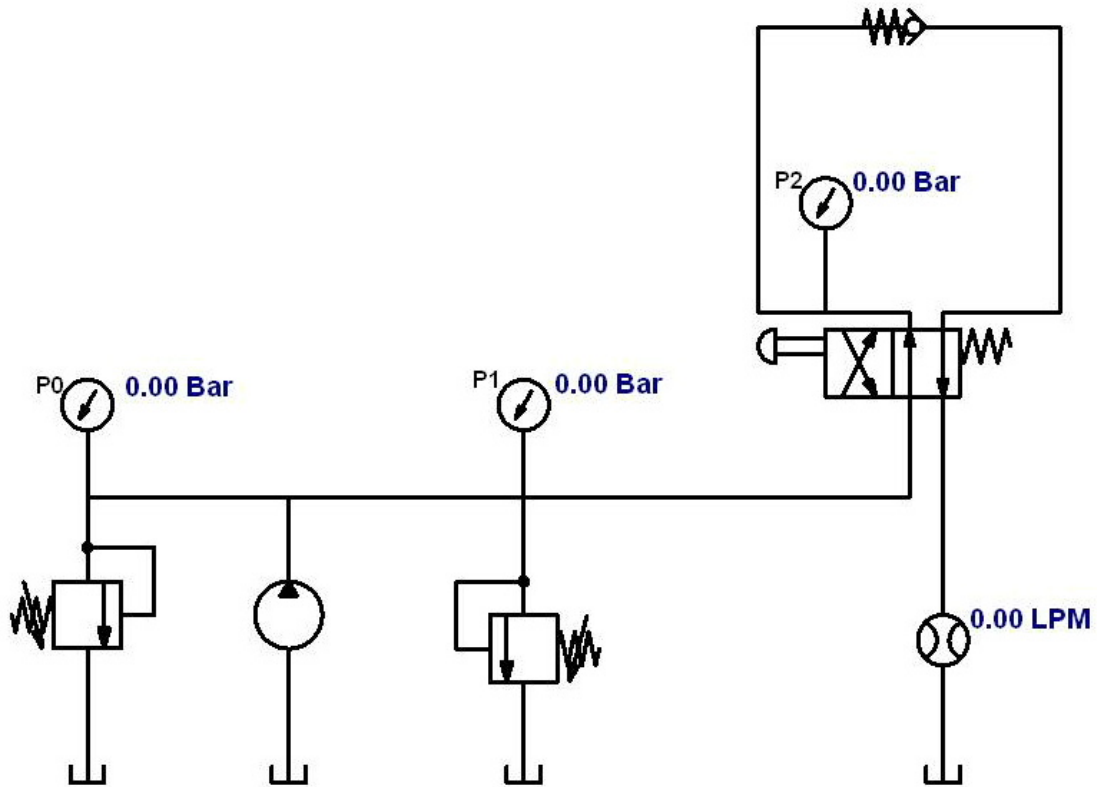
- Un cilindro de doble efecto tiene que avanzar y retroceder.
- Hay que medir las presiones, tiempo de movimientos y anotarlos en la tabla.

Regulación.

- Válvula limitadora de presión p_1 a 16 bar.

Presión (bar) p_1	Válvula distribuidora 4/2	Cilindro			Tiempo (Seg)	Observaciones	
		Pistón de trabajo	Presión (bar) p_2	Presión (bar) p_3		CON CARGA	SIN CARGA
16	REPOSO	Vástago dentro			X		
16	ACCIONADA	Avance					
16	ACCIONADA	Vástago fuera			X		
16	REPOSO	Retroceso					
16	REPOSO	Vástago dentro			X		
16	ACCIONADA	Avance					
16	ACCIONADA	Vástago fuera			X		
16	REPOSO	Retroceso					

Nº 5 VÁLVULA ANTIRRETORNO.



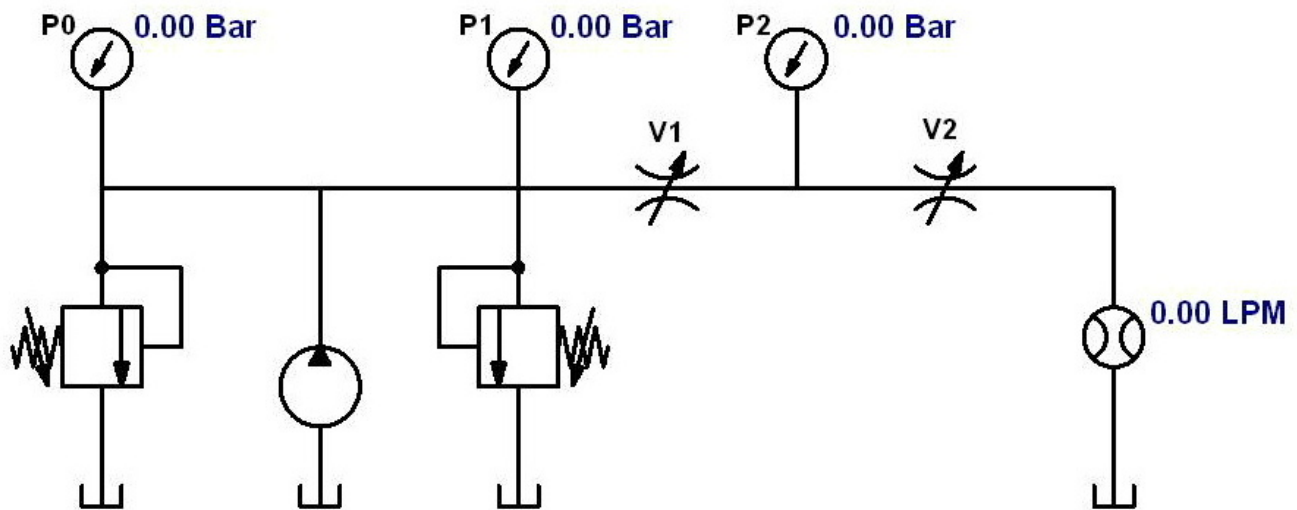
- Hay que hacer que un caudal de aceite alterno actúe sobre la válvula antirretorno, poniendo a la válvula de paso 4/2 en la posición de maniobra a ó b.
- Por medio de la lectura de la presión, hay que comprobar la dirección del movimiento del fluido y de bloqueo y con ello el funcionamiento correcto de la válvula antirretorno y anotar el resultado en la tabla.

Regulación.

- Válvula limitadora de presión a 20 bar.

Válvula distribuidora 4/2	Presión (bar) p	Así es		Observaciones P2 muestra:
		Dirección de circulación en la 4/2 P→A ó P→B	Válvula antirretorno Abierta /cerrada	
Reposo				
Accionada				
Reposo				

Nº 6 VÁLVULA DE CAUDAL DE ESTRANGULACIÓN.



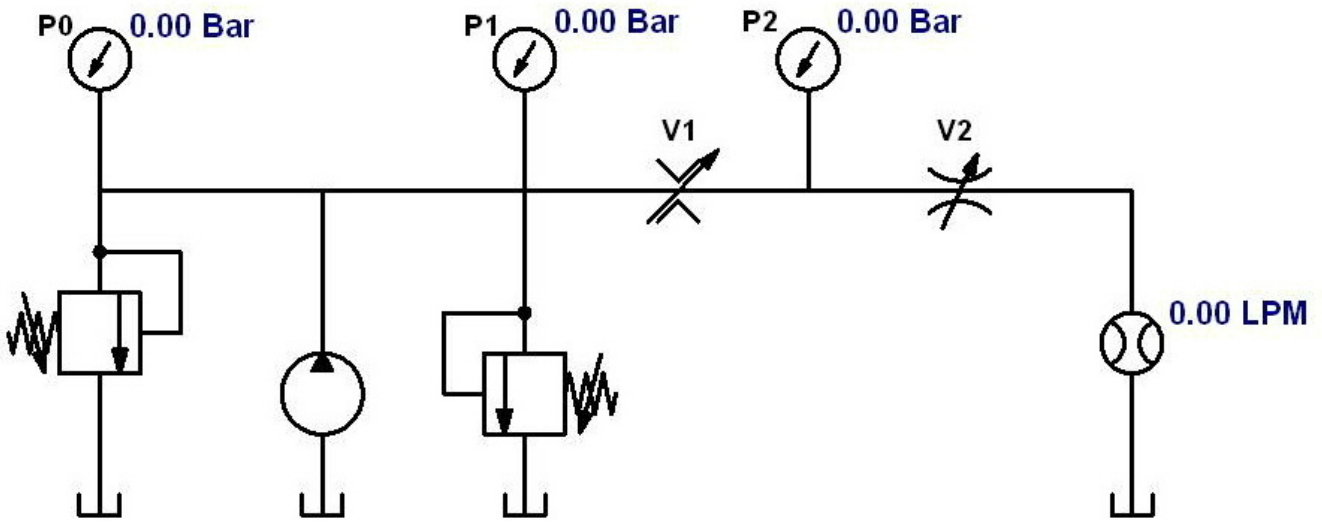
- Hay que determinar el caudal Q_S que pasa por la válvula de estrangulación, en función de la diferencia de presión adyacente $\Delta p = p_1 - p_2$
- Anotar en la tabla los valores medidos.
-

Regulación.

- Válvula limitadora de presión del circuito: según la tabla.
- Presión p_2 : por medio de la válvula de estrangulación reguladora de caudal V2, valores de presión según la tabla.
- Estrangulador de caudal, regulador de caudal a analizar V1: abierta $\frac{1}{2}$ vuelta.

Presión delante y detrás de la válvula de estrangulación (bar)		Diferencia de presión (bar) $\Delta p = p_1 - p_2$	Caudal volumétrico Q (l/min)
p_1 limitadora	p_2 estrangulando V2		
10	4		
16	4		
20	4		
26	4		
26	8		
26	14		
26	18		
26	26		

Nº 7 VÁLVULA REGULADORA DE CAUDAL DE DIAFRAGMA.



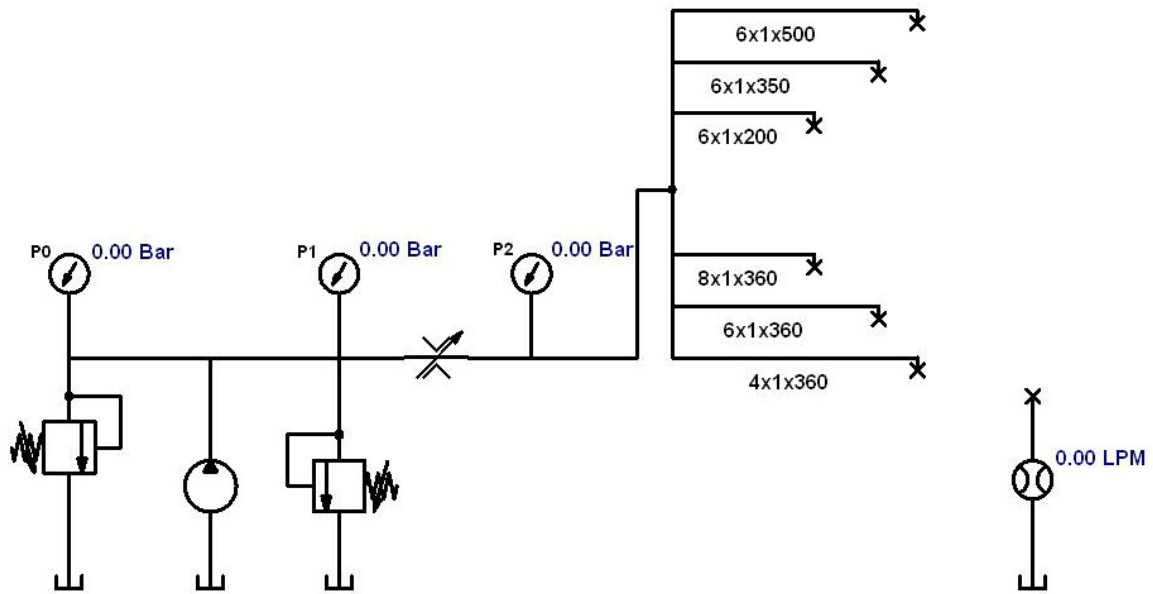
- Hay que determinar el caudal Q que pasa por la válvula de regulación de caudal de diagrama, en función de la diferencia de presión adyacente $\Delta p = p_1 - p_2$
- Anotar en la tabla los valores medidos.

Regulación.

- Válvula limitadora de presión del circuito: p_1 según la tabla.
- Válvula de estranguladora de caudal V2, se regula de forma que resulten presiones p_2 según la tabla.
- Válvula reguladora de caudal de diafragma V1: Posición 5.

Presión delante y detrás de la válvula de estrangulación (bar)		Diferencia de presión (bar) $\Delta p = p_1 - p_2$	Caudal volumétrico Q_{SR} (l/min)
p_1 limitadora	p_2 estrangulando V2		
10	4		
16	4		
20	4		
26	4		
26	8		
26	14		
26	18		
26	24		
26	26		

Nº 8 RESISTENCIA AL PASO DEL FLUIDO EN FUNCIÓN DE LA LONGITUD.



- Comprobar la resistencia al paso del fluido en tubos con distintas longitudes, en función del caudal circulante.
- Anotar en la tabla los valores medidos.

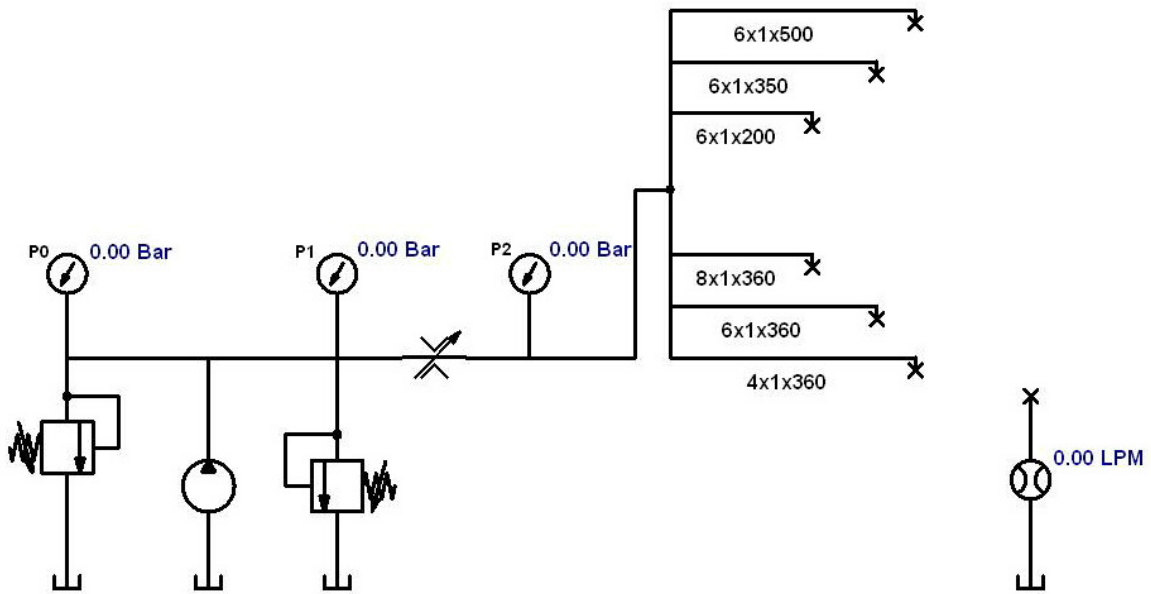
Regulación.

- Válvula limitadora de presión del circuito ajustada a $p_1 = 20$ bar desde el comienzo.
- Válvula reguladora de caudal: según tabla.

Tubo de: Ø 6 X 1 mm. Longitud.	Posición de la válvula reguladora de diafragma					
	Posición 4		Posición 6		Posición 8	
	p_2	Q l/min	p_2	Q l/min	p_2	Q l/min
200						
350						
500						

Tubo de: Ø 6 X 1 mm. Longitud.	Posición de la válvula reguladora de diafragma					
	Posición 9		Posición 10		Posición 10 * a 25 bar*	
	p_2	Q l/min	p_2	Q l/min	p_2	Q l/min
200						
350						
500						

Nº 9 RESISTENCIA AL PASO DEL FLUIDO EN FUNCIÓN DEL DIÁMETRO.



- Hay que averiguar la resistencia al paso del fluido en tubos con diámetros distintos, en función del caudal circulante.
- Anotar en la tabla los valores medidos.

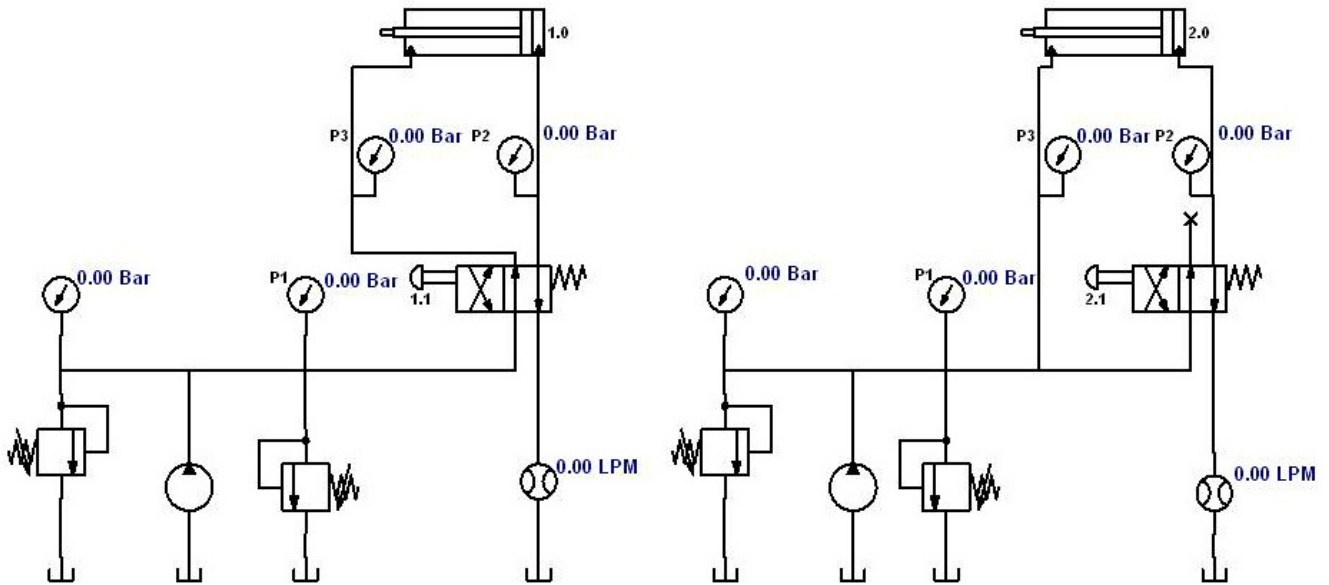
Regulación.

- Válvula limitadora de presión del circuito ajustada a $p_1 = 20$ bar desde el comienzo.
- Válvula reguladora de caudal: según tabla.

Longitud del tubo 360 mm.	Posición de la válvula reguladora de diafragma					
	Posición 4		Posición 6		Posición 8	
	p_2	Q l/min	p_2	Q l/min	p_2	Q l/min
Ø 8 X 1						
Ø 6 X 1						
Ø 4 X 1						

Longitud del tubo 360 mm.	Posición de la válvula reguladora de diafragma					
	Posición 9		Posición 10		Posición 10 * 25 bar	
	p_2	Q l/min	p_2	Q l/min	p_2	Q l/min
Ø 8 X 1						
Ø 6 X 1						
Ø 4 X 1						

Nº 10 CIRCUITO DIFERENCIAL.



- Al accionar la válvula distribuidora 4/2, el cilindro tiene que avanzar y retroceder según el esquema adjunto.
- Hay que medir las presiones, tiempos y caudales volumétricos (volúmenes), anotarlos en la tabla y valorarlos. Curso del pistón $h = 20$ cm.

Regulación.

- Válvula limitadora de presión: p_1 20 bar.

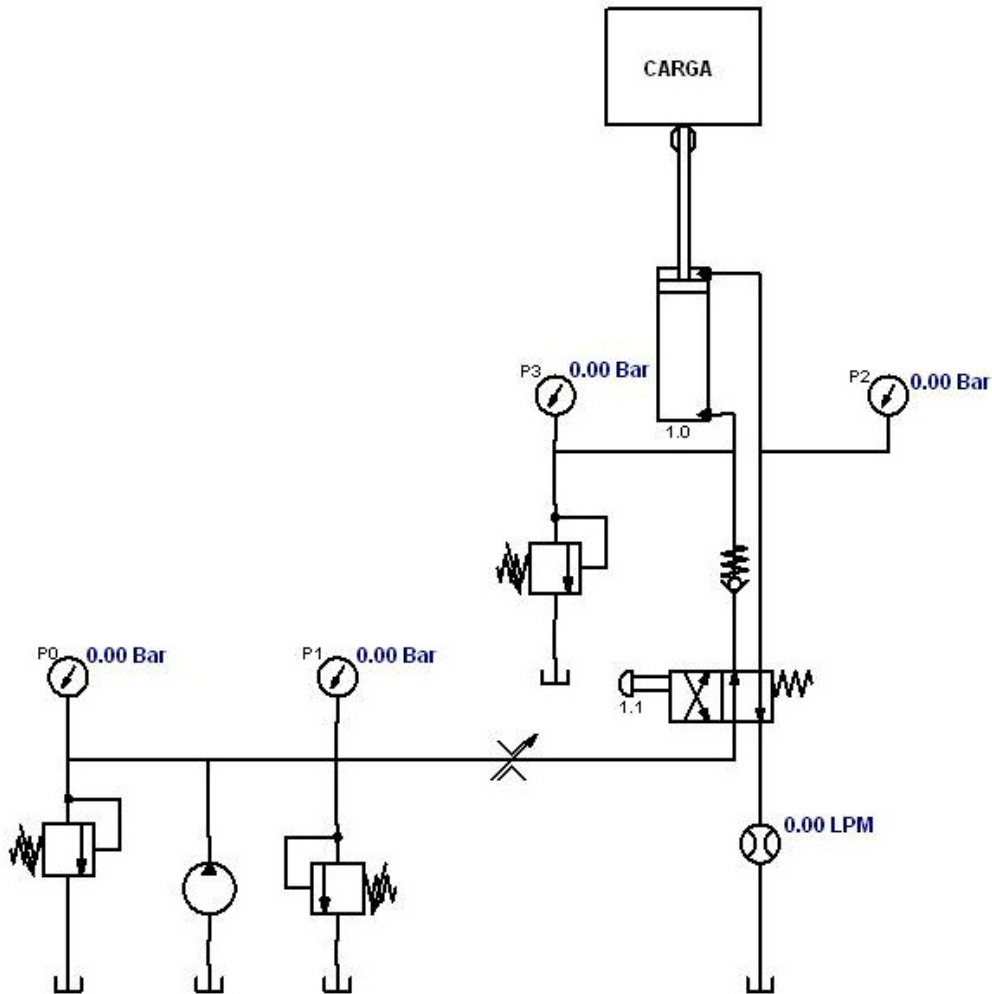
Tabla sin circuito diferencial.

PRESIÓN (bar) p_1	Válvula distribuidora 4/2 posición	CILINDRO			Tiempo (s) t	$v = h/t$
		Pistón de trabajo	Presión (bar)			
			p_2	p_3		
20	Reposo	Vástago dentro			X	X
20	Accionada	Avance				
20	Accionada	Vástago fuera			X	X
20	Reposo	Retroceso				

Tabla con circuito diferencial.

PRESIÓN (bar) p_1	Válvula distribuidora 4/2 posición	CILINDRO			Tiempo (s) t	$v = h/t$
		Pistón de trabajo	Presión (bar)			
			p_2	p_3		
20	Reposo	Vástago dentro			X	X
20	Accionada	Avance				
20	Accionada	Vástago fuera			X	X
20	Reposo	Retroceso				

Nº 11 PRESIÓN COMPENSADA O CONTRAPRESIÓN.



- Con una regulación de la presión p_3 igual, primeramente baja, hay que averiguar la calidad del movimiento del pistón sin y con presión compensada (peso m).
- Hay que realizar la misma medición con la presión en aumento, con peso, y anotar las presiones y el comportamiento del pistón.

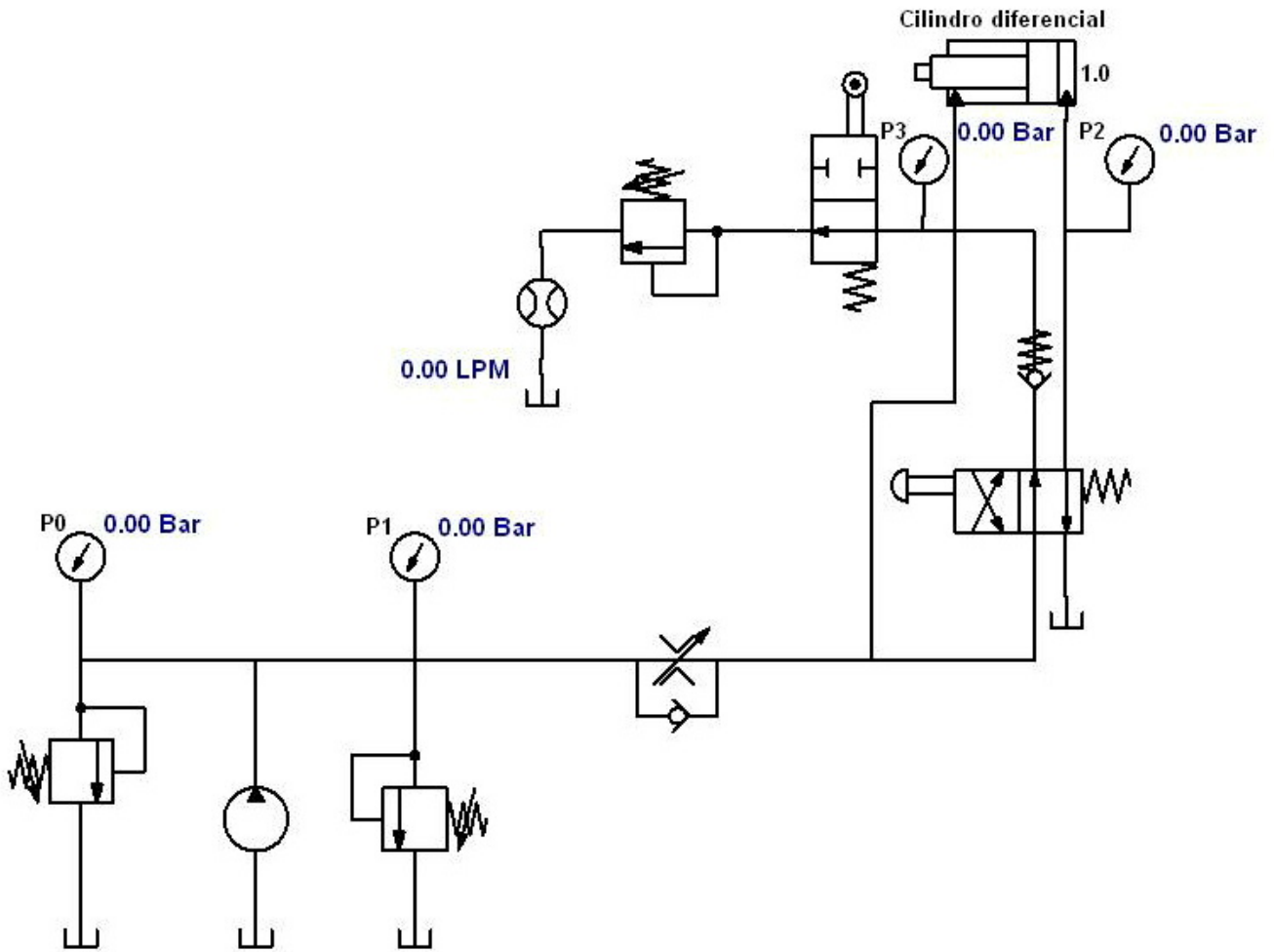
Regulación.

- Válvula limitadora de presión: p_1 16 bar.
- Válvula limitadora de presión: p_3 según tabla.
- Válvula reguladora de caudal de diafragma: posición 3.

Presión Limitadora (bar) p_1	4/2 posición	CILINDRO			Peso	Movimiento del pistón
		Pistón de trabajo	p_2 Vástago	p_3 Émbolo		
16	accionada					
16	reposo					
16	reposo					
16	accionada					
16	accionada					
16	reposo					
16	reposo					
16	accionada					

Retroceder después de cada medición abriendo el regulador de caudal provisionalmente a tope.

Nº 12 DISTRIBUCIÓN EN FUNCIÓN DEL CURSO.



- Hay que estudiar el funcionamiento de una distribución en función del curso para variar la velocidad según el esquema.
- Hay que medir las presiones, tiempos y anotarlos en la tabla.

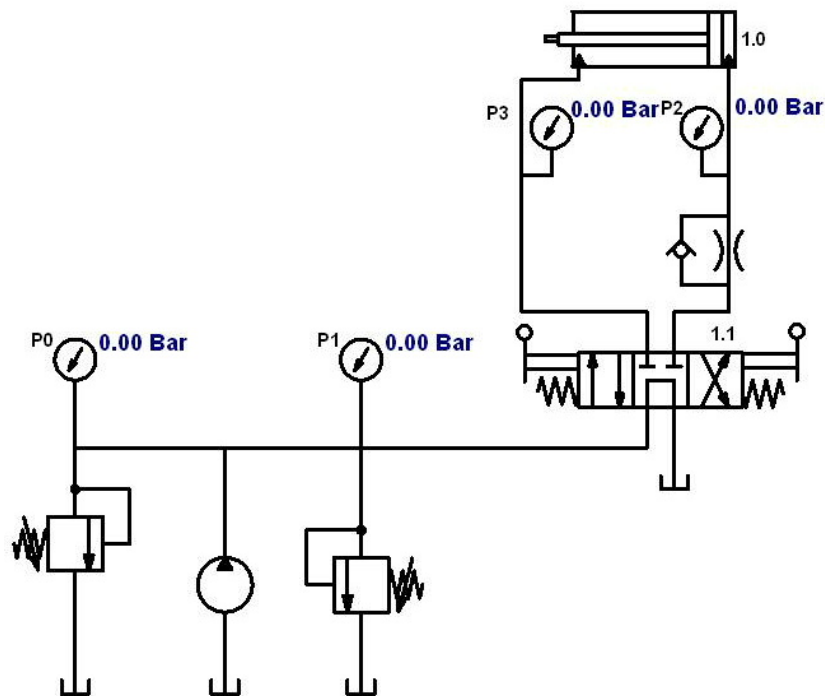
Regulación.

- Válvula limitadora de presión: p_1 26 bar.
- Válvula limitadora de presión: p_3 0 10 bar.
- Válvula reguladora de caudal de diafragma: posición 6.

Presión Limitadora (bar)	4/2 posición	CILINDRO			Peso	Movimiento del pistón
		Pistón de trabajo	p_2	p_3		
26		Avance			Sin	
26					Con carga	
26						
26						
26						
26						

* Retroceder después de cada medición abriendo el regulador de caudal provisionalmente a tope.

Nº 13 VÁLVULA DE ESTRANGULACIÓN CON ANTIRRETORNO.



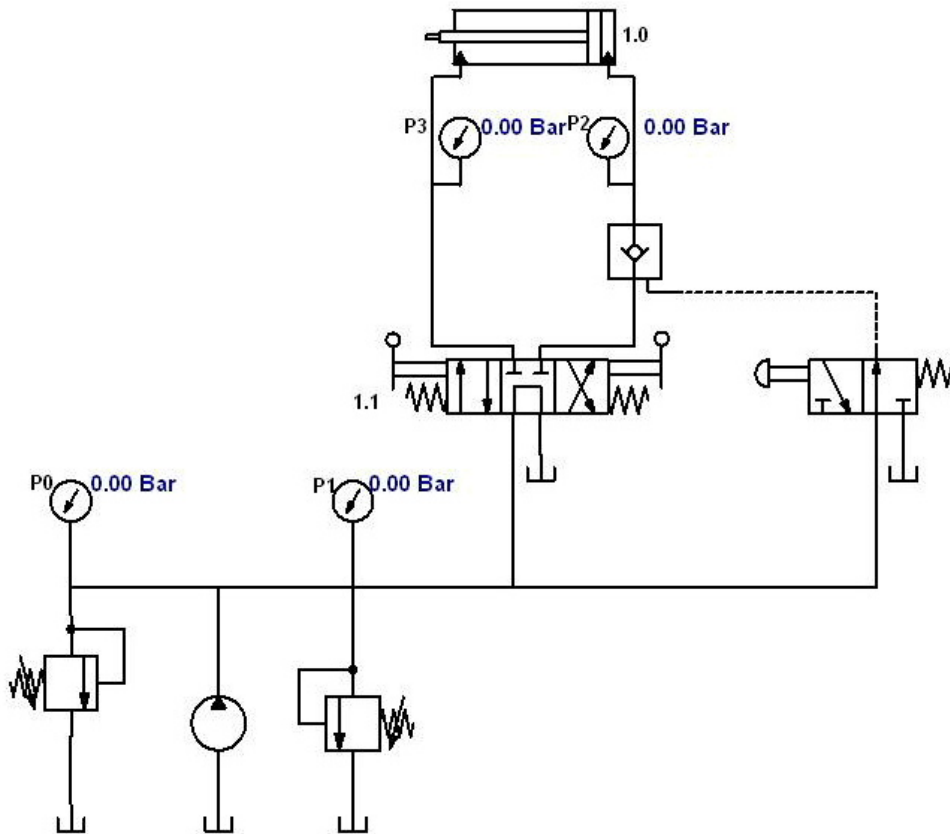
- Al avanzar el pistón por medio del accionamiento de la válvula distribuidora 1.1, hay que actuar sobre la velocidad de avance v_1 girando el mando de regulación.
- Al retroceder, tiene que resultar la velocidad máxima v_2 determinada por el caudal de la bomba Q_p .
- Medir las presiones y los tiempos.

REGULACIÓN

- Válvula limitadora de presión $p_1 = 26$ bar.
- Válvula de estrangulación con antirretorno: según la tabla.

p ₁ 1 bar	POSICIÓN 4/3	ESTRANGULACIÓN CON ANTIRRETORNO		CILINDRO			TIEMPO seg
		ANTIRRETORNO	ESTRANGULADOR	PRESIÓN	p ₂	p ₃	
26	0 central		Cerrado	Vástago dentro			x
26	a		Cerrado	Vástago dentro			x
26	b		Cerrado	Sin avance			x
26	b		Abierto 2 vuelta	Avance lento			
26	a		Abierto 2 vuelta	Retroceso			
26	b		Abierto 4 vuelta	Avance			
26	a		Abierto 4 vuelta	Retroceso			
26	b		Totalmente abierto	Avance			
26	a		Totalmente abierto	Retroceso			

Nº 14 VÁLVULA ANTIRRETORNO CON DESBLOQUEO O PILOTADA.



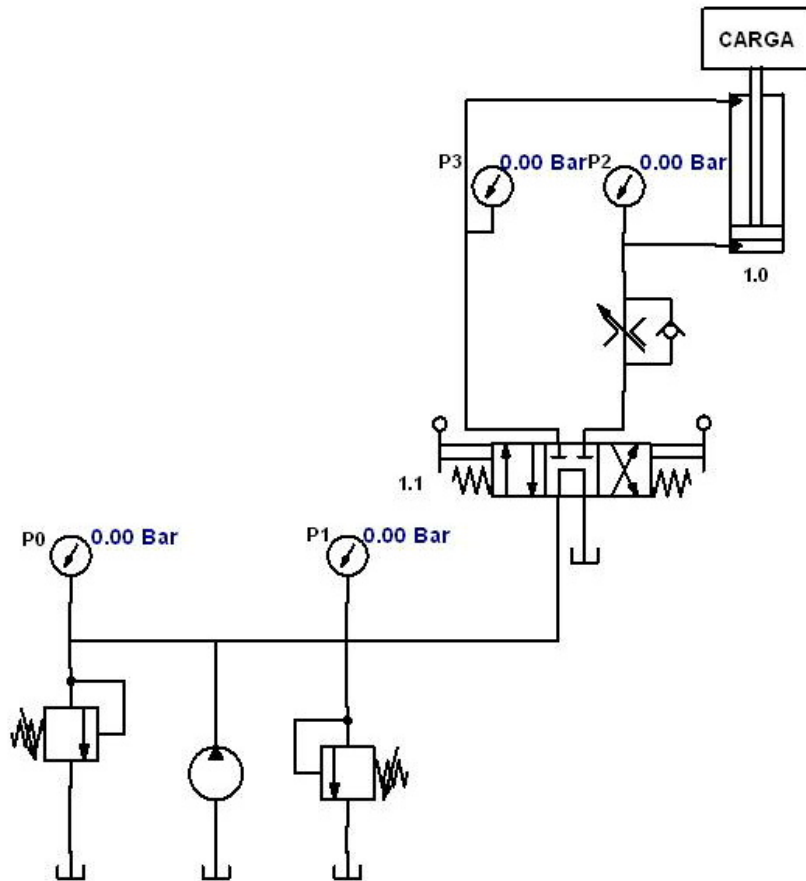
- Hay que verificar el funcionamiento de la válvula antirretorno con desbloqueo pasando la válvula distribuidora 4/3 de la posición de avance del cilindro a la de retroceso y accionando sólo después la 3/2.
- Hay que medir las presiones y anotar el funcionamiento de la válvula antirretorno con desbloqueo.

REGULACIÓN.

Válvula limitadora de presión $p_1 = 26$ bar.

p_1	4/3	CILINDRO			3/2	ANTIRRETORNO PILOTADA A-B
		VÁSTAGO	p_2	p_3		
26	Reposo PT	Dentro			Reposo NA	
26	Accionada ↑ PB	Avance			Reposo NA	
26	Accionada PB	Fuera			Reposo NA	
26	Reposo PT	Fuera			Reposo NA	
26	Accionada ↓ PA	Parada sin retroceso			Accionada NC	
26	Accionada ↓ PA	Retroceso			Reposo NA	

Nº 15 REGULACIÓN DE CAUDAL DE ADMISIÓN.



- Hay que verificar el funcionamiento de la válvula reguladora de caudal cuando avanza el pistón, cambiando de posición la manilla del regulador de caudal.
- Medir las presiones y los tiempos. Las fuerzas del pistón se calculan con:
 $A_1 = 8.04 \text{ cm}^2$.
 $A_2 = 3.8 \text{ cm}^2$.

REGULACIÓN:

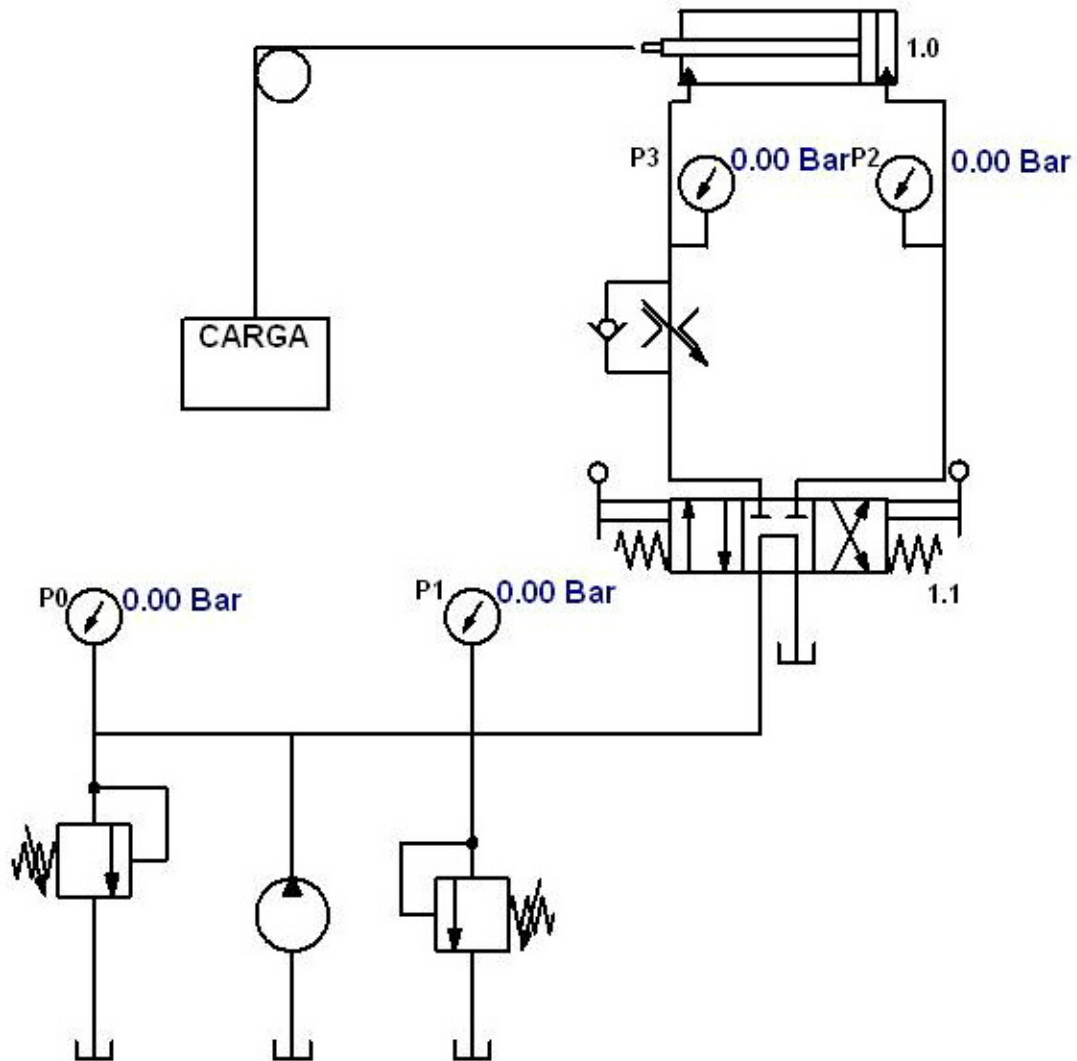
- Válvula limitadora de presión $p_1 = 26 \text{ bar}$.
- Válvula reguladora de caudal Posición 7.

p ₁ bar	4/3	CILINDRO			Tiempo seg	Carga	Fuerza sobre superficies		
		Vástago	p ₂ ↑ bar	p ₃ ↓ bar			A1 D cm ²	A2 d cm ²	ΔF F mayor-F menor
							F2 daN	F3 daN	
26		Reposo				Sin	-	-	-
26		Avance				Sin			
26		Retroceso				Sin			
26		Avance				Con			
26		Retroceso				Con			

$$F_{\text{teórico}} = A \cdot p = \text{cm}^2 \cdot (\text{daN}/\text{cm}^2) = \text{daN}$$

$$*** 1 \text{ Bar} = 10 \text{ N}/\text{cm}^2$$

Nº 16 REGULACIÓN DE CAUDAL DE DESCARGA.



- Hay que verificar el funcionamiento de la válvula reguladora de caudal cuando avanza el pistón, cambiando de posición la manilla del regulador de caudal.
- Medir las presiones con y sin carga y los tiempos. Las fuerzas del pistón se calculan con:
 $A_1 = 8.04 \text{ cm}^2$.
 $A_2 = 3.8 \text{ cm}^2$.

REGULACIÓN:

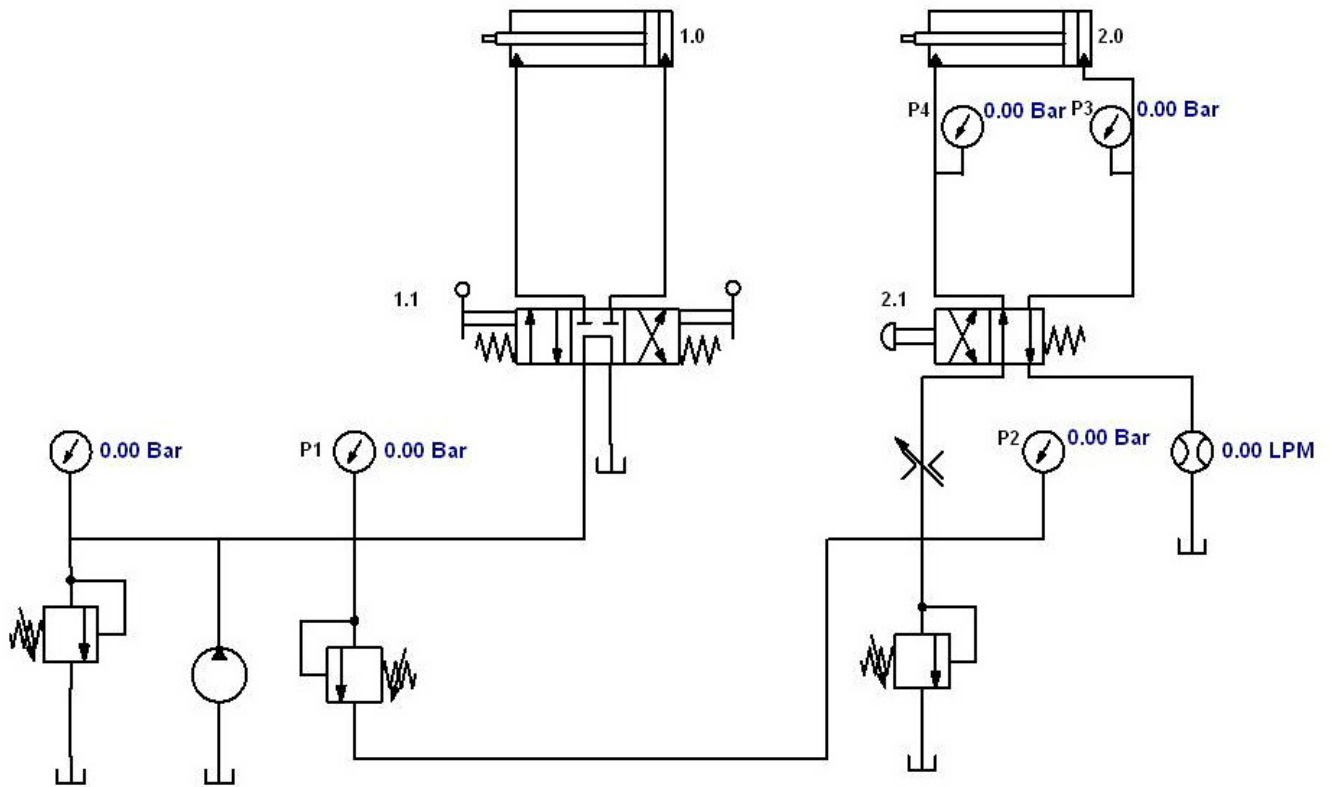
- Válvula limitadora de presión $p_1 = 26 \text{ bar}$.
- Válvula reguladora de caudal Posición 3.

p ₁ bar	4/3	CILINDRO			Tiempo seg	Carga	Fuerza sobre superficies		
		Vástago	p ₂ ↑ bar	p ₃ ↓ bar			A1 D cm ²	A2 d cm ²	ΔF F mayor-F menor
							F2 daN	F3 daN	
26		Reposo				Sin	-	-	-
26		Avance				Sin			
26		Retroceso				Sin			

$$F_{\text{teórico}} = A \cdot p = \text{cm}^2 \cdot (\text{daN}/\text{cm}^2) = \text{daN}$$

$$*** 1 \text{ Bar} = 10 \text{ N}/\text{cm}^2$$

Nº 17 MANDO CONSECUTIVO EN FUNCIÓN DE LA PRESIÓN.



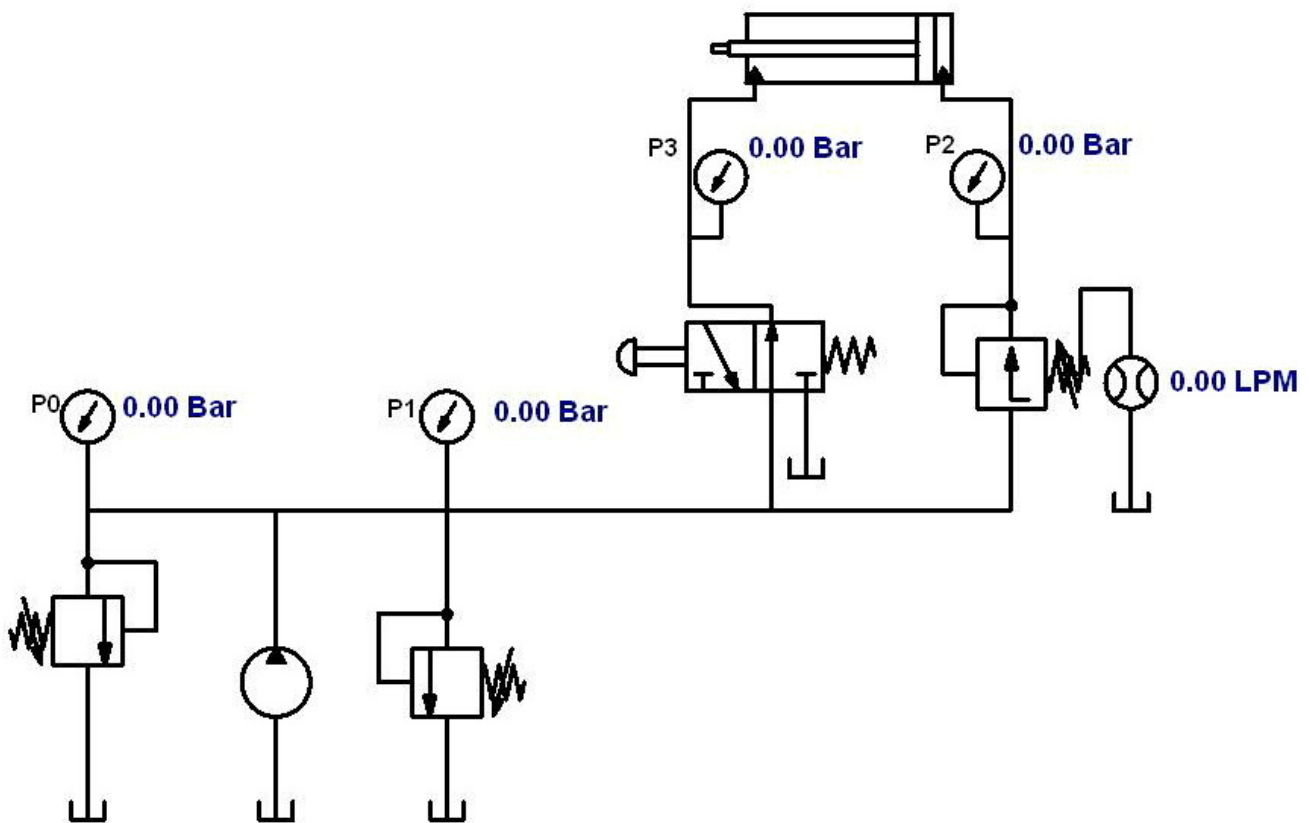
- En el mando consecutivo según el esquema, el segundo cilindro sólo deberá avanzar cuando la presión en el circuito primario haya superado los 26 bar.
- Anotar las presiones que se presentan durante el avance del cilindro 1.0 y el avance del cilindro 2.0
- Comprobar el comportamiento de 2.0 cuando durante su movimiento de avance se pide el retroceso de 1.0

REGULACIÓN:

- Válvula limitadora de presión $p_1 = 26$ bar.
- Válvula limitadora de presión $p_2 = 16$ bar.
- Válvula reguladora de caudal Posición 6.

1.1	Cilindro 1.0			2.1	Cilindro 2.0		
	Pistón	p_1 bar	p_2 bar		Pistón	p_3 bar	p_4 bar
	Dentro				Dentro		
	Avance						
	Fuera						
	Fuera				Fuera		
	Fuera				Retroceso		
	Retroceso				Parado		

Nº 18 VÁLVULA REDUCTORA DE PRESIÓN.



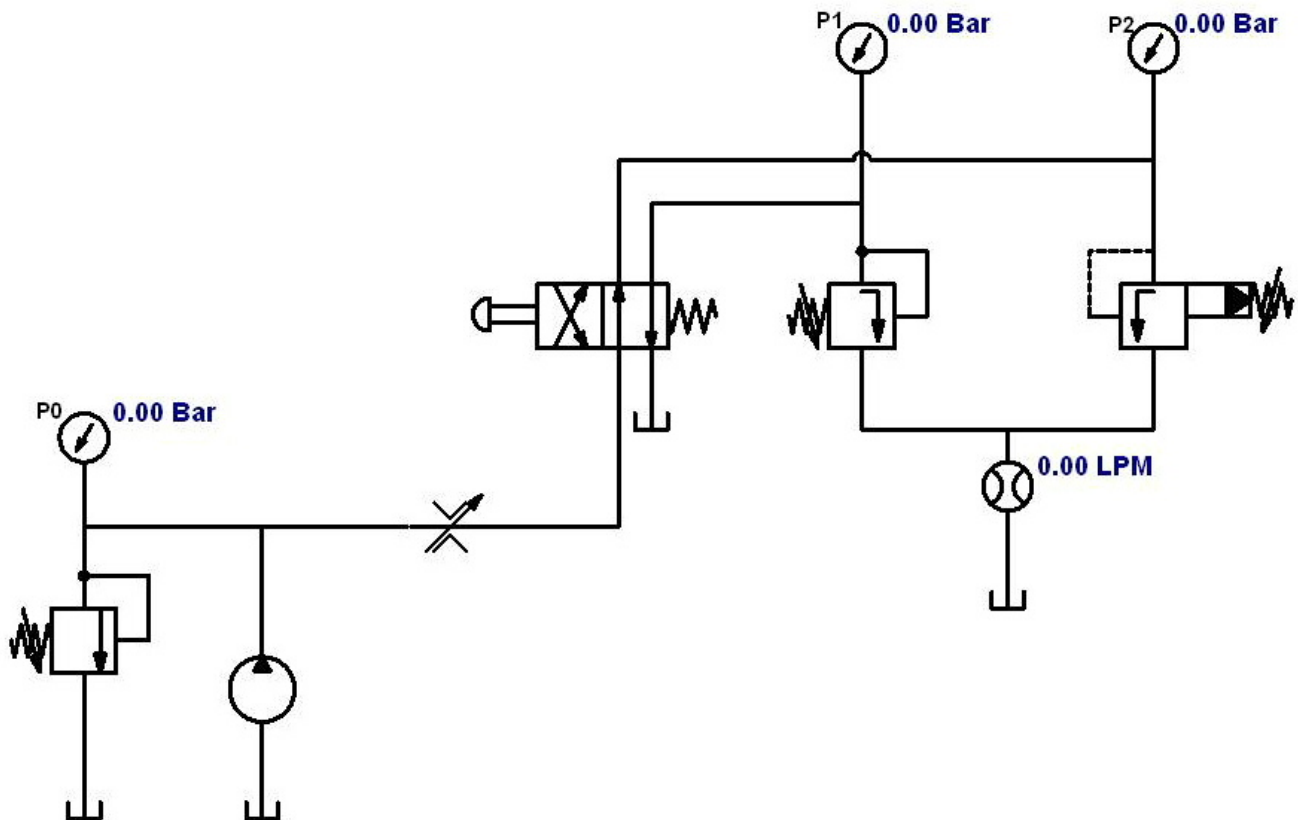
- Hay que averiguar el funcionamiento de la válvula reductora de presión de 3 bocas en el avance y retroceso del cilindro, así como en la posición vástago fuera.
- Medir, observar y anotar las presiones y el comportamiento.

REGULACIÓN:

- Válvula limitadora de presión $p_1 = 26$ bar.
- Válvula reductora de presión: según tabla.

p_1	3/2	Reductora presión/caudal	P_2	Cilindro		Observación
				Pistón	p_3	
26		COMPLETAMENTE ABIERTA		Sin Avance		
26	REPOSO	IR CERRANDO		Avance		
26	REPOSO	MANTENER		Vástago fuera		
26	REPOSO	ABRIR HASTA QUE RETROCEDA		Retroceso		
26	ACTIVADA	AJUSTAR PARA AVANCE		Avance		
26	ACTIVADA	MANTENER		Vástago fuera		
26	REPOSO	REDUCIR		Retroceso		
26				Dentro		

Nº 19 VÁLVULA LIMITADORA DE PRESIÓN PREACCIONADA, PILOTADA, ETC.



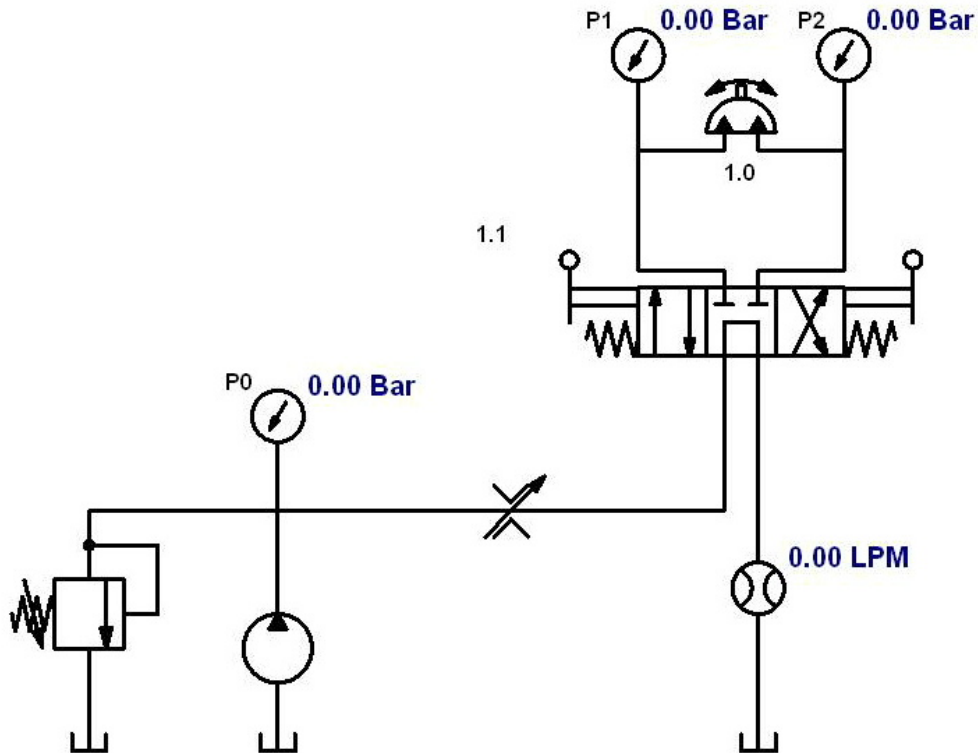
- Tomar las líneas características de una válvula limitadora de presión pilotada.
- Anotar los valores medidos y confeccionar un diagrama Q-p.

REGULACIÓN / MEDIDAS A TOMAR

- Válvula distribuidora 4/3: Posición de maniobra b. Sólo se necesita cuando hay que realizar mediciones a efectos de comparación con una válvula limitadora de presión mandada directamente
- Válvula reguladora de caudal: según tabla.

Válvula reguladora de caudal		Presión p_1 en el resorte de la válvula piloto		
Posición	l/min	Destensado	Tensado 2 vueltas	Tensado 3 vueltas
4				
5				
6				
7				
8				

Nº 20 MOTOR HIDRÁULICO.



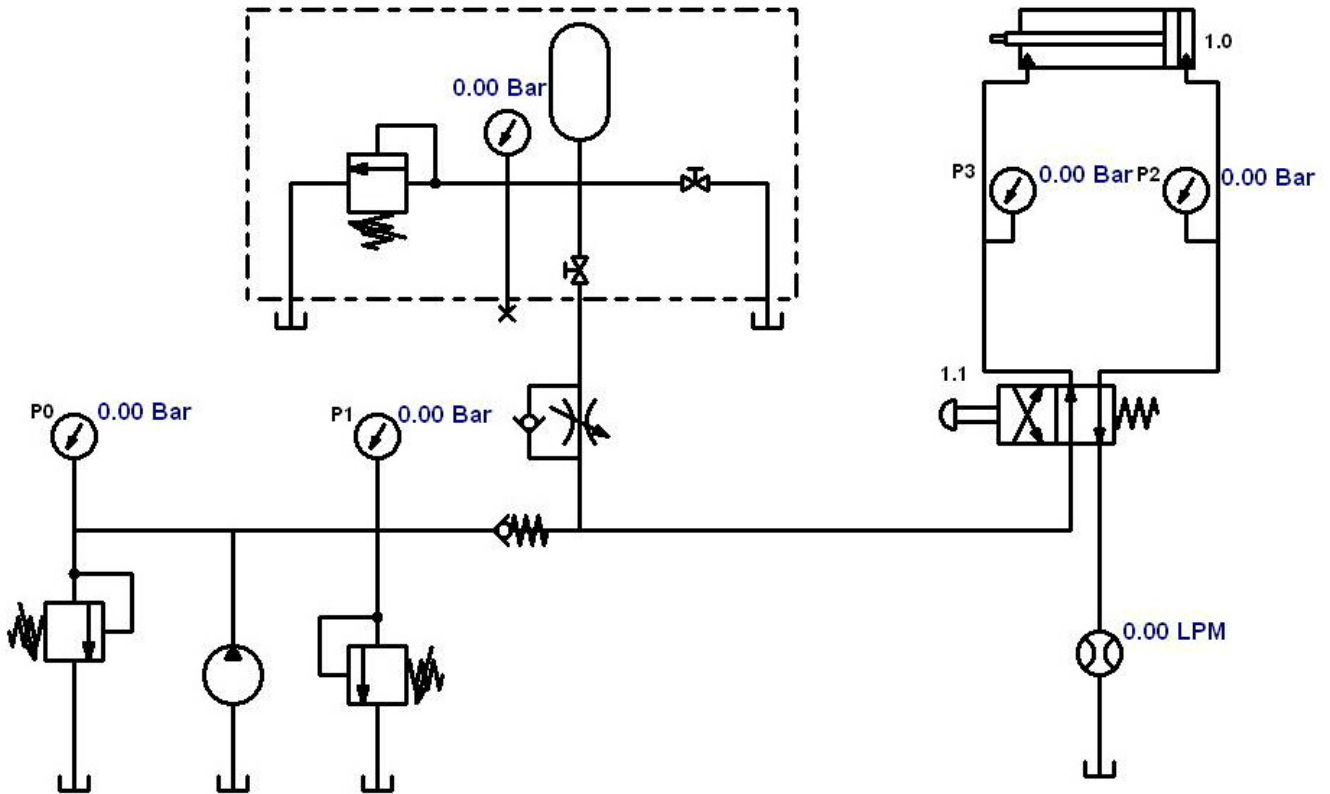
- Hay que averiguar la diferencia de presión funcionando en vacío para distintos números de revoluciones (caudales Q_{SR5}) de un motor hidráulico.
- Anotar en la tabla los valores medidos; calcular las diferencias de presión funcionando en vacío de cada caso.

REGULACIÓN:

- Válvula reguladora de caudal: según tabla.

Válvula reguladora	Distribuidora 4/3			Motor hidráulico				
	a	o	b	Dirección giro	r.p.m.	Presión (bar)		
						p ₁	p ₂	Δp
2		X						
	X							
			X					
3		X						
	X							
			X					
4		X						
	X							
			X					

Nº 21 ACUMULADOR HIDRÁULICO 1ª parte.



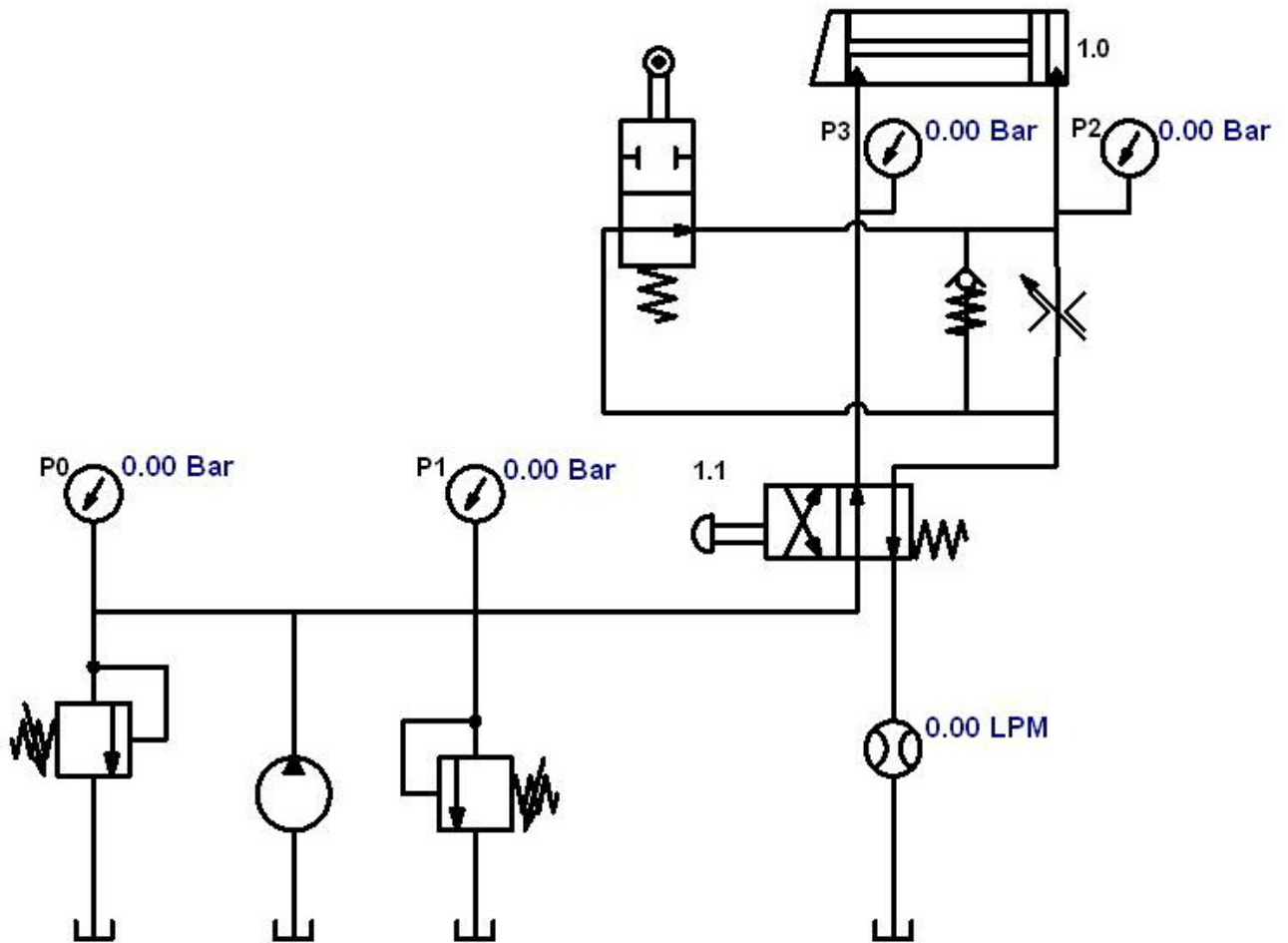
- Hay que medir la “acumulación” (o, en su caso, el volumen que puede extraerse) en función de la presión de trabajo.
- Anotar en la tabla los valores medidos. Sin tener conectada la salida de la limitadora del acumulador.

REGULACIÓN:

- Válvula limitadora de presión: p_1 según tabla.
- Válvulas de bloqueo: según tabla.

Presión (bar)	acumulador						Volumen acumulado (cm ³)
	Inicialmente para cargar		Etapa intermedia		Etapa final		ΔV con presión de llenado vejiga de 20 bar ajustados en su limitadora
p_1	4	5	4	5	4	5	
10	abierta	cerrada	cerrada	cerrada	cerrada	abierta	
15	abierta	cerrada	cerrada	cerrada	cerrada	abierta	
20	abierta	cerrada	cerrada	cerrada	cerrada	abierta	
25	abierta	cerrada	cerrada	cerrada	cerrada	abierta	
27	abierta	cerrada	cerrada	cerrada	cerrada	abierta	

Nº 22 CIRCUITO AVANCE RÁPIDO / TRABAJO.



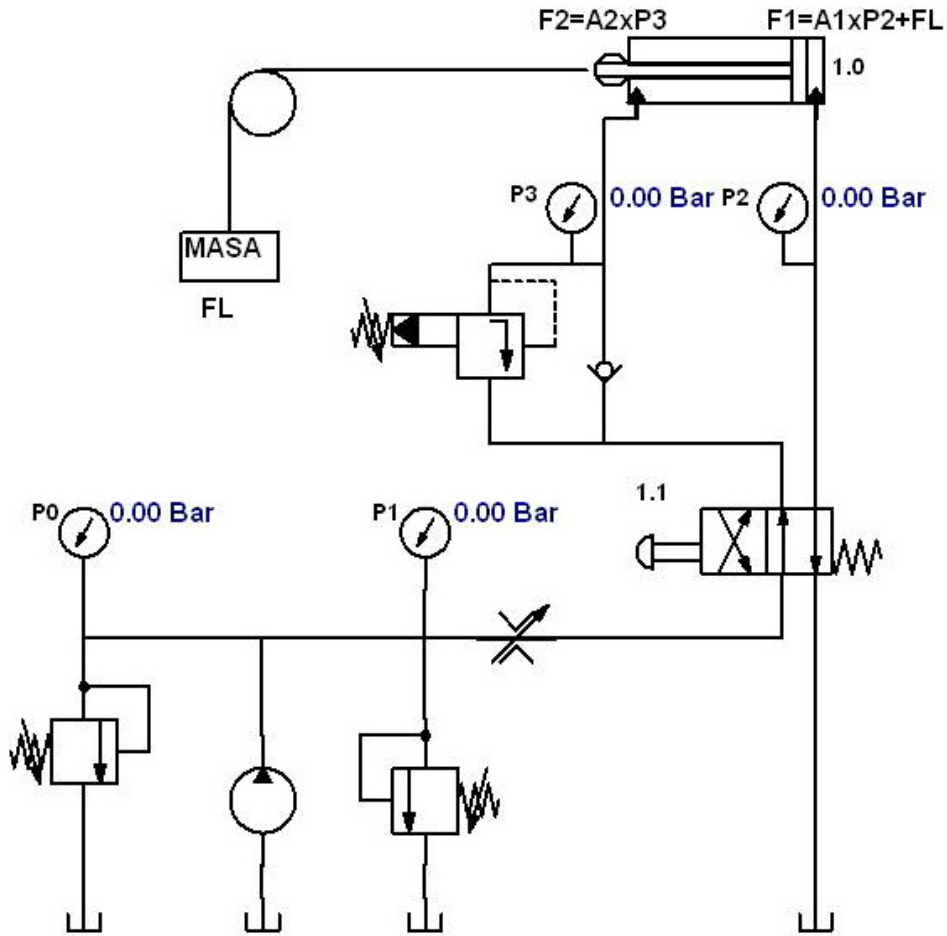
- Hay que observar el transcurso de la velocidad en un circuito de desconexión de marcha rápida según el esquema adjunto y medir las variaciones de presión.
- Anotar en la tabla los valores medidos.

REGULACIÓN:

- Válvula limitadora de presión: p_1 26 bar.
- Válvula reguladora de caudal: posición 3.

p ₁	4/2	2/2	Cilindro		
			Posición trabajo	p ₂ bar	p ₃ bar
26			Vástago dentro		
26			Avance rápido		
26			Avance de trabajo		
26			Retroceso en marcha rápida		
26					

Nº 23 PRESIÓN COMPENSADA O CONTRAPRESIÓN.



- Con una regulación de la presión p_3 igual, primeramente baja, hay que averiguar la calidad del movimiento del pistón sin y con presión compensada (peso m).
- Hay que realizar la misma medición con la presión en aumento, con peso, y anotar las presiones y el comportamiento del pistón.

Regulación.

- Válvula limitadora de presión: p_1 16 bar.
- Válvula limitadora de presión: p_3 según tabla.
- Válvula reguladora de caudal de diafragma: posición 3.

Presión Limitadora (bar)	4/2 posición	CILINDRO			Peso	Movimiento del pistón
		Pistón de trabajo	p_2	p_3		
16		Avance		0	Sin	
16					Con carga	
16						
16						
16						
16						

Retroceder después de cada medición abriendo el regulador de caudal provisionalmente a tope.