

"REGLAS BÁSICAS" para garantizar la máxima eficiencia de los sistemas neumáticos

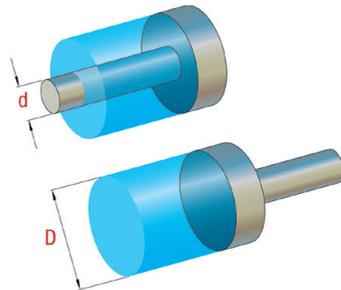
EL CILINDRO

El tamaño del cilindro se basa en la fuerza necesaria y la presión que se aplica.

En la página 10 las tablas nos muestran las potencias teóricas, carrera a más, carrera a menos, para cilindros de simple y doble efecto expresadas en Newtons.

La superficie efectiva del émbolo se obtiene restando de la superficie total del mismo, la del vástago, excepto en los casos de cilindros sin vástago.

Se recomienda incluir un factor de seguridad en todos los cálculos de medidas - para las aplicaciones dinámicas éste debe ser del 50% y para las estáticas del 5%.



Diámetros del Vástago (mm)

Regla básica:

- > Alta velocidad +25%, baja velocidad +50% y para velocidad extremadamente baja (cilindros posicionadores) +100% sobre los cálculos teóricos.
- > La mínima longitud posible de tubería, y las dimensiones mínimas de recordaje y accesorios mejoran la velocidad de maniobra y ahorran energía

LA VÁLVULA

El desarrollo de la tecnología de las válvulas ha conseguido aumentar los caudales con válvulas más pequeñas. Por ejemplo, el caudal que proporciona una válvula ISO 1 de 42 mm es de aprox. 1250 l/min. Las válvulas actuales permiten este mismo caudal pero con un tamaño de solamente 20 mm.

Regla básica:

- > Calcular el caudal instantáneo más grande requerido por el cilindro. Éste es el caudal requerido durante la carrera más larga. No utilice los valores medios l/min.

"REGLAS BÁSICAS" para garantizar la máxima eficiencia de los sistemas neumáticos

Si prefiere no calcular, puede utilizar la siguiente tabla:

Tamaño de la válvula	Caudal l/m	Tubo Ø mm	Cilindro máx. Ø (mm)
M5	250	6/4	40
1/8"	750	8/6	63
1/4"	1250	10/7	80
3/8"	2500	12/8,5	125
1/2"	4250	16/12	160
3/4"	6000	22/17	250
1"	10000	26/18	320

Tomando como base una velocidad del cilindro de 500 mm/seg, carga al 50%, presión del cilindro 5 bar, tubería de 1m y dos conexiones por tubo.

CAUDAL VÁLVULA

ISO, DIN y otras organizaciones, comprueban el caudal de la válvula en distintas condiciones de trabajo. A menudo y en función del tipo de mercado, los fabricantes proporcionan datos no comparables. En estos casos deberán aplicarse ciertos factores de conversión.

TABLA DE DE CONVERSIÓN

	Factores			Caudal*		Orificio	
	Cv	Kv	C	(m ³ /h)	l/min	A	S
Cv	1	0,869	4,08	59,1	985	16,3	21,5
Kv	1,15	1	4,69	67,9	1132	18,7	24,7
C	0,245	0,213	1	14,5	241	4,11	5,27
M3/h	0,017	0,015	0,069	1	16,67	0,276	0,364
l/min	0,001	0,0088	0,0041	0,06	1	0,016	0,022
A	0,061	0,053	0,243	3,62	60,4	1	1,31
S	0,046	0,04	0,189	2,75	45,8	0,761	1

* Los parámetros de caudal son 6 (bar) entrada y 5 (bar) salida a 20°C, 1013 mbar y 65% de humedad.

"REGLAS BÁSICAS" para garantizar la máxima eficiencia de los sistemas neumáticos

CÓMO UTILIZARLA

Seleccionar la unidad conocida en la columna de la izquierda y multiplicar por el factor indicado en la columna de la unidad a la que queremos convertir.

ANSI/NFPA especifica el valor 'Cv'

En Alemania se utiliza 'Kv' medido con agua en m³/h

ISO 6358 especifica la conductancia sónica 'C', en dm³/s/bar

ISO 6358 especifica la superficie efectiva 'A', en mm²

'S' es la superficie efectiva en mm², según normas Japonesas JIS B 8375

Un dato que no puede compararse es el NW, cuyo valor indica en mm el diámetro del orificio mas pequeño.

FILTRACIÓN, LUBRICACIÓN Y TEMPERATURA DE TRABAJO

En general los sistemas neumáticos están diseñados para trabajar a una temperatura desde -20°C a +80°C. Elementos eléctricos como por ejemplo los solenoides están generalmente limitados a +50°C, (los datos específicos para cada caso figuran en el catálogo).

Para filtración y punto de rocío aplicar lo siguiente: +5°C a 50°C de temperatura ambiente, filtración a 40 µm y un punto de rocío recomendado de 10°C inferior a la temperatura ambiente.

Inferior a 5°C y superior a 50°C, se recomienda una filtración de 5 µm y un punto de rocío inferior en 5°C a la temperatura ambiente.

Las válvulas y los cilindros se lubrican durante el montaje, y pueden trabajar bajo condiciones normales sin ningún otro tipo de lubricación. De todos modos utilizando un lubricador podemos aumentar la vida útil de estos productos.

Regla básica: Siempre lubricar cuando:

La frecuencia de la válvula es > 3 Hz.

La velocidad del cilindro es elevada.

La temperatura ambiente está cerca del punto de congelación o es superior a 50°C.

Combinación de las condiciones anteriores.

Si es posible utilice siempre la lubricación, y si empieza a utilizarla siga haciéndolo. Utilice el sistema micro-fog para los cilindros y oil-fog para herramientas neumáticas.

RACORES Y TUBERÍA

Utilizar el mínimo número posible de empalmes. La tubería debe ser lo más corta posible y en relación con el diámetro de las conexiones, ej. Ø 8/6 mm para conexiones de 1/4". Los racores tipo banjo y los enchufes rápidos provocan restricciones de caudal. Minimizar la utilización de empalmes, racores en Y y T. Utilizar tubo de plástico negro entre zonas cercanas a la formación de hielo y zonas expuestas al sol.

Gráfico de potencia de los actuadores

FUERZAS DEL CILINDRO

Las fuerzas teóricas de empuje y tracción de los cilindros dependen directamente de la superficie del émbolo y de la presión. Las tablas nos muestran las fuerzas teóricas en Newtons para cilindros de simple y doble efecto a 6 bar de presión. Para otras presiones, dividir los valores por 6 y multiplicar por la presión requerida en bar.

Diámetro del Cilindro mm (pulgadas)	Diámetro del Vástago mm (pulgadas)	Fuerza de Empuje N a 6 bar	Fuerza de Tracción N a 6 bar
8	3	30	25
10	4	47	39
12	6	67	50
16	6	120	103
20	8	188	158
25	10	294	246
32	12	482	414
40	16	753	633
44,45 (1,75)	16	931	810
50	20	1178	989
63	20	1870	1681
76,2 (3)	25	2736	2441
80	25	3015	2721
100	25	4712	4418
125	32	7363	6881
152,4 (6)	(11/2)	10944	10260
160	40	12063	11309
200	40	18849	18095
250	50	29452	28274
304,8 (12)	(21/4)	43779	42240
320	63	48254	46384
355,6 (14)	(21/4)	59588	58049

Tabla de Fuerzas de Empuje y Tracción (Doble Efecto).

Diámetro mm	Vástago mm	Consumo carrera empuje dm ³ /mm de carrera a 6 bar	Consumo carrera tracción dm ³ /mm de carrera a 6 bar	Consumo combinado dm ³ /mm de carrera/ciclo
10	4	0,00054	0,00046	0,00100
12	6	0,00079	0,00065	0,00144
16	6	0,00141	0,00121	0,00262
20	8	0,0022	0,00185	0,00405
32	12	0,00563	0,00484	0,01047
40	16	0,0088	0,00739	0,01619
50	20	0,01374	0,01155	0,02529
63	20	0,02182	0,01962	0,04144
80	25	0,03519	0,03175	0,06694
100	25	0,05498	0,05154	0,10652
125	32	0,0859	0,08027	0,16617
160	40	0,14074	0,13195	0,27269
200	40	0,21991	0,21112	0,43103
250	50	0,34361	0,32987	0,67348

Tabla de Consumo.

Factores de conversión

De la antigua unidad	A unidades SI	Conversión aproximada	Precisión	Conversión ajustada
Longitud				
Pulgada (in)	milímetros (mm)	$\pm 4 \text{ y } \times 100$	1,6%	$\times 25,4$
Pie (ft)	metro (m)	± 3	1,6%	$\times 0,305$
Yarda (yd)	metro (m)	$\times 1$	9%	$\times 12 \text{ y } \pm 13$
"/16 pulgadas	milímetros (mm)	$'n' \times 3 \text{ y } \pm 2$	5,5%	$\times 1,6$
"/1000 pulgada	milímetros (mm)	$'n' \pm 4 \text{ y } \pm 10$	1,6%	$\times 0,0254$
Milla (mi)	Kilómetro (Km)	$\times 1,5$	6,8%	$\times 1,609$
Masa				
Libra (lb)	kilogramo (kg)	± 2	10%	$\times 0,45$
Libra (lb)	gramo (g)	$\times 1000 \text{ y } \pm 2$	10%	$\times 454$
Onza (oz)	gramo (g)	$\times 30$	6%	$\times 28,4$
Tonelada larga (Reino Unido)	Tonelada (t)	$\times 1$	1,6%	$\times 1,02$
Tonelada corta (Estados Unidos)	Tonelada (t)	$\times 9 \text{ y } -10$	0,8%	$\times 0,91$
Fuerza (Peso)				
Libra - fuerza (lbf)	newton (N)	$\times 4$	10%	$\times 9 \text{ y } \pm 2$
Kilopondio (kp)	newton (N)	$\times 10$	2%	$\times 9,8$
Par				
Libra - fuerza pie (lbf ft)	newton-metro (N m)	$\times 3 \text{ y } \pm 2$	10%	$\times 1,36$
Libra - fuerza pulgada (lbf in)	newton-metro (N m)	± 10	11%	$\times 0,11$
Presión				
lbf/in ² (psig)	bar	$\times 7 \text{ y } \pm 100$	1,5%	$\pm 14,5$
lbf/in ² (psig)	N/m ²	$\times 7000$	1,5%	$\times 6895$
lbf/in ² (psig)	kilopascal (kPa)	$\times 7$	1,5%	$\times 6,9$
lbf/in ² (psig)	megapascal (MPa)	$\times 7 \text{ y } \pm 1000$	1,5%	$\times 6,9 \text{ y } \pm 1000$
kgf/cm ² o kp/cm ²	bar	$\times 1$	2,0%	$\times 0,98$
kgf/cm ² o kp/cm ²	N/m ²	$\times 100000$	2,0%	$\times 98070$
kgf/cm ² o kp/cm ²	kilopascal (kPa)	$\times 100$	2,0%	$\times 98$
kgf/cm ² o kp/cm ²	megapascal (MPa)	± 10	2,0%	$\times 0,98$
Atmósfera (std)	bar	$\times 1$	1,3%	$\times 1,013$
Atmósfera (std)	N/m ²	$\times 100000$	1,3%	$\times 101300$
Atmósfera (std)	kilopascal (kPa)	$\times 100$	1,3%	$\times 101,3$
Atmósfera (std)	megapascal (MPa)	± 10	1,3%	$\times 0,101$
Pulgadas columna de agua (inH ₂ O)	millibar (mbar)	$\times 10 \text{ y } \pm 4$	0,6%	$\times 2,49$
mm columna de agua (mmH ₂ O)	millibar (mbar)	± 10	2,00%	$\times 0,098$
mm de mercurio (mmHg)	millibar (mbar)	$\times 9 \text{ y } \pm 7$	0,04%	$\times 1,33$
Torr	millibar (mbar)	$\times 9 \text{ y } \pm 7$	0,04%	$\times 1,33$
Toneladas/pulgadas ²	bar	$\times 1000 \text{ y } \pm 7$	7,5%	$\times 154$
Toneladas/pies ²	bar	$\times 1$	1,5%	$\times 1,07$

Factores de conversión

De la antigua unidad	A unidades SI	Conversión aproximada	Precisión	Conversión ajustada
Volumen				
Galón (Reino Unido) (gal)	litro (L)	x5	10%	x4,54
Galón (Estados Unidos) (gal)	litro (L)	x4	5,7%	x3,79
Pinta (Reino Unido) (pt)	litro (L)	x6 y ÷10	5,6%	x0,57
Pinta (Estados Unidos) (pt)	litro (L)	÷2	5,7%	x0,47
Onza fluido (Reino Unido) (fl oz)	cm cúbico (cm ³)	x30	5,6%	x28,4
Onza fluido (Estados Unidos) (fl oz)	cm cúbico (cm ³)	x30	1,4%	x29,6
Caudal				
Pie cúbico por minuto (cfm)	decímetros cúbicos/ segundo (dm ³ /s)**	÷2	5,9%	x0,472
Pie cúbico por minuto (cfm)	metros cúbicos/ segundo (m ³ /s)**	x2 y ÷1000	5,9%	x0,472 y ÷1000
Pie cúbico por hora	decímetros cúbicos/ segundo (dm ³ /s)**	x8 y ÷1000	1,7%	x79 y ÷1000
Litros/minuto (L/m)	decímetros cúbicos/ segundo (dm ³ /s)**	x2 y ÷100	20%	÷60
metros cúbicos/hora (m ³ /h)	÷4	10%	x0,28	
Potencia				
Caballos (hp)	watt (W)	x3 y ÷4 then x1000	0,6%	x746
Caballos (hp)	kilowatt (kW)	x3 y ÷4	0,6%	x0,746
Energía, trabajo				
Pié-libra-fuerza (ft lbf)	julio (J)	x9 y ÷7	5,5%	x1,35
Kilógramo-fuerza metros (kgf m)	julio (J)	x10	1,3%	x9,807
Unidades térmicas inglesas (Btu)	julio (J)	x1000	5,5%	x1055
Temperatura				
Fahrenheit (°F)	Celsius (°C)	-32 y ÷2	10% entre 0°F y 400°F	+40 y x5 y ÷9 y -40

**Un litro es igual a un decímetro cúbico (dm³). Para más precisión, al determinar el volumen en dm³ hay que incrementar en 1/36000 el volumen en litros.

