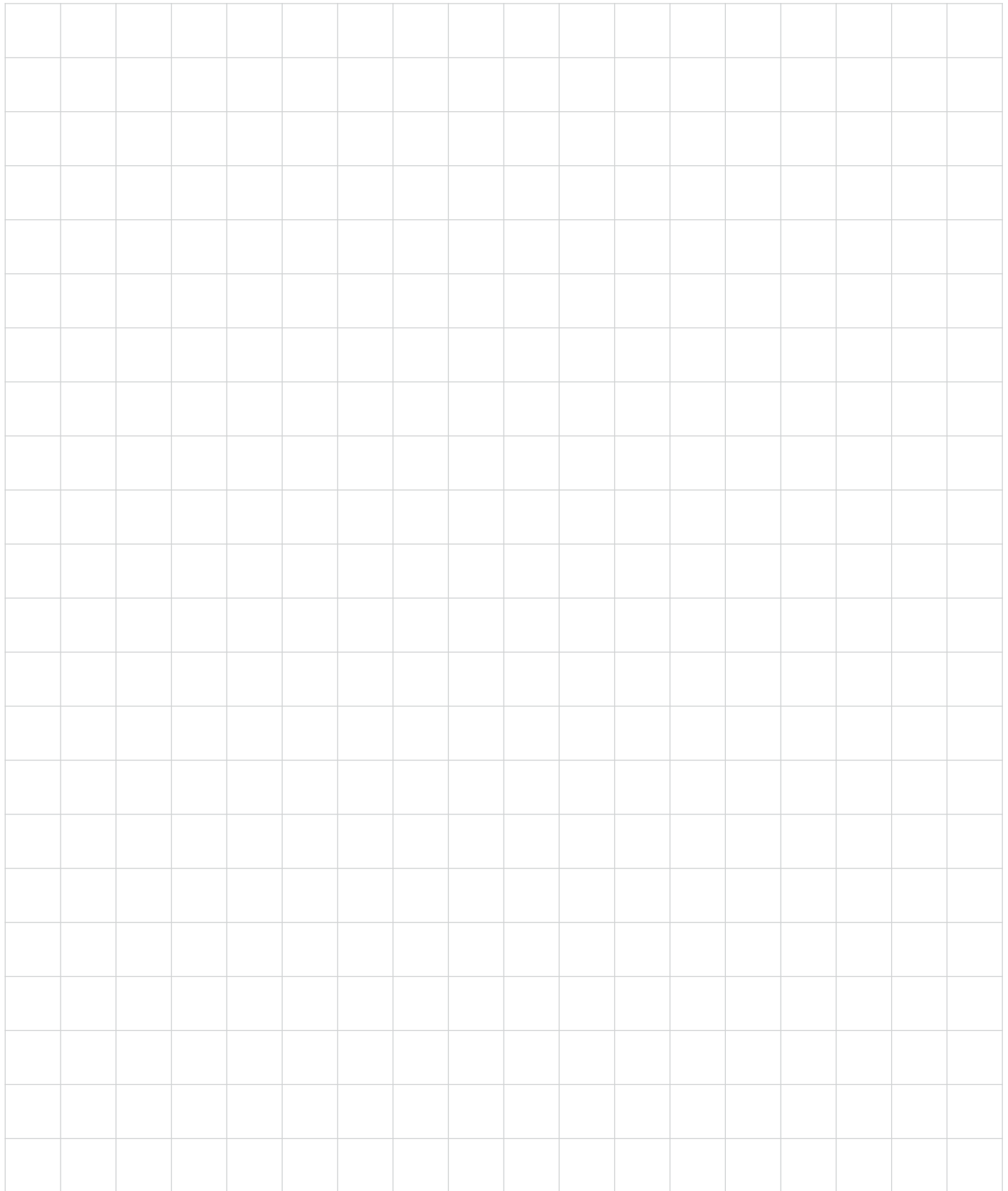
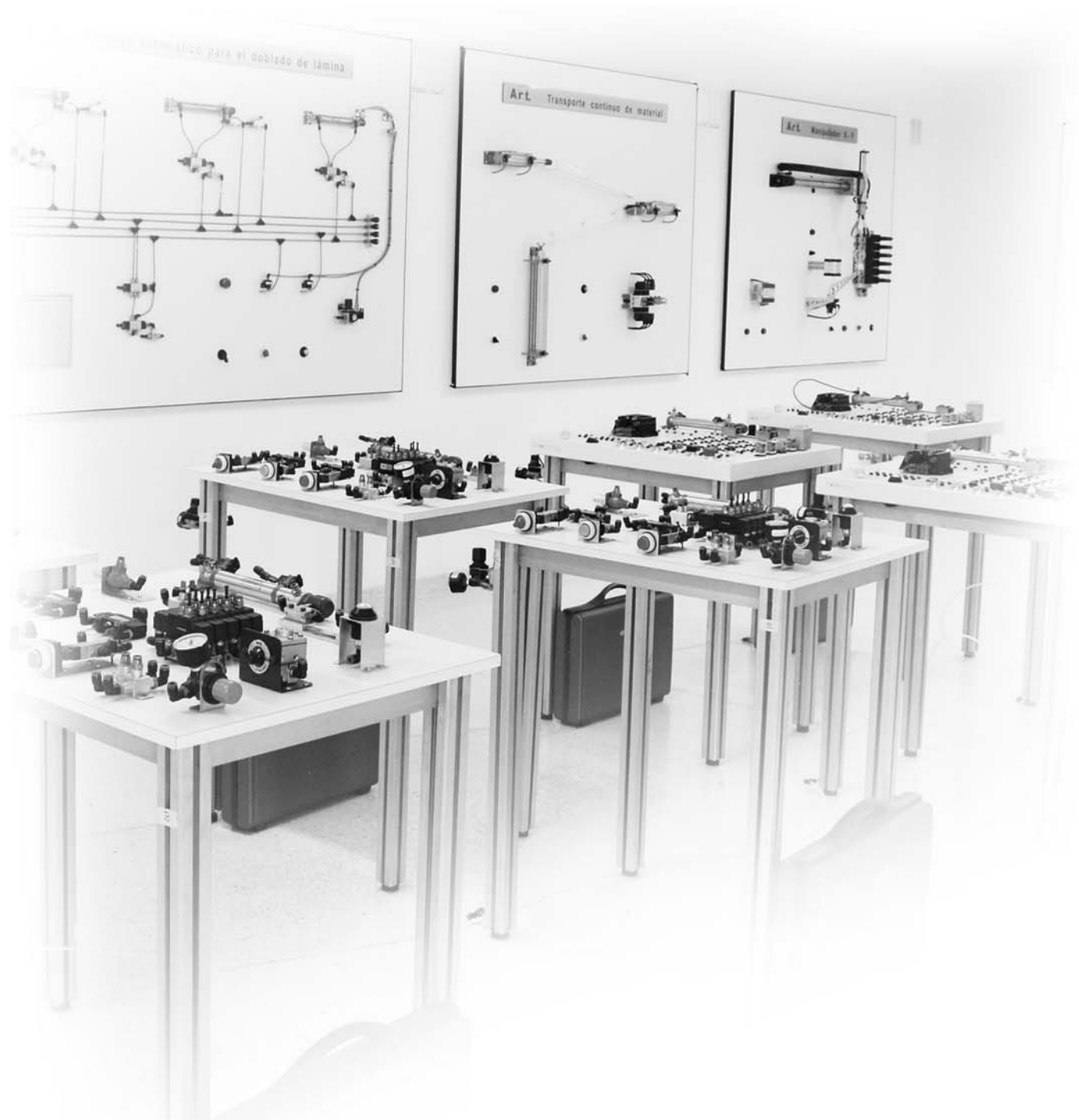


Centro Didáctico

Si usted o su equipo necesitan formación tecnológica en neumática, le brindamos la posibilidad de seminarios en las áreas de:

- Neumática
- Electroneumática
- Introducción a los PLC
- Mantenimiento Neumático





AIRMATIC cuenta con un excelente centro didáctico dotado con bancos neumáticos, electroneumáticos y tableros de simulación de diferentes aplicaciones que facilitan el aprendizaje.

Nuestros cursos están dirigidos especialmente a las áreas de ingeniería, mantenimiento, personal técnico, operarios y estudiantes universitarios de carreras afines.

Tenemos una experiencia de más de 30 años en el campo de la enseñanza en automatización neumática industrial.

Neumática Básica

Intensidad de Diez (10) horas, con diferentes tipos de horarios. Favor consultar nuestro centro didáctico.

El curso capacita a los participantes en el conocimiento de la técnica neumática para el manejo, diseño y selección de los diferentes componentes utilizados en los procesos industriales, tales como válvulas, actuadores y unidades de mantenimiento, entre otros.

- Introducción a la neumática
- Producción de aire comprimido
- Acondicionamiento industrial del aire
- Redes neumáticas y cálculo
- Actuadores neumáticos y cálculo
- Válvulas
- Circuitos neumáticos básicos

Neumática Avanzada

Intensidad de Diez (10) horas, con diferentes tipos de horarios. Favor consultar nuestro centro didáctico.

El curso capacita a los participantes en el conocimiento de la técnica neumática por medio de la lectura y diseño de planos, así como control, puesta en marcha y detección de fallos en circuitos neumáticos secuenciales.

- Introducción
- Trazado de Circuitos Neumáticos
- Mandos Secuenciales
- Diagramas de Mando
- Condiciones de Intersecuencia

Electroneumática Básica

Intensidad de Diez (10) horas, con diferentes tipos de horarios. Favor consultar nuestro centro didáctico.

Este curso permite a los participantes el manejo de los elementos electroneumáticos y su relación con los elementos eléctricos de mando, igualmente la lectura, diseño en planos de aplicaciones industriales, montaje de circuitos secuenciales con funciones lógicas y ejercicios de detección de fallos.

- La Automatización
- La Electricidad
- Magnitudes Eléctricas Fundamentales
- Circuito Eléctrico
- Elementos de Mando
- Elementos de Control
- Elementos de Señalización y Aviso
- Introducción Circuitos Electroneumáticos
- Circuitos Secuenciales

Electroneumática Avanzada

Intensidad de Diez (10) horas, con diferentes tipos de horarios. Favor consultar nuestro centro didáctico.

Este curso permite a los participantes el manejo de los elementos electroneumáticos y su relación con los elementos eléctricos de mando, igualmente la lectura, diseño en planos de aplicaciones industriales, montaje de circuitos secuenciales con funciones lógicas y ejercicios de detección de fallos.

- Introducción
- Ejercicios prácticos
- Contadores
- Mandos Monoestables
- Mandos Biestables
- Aplicaciones Industriales

Curso de PLC 1

Intensidad de Diez (10) horas, con diferentes tipos de horarios. Favor consultar nuestro centro didáctico.

Este curso presenta la estructura de los PLC y su configuración. Da al estudiante las bases de programación, así como conocimiento de los lenguajes más utilizados en el medio industrial. Se llevan a cabo aplicaciones eléctricas, neumáticas y electroneumáticas.

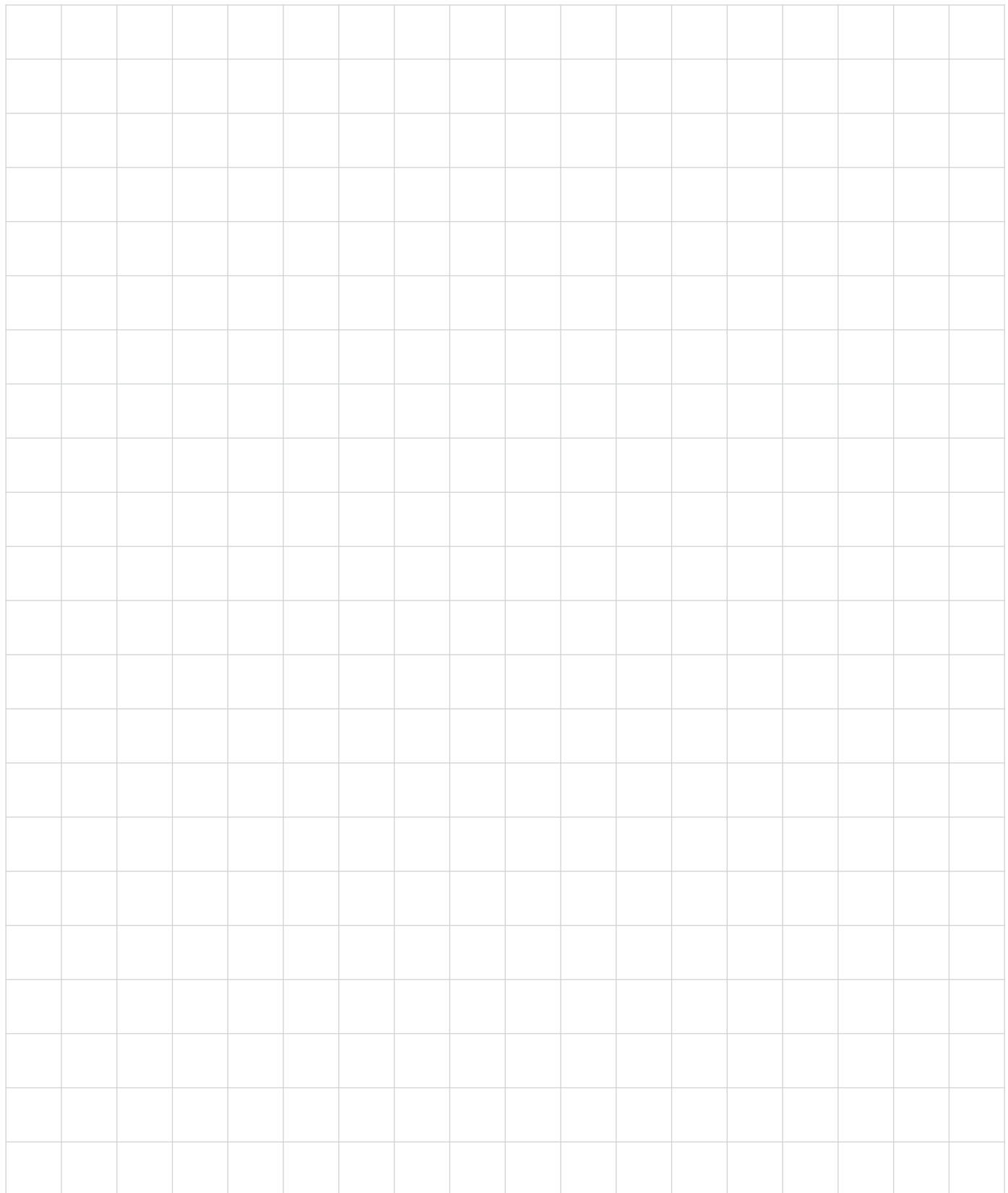
- Principios y Generalidades
- Características Técnicas
- Diseño de Programas
- Programación Básica

Mantenimiento Industrial

Intensidad de Diez (10) horas, con diferentes tipos de horarios. Favor consultar nuestro centro didáctico.

Este taller le permitirá a los participantes conocer los tipos de mantenimiento industrial que se aplican actualmente. Así como realizar el despiece de elementos neumáticos, reconociendo cada una de sus partes a fin de realizar un adecuado mantenimiento.

- Introducción al Mantenimiento Industrial
- Mantenimiento en la Compresión
- Línea Principal
- Unidades de Mantenimiento
- Válvulas
- Cilindros



Información Técnica

Parámetros de funcionamiento de los equipos neumáticos

Presión:

En general los equipos incluidos en este catálogo, están diseñados para trabajar SOLO CON AIRE COMPRIMIDO, hasta una presión de 10 bar, la cual excede la presión de alimentación de las instalaciones, que oscila entre los 6 y 8 bar. Otras excepciones se detallan en las hojas técnicas de los productos concretos y en todos ellos se especifica el rango de presiones adecuadas.

Temperatura:

En general los equipos funcionan con temperatura del aire entre -20°C y 80°C la temperatura de trabajo máxima es de 70°C alcanzando su vida óptima a 20°C .

Filtración:

Se recomienda la utilización de los elementos filtrantes de al menos 40 micras, para retener las partículas de suciedad en suspensión del aire comprimido, así como el empleo de purgas automáticas para drenar las acumulaciones de líquido en la línea, si se requiere un filtraje más fino, así se indicará en los productos que lo necesiten.

Lubricación:

Los cilindros y válvulas deben ser lubricados para obtener la mejor vida útil posible. Muchos productos se engrasan durante el ensamble y cuando son utilizados con aire seco no lubricado pueden trabajar más allá del millón de ciclos.

Las válvulas de corredera metálica pueden trabajar indistintamente con aire filtrado, lubricado o sin lubricar, durante más de 200 millones de ciclos. Para aplicaciones especiales, consulte al departamento técnico de nuestra empresa.

Resistencia a la corrosión y ambientes agresivos:

Los materiales de construcción de los equipos son aptos para el trabajo diario en las condiciones normales que se dan en fábricas y talleres. Cuando se prevea que los mecanismos puedan ser afectados por las condiciones ambientales, se utilizan materiales de construcción resistentes a la corrosión.

Nuestro departamento técnico les podrá sugerir los modelos para ambientes rigurosos o corrosivos.

Depósitos de policarbonato:

Cuando los equipos para el tratamiento de aire se suministran con depósitos transparentes de policarbonato, no deben ser expuestos a disolventes nocivos o a sus vapores. La limpieza de estos depósitos debe efectuarse con AGUA JABONOSA SOLAMENTE.

Mantenimiento:

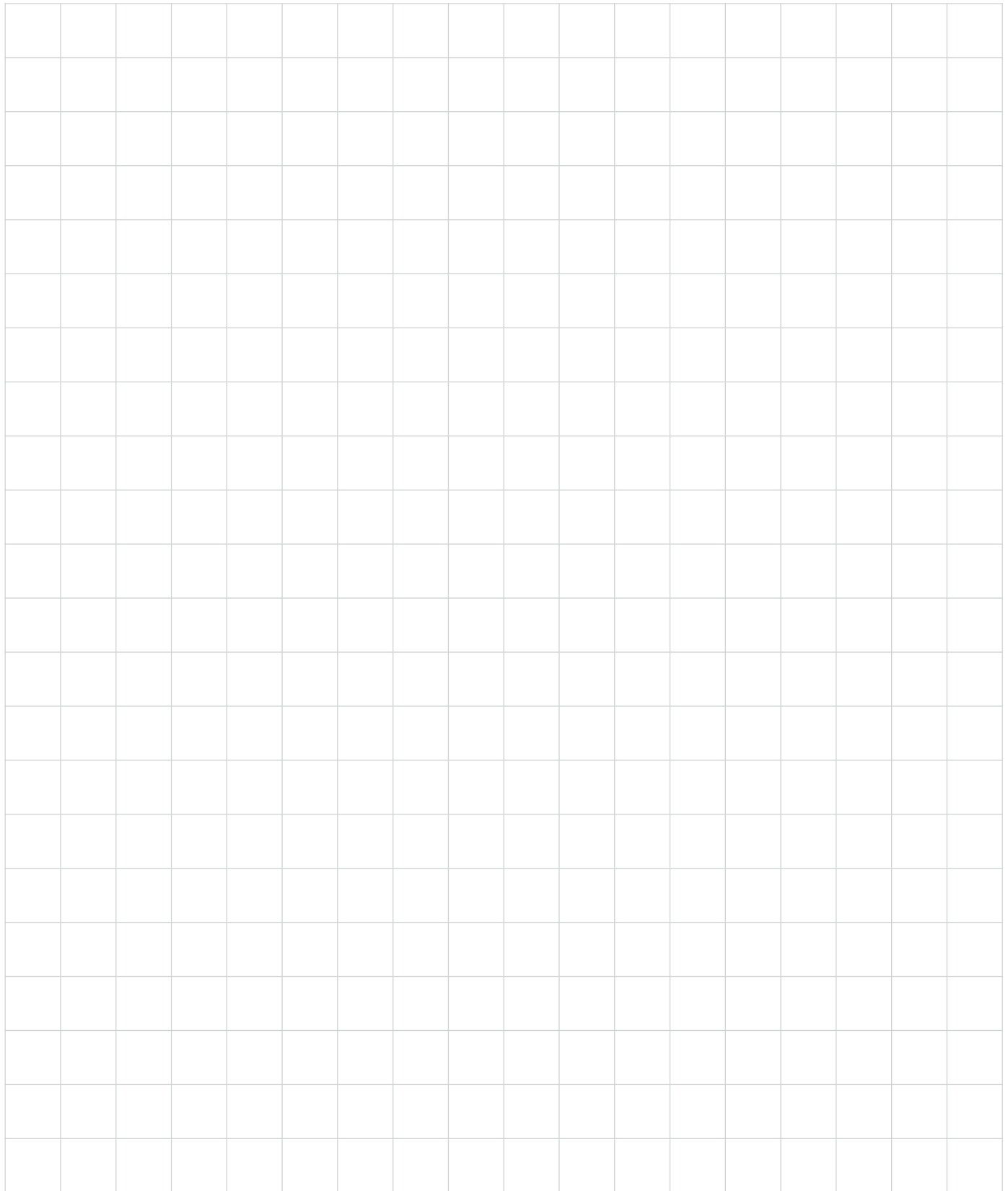
En cualquier equipo mecánico es deseable un mantenimiento programado rutinario y nuestros productos no son una excepción.

El mantenimiento normalmente se limita al cambio de algunas juntas flexibles o guías, excepto en el caso de los productos de escaso valor, para los cuales es más económico reemplazarlos por otros nuevos que efectuar un mantenimiento.

Los juegos de recambio estandarizados son fácilmente adquiribles y la información necesaria para solicitarlos se encuentra en las tablas de referencia de cambios.

Asegúrese de que los filtros para aire de línea principal sean purgados periódicamente y que el elemento filtrante esté limpio.

Mantenga siempre un nivel de aceite óptimo en los lubricadores.



MASA

g	Kg	Tn met.	libra
1	0,001	1×10^{-6}	0,0022
1000	1	0,001	2,205
1×10^6	1000	1	2204,06
453,6	0,454	$4,536 \times 10^{-4}$	1

VELOCIDAD

m/s	m/min	pies/s	pie/min
1	60	3,28	196,8
0,016	1	0,054	3,28
0,304	18,28	1	60
0,00508	0,304	0,016	1

LONGITUD

cm	m	pulg.	pie
1	0,01	0,393	0,032
100	1	39,37	3,28
2,54	0,0254	1	0,083
30,48	0,304	12	1

FUERZA

N (Newtons)	Kgf	lbf	Tn met.
1	0,102	0,224	0,000102
9,8	1	2,204	0,001
4,44	0,453	1	0,00045
9807	1000	2205	1

SUPERFICIE

cm ²	m ²	pulg ²	pie ²
1	0,0001	0,155	0,001076
10.000	1	1550	10,76
6,452	0,000645	1	0,00694
929	0,0929	144	1

PAR DE FUERZAS

N-m	Kgf-m	lbf-pulg	lbf-pie
1	0,102	8,85	0,737
9,806	1	86,79	7,23
0,112	0,01152	1	0,0833
1,355	0,138	12	1

VOLUMEN

m ³	litro	pie ³	galón
1	1000	35,31	264,2
0,001	1	0,035	0,26
0,02832	28,32	1	7,48
0,0037	3,78	0,133	1

PRESION

Pa (N/m ²)	bar	Kg/cm ²	lbf/pulg ² (psi)
1	0,00001	0,0000102	0,000145
100000	1	1,019	14,5
98066	0,98	1	14,22
6894	0,0689	0,0703	1

FLUJO

l/min	m ³ /h	pie ³ /min	gal/min
1	0,06	0,035	0,26
16,66	1	0,588	4,402
28,32	1,699	1	7,48
3,78	0,227	0,133	1

ENERGIA DE TRABAJO

J Nm Ws	kWh	Kgm	Btu
1	0,000000277	0,1019	0,00094
3.600.000	1	367098	3412
9,806	0,0000027	1	0,00929
1055	0,00029	107,58	1

VALVULAS

Item	Descripción	Símbolo
2 Vías 2 Posiciones	Normal Cerrada	
	Normal Abierta	
3 Vías 2 Posiciones	Normal Cerrada con Escape	
	Normal Abierta con Escape	
4 Vías 2 Posiciones	Dos Salidas y un Escape	
5 Vías 2 Posiciones	Dos Salidas y dos Escapes	
3 Vías 3 Posiciones	Una Salida y un Escape Centro Cerrado	
4 Vías 3 Posiciones	Dos Salidas y un Escape Centro Abierto	
	Dos Salidas y un Escape Centro Cerrado	
5 Vías 3 Posiciones	Dos Salidas y dos Escapes Centro Abierto	
	Dos Salidas y dos Escapes Centro Cerrado	

CONTROL

Item	Descripción	Símbolo
Manual	General	
	Botón	
	Palanca	
	Pedal	
Mecánico	Tope	
	Resorte	
	Rodillo	
	Rodillo Escualizable	
Aire	Presión	
	Vacío o Depresión	
	Por Presión Diferencial	
	Presión Piloto	
Vacío Piloto		
Solenoide	Bobina	
	2 Bobina	
	2 Bobina Diferentes	
Combinado	Solenoide y Servopiloto	
	Solenoide ó Piloto	

TRANSFERENCIA DE ENERGIA

Item	Descripción	Simbolo
Suministro de Aire		
Línea de Suministro	Tubería usada para transferir energía	
Línea de Pilotaje	Tubería usada para líneas de control	
Línea de Escape	Tubería usada para líneas de escape	
Línea de Unión Móvil	Tubería usada para conectar puertos móviles	
Puntos de Unión de líneas	Unión roscada / soldada	
Puntos de Intersección	Intersección no unión	
Escape	No fija	
	Fija con rosca	
Silenciador		
Acumulador		
Filtro	Equipo para eliminar suciedad	
Drenaje	Drenaje manual	
	Drenaje automático	
Filtro con Drenaje	Drenaje manual	
	Drenaje automático	
Lubricador	Para adicionar aceite y lubricar todas las conexiones	
Manómetro de presión		
Combinación F.R.L.	Filtro, regulador, manómetro y lubricador	

Item	Descripción	Simbolo
Compresor	Caudal fijo (Rotación en un solo sentido)	
Motores Neumáticos	Caudal fijo (Rotación en un solo sentido)	
	Caudal fijo (Rotación en dos sentidos)	
	Caudal variable (Rotación en un solo sentido)	
	Caudal variable (Rotación en dos sentidos)	
Cilindros de Simple Efecto	Retorno por fuerza externa	
	Retorno por resorte	
Cilindros de Doble Efecto	Un solo vástago	
	Doble vástago	
Cilindros con Amortiguación	Amortiguación no ajustable de un solo lado	
	Amortiguación no ajustable de los dos lados	
	Amortiguación ajustable de un solo lado	
	Amortiguación ajustable de los dos lados	
Cilindro con Anillo Magnético		
Cilindro Tandem	El vástago puede adoptar varias posiciones	
Cilindro de Carrera Ajustable	La carrera puede ajustarse	
Cilindro Antigiro	Evita el giro del vástago	
Cilindro Twin	Duplica la fuerza del cilindro	
Cilindro Mesa de Desplazamiento	Mesa fija y vástago móvil ó Mesa móvil y vástago fijo	

Químicos	Material							
	Nylon	Polietileno	Poliuretano	Buna N	Teflón	EPDM	Bronce	Aluminio
Aceite de Cocina	S	N	S	N	S	N	S	S
Aceite Combustible	S		L	S	S	N	S	S
Aceite Hidráulico	S	S		S	S	N	S	S
Acetileno	S	S	S	S	S	S	L	S
Acetona	S	L	N	N	S	S	S	L
Acido Acético 10%	N	S	N	S	S	S	L	L
Acido Acético Puro	N	S	N	L	S	S	N	S
Acido Cítrico 10%	S	S	S	S	S	S	N	L
Acido Láctico	S	S	S	S	S	S	N	L
Acido Nítrico 20%	N	S	N	N	S	S	N	N
Acido Úrico	S	S	N	L	S		L	N
Agua	S	S	S	S	S	S	L	S
Agua Carbonatada	S		L	S	S		L	S
Agua Condensada	S		S	S	S	S	S	S
Agua de Mar	S	S	N	S	S	S	L	L
Alcohol (Isopropil)	N		N	S	S	S	S	L
Amoniaco (Gas)	S	S	N	L	S	S	N	L
Argón				L			N	N
Benzeno	S	N	N	N	S	N	S	S
Bromo	N	N	N	N	S	N	L	N
Bromoduro de Metilo	S	N	N	L	S	N		N
Butano	S	L	N	S	S	N	S	S
Café	S		N	S	S	S	S	S
Cerveza	S	S	N	S	S	S	L	S
Cloro	N	L	N	N	S	S	L	
Cloruro de Bario	S	S	S	S	S	S	L	N
Cloruro de Magnesio	S	S	S	S	S	S	L	N
Cloruro de Metilo	S	N	N	N	S	N	S	N
Cloruro de Sodio	S	S	S	S	S	S	L	L
Cloruro de Zinc	S	S	S	S	S	S	L	N
Estireno	S		N	N	S	N	S	S
Etanol	S	S	N	L	S	S	S	L

S = Sirve N = No sirve L = Limitado □ = No hay datos

Químicos	Material							
	Nylon	Polietileno	Poliuretano	Buna N	Teflón	EPDM	Bronce	Aluminio
Formaldeido	N	S	N	L	S	S	S	S
Freón 22	S	L	N	N	S	S	S	N
Freón 502	S	L	L	N	S		S	S
Gas Natural	L	S	L	S	S	N	L	S
Gasolina	S	L	S	S	S	N	S	S
Glicerina	S	S	N	S	S	S	L	S
Glicol	S	S	N	S		S		
Glucosa	S	S	N	S	S	S		S
Grasas	S	S	S	S	L	N	S	L
Jugo de Frutas	S	S	S	S	S			S
Leche	S	S	N	S	S	S		S
Mercurio	S	S	S	S	S	S	N	N
Metano	S		L	S	S	N	S	S
Metanol	L	L	N	S	S	S	S	S
Mostaza	S	S	S	S	S	S		L
Nafta	S	L	L	S	S	N	S	S
Nitrato de Amonio	S	S	N	S	S	S	N	L
Nitrato de Potasio	S	S	S	S	S	S	L	L
Oxido de Etileno	S	L	N	N	S	L		N
Oxígeno	S	S	S	N			S	S
Percloroetileno	L	N	N	L	S	N	N	L
Permanganato de Potasio	N	S	L	L	S	S		L
Propano	S	S	L	S	S	N	S	S
Solución de Jabón	S	S	S	S	S	S	S	L
Sulfato de Aluminio	S	S	S	S	S	S	L	L
Sulfato de Amonio	S	S	S	S	S	S	N	S
Sulfato de Cobre	N	S	S	S	S	S	N	N
Sulfato de Potasio	S	S	S	S	S	S	S	L
Tolueno	S	N	N	N	S	N	S	S
Urea	S	S	S	L	S	S		L
Vino	S	S	N	S	S	S	L	L
Vinagre	S	S	N	L	S	S	L	N

S = Sirve N = No sirve L = Limitado □ = No hay datos

Selección del Cilindro

- Confirme el diámetro interno del cilindro

La presión de trabajo del cilindro debe ser confirmada de acuerdo al suministro de aire comprimido existente y puede ser verificada con las tablas mostradas en la sección de Fuerzas Teóricas.

- Confirme la carrera del cilindro

La carrera del cilindro es preseleccionada entre la distancia de operación del cilindro y el radio de distancia del mecanismo de transmisión, debe calcularse con un margen adecuado para facilitar la instalación y el uso de carreras estándar puede garantizarle una rápida entrega y bajo costo de mantenimiento.

- Confirme el tipo de cilindro

Puede ser seleccionado de acuerdo a requerimientos específicos de aplicación e instalación, todos nuestros cilindros poseen anillo magnético como equipo estándar y puede seleccionar entre amortiguación elástica o regulada, en algunos casos sera necesario usar una amortiguación externa.

- Seleccione el tipo de montaje

El montaje se debe seleccionar de acuerdo con los requerimientos de instalación.

- Seleccione el tipo de conexión del vástago

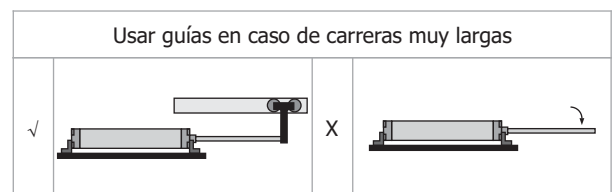
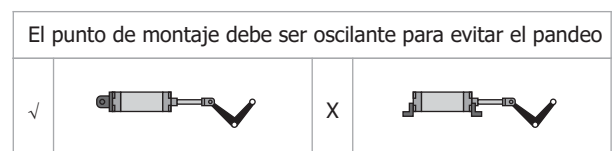
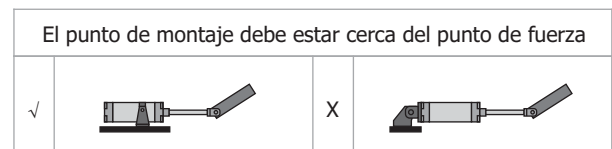
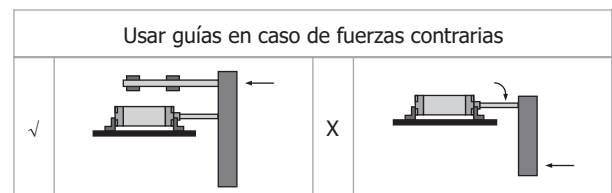
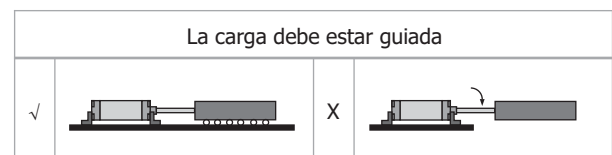
Después de seleccionar el cilindro es necesario verificar la estabilidad del vástago y elegir el conector acorde a la instalación.

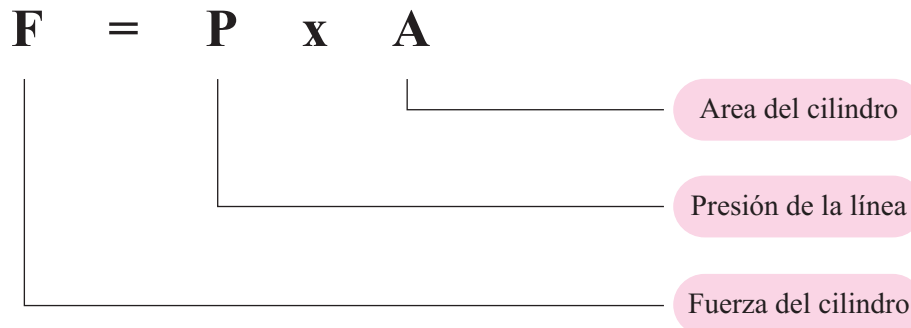
- No se aconseja el uso de los cilindros neumáticos como una aplicación de amortiguador o amortiguación neumática.

- Si se usa a una velocidad muy elevada es recomendable una deceleración gradual para evitar el fuerte impacto entre el pistón y la cabeza trasera del cilindro.

- Nuestros cilindros son lubricados durante el montaje, por esto no es necesario una lubricación adicional para trabajar a una velocidad de 1 m/seg., si es necesario una velocidad mayor se sugiere adicionar aceite SAE10.

Instalación



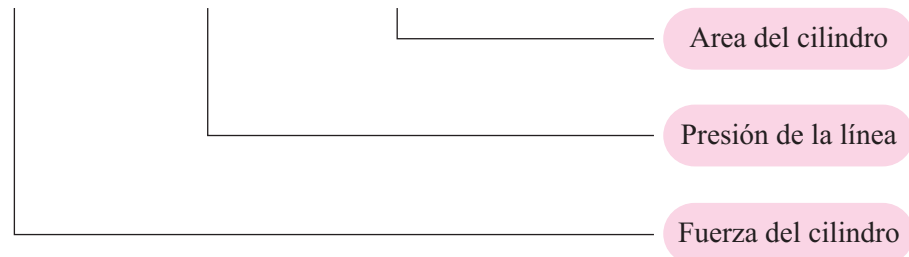


F1 = Fuerza en extensión Kgf

F2 = Fuerza en retracción Kgf

Diámetro del Cilindro	Presión Bar (Kgf/cm ²)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
6	F1	0.3	0.6	0.8	1.1	1.4	1.7	2.0	2.3	2.5
	F2	0.2	0.4	0.6	0.9	1.0	1.3	1.5	1.7	1.9
10	F1	0.8	1.6	2.4	3.1	3.9	4.7	5.5	6.3	7.1
	F2	0.6	1.3	2.0	2.6	3.3	3.9	4.6	5.3	5.9
12	F1	1.1	2.3	3.4	4.5	5.7	6.8	7.9	9.0	10.2
	F2	0.8	1.7	2.5	3.4	4.2	5.1	5.9	6.8	7.6
16	F1	2.0	4.0	6.0	8.0	10.1	12.1	14.1	16.1	18.1
	F2	1.7	3.4	5.2	6.9	8.6	10.4	12.1	13.8	15.8
20	F1	3.1	6.3	9.4	12.6	15.7	18.8	22.0	25.1	28.3
	F2	2.6	5.3	7.9	10.5	13.2	15.8	18.5	21.1	23.7
25	F1	4.9	9.8	14.7	19.6	24.5	29.5	34.4	39.3	44.2
	F2	4.1	8.2	12.3	16.5	20.6	24.7	28.8	32.9	37.0
32	F1	8.0	16.1	24.1	32.1	40.2	48.2	56.3	64.3	72.4
	F2	6.9	13.8	20.7	27.6	34.5	41.4	48.3	55.2	62.1
40	F1	12.5	25.1	37.7	50.2	62.8	75.4	87.9	100.5	113.0
	F2	10.5	21.1	31.6	42.2	52.7	63.3	73.8	84.4	94.9
50	F1	19.6	39.3	58.9	78.6	98.2	117.8	137.5	157.1	176.8
	F2	16.5	33.0	49.5	66.0	82.5	99.0	115.5	132.0	148.5
63	F1	31.2	62.3	93.5	124.7	155.8	187.0	218.2	249.4	280.5
	F2	28.0	56.0	84.0	112.0	140.0	168.0	196.0	224.0	252.0
80	F1	50.3	100.5	150.8	201.0	251.3	301.6	351.8	402.1	452.3
	F2	45.4	90.7	136.1	181.4	226.8	272.2	317.5	362.9	408.2
100	F1	78.5	157.0	235.5	314.0	392.5	471.0	549.5	628.0	706.5
	F2	73.6	147.2	220.8	294.4	368.0	441.6	515.2	588.8	662.4
125	F1	122.7	245.4	368.1	490.8	613.5	736.3	858.9	981.7	1,104.3
	F2	114.7	229.4	349.1	458.8	573.5	688.2	802.9	917.6	1,032.3
160	F1	201.1	402.1	603.2	804.2	1,005.3	1,206.4	1,407.4	1,608.5	1,809.5
	F2	188.5	377.0	565.5	754.0	942.5	1,131.0	1,319.5	1,508.0	1,696.5
200	F1	320.3	640.6	942.5	1,281.1	1,601.4	1,921.7	2,242.0	2,562.2	2,882.5
	F2	307.5	616.0	922.6	1,230.1	1,537.7	1,845.2	2,152.7	2,460.2	2,767.8

$$F = P \times A$$

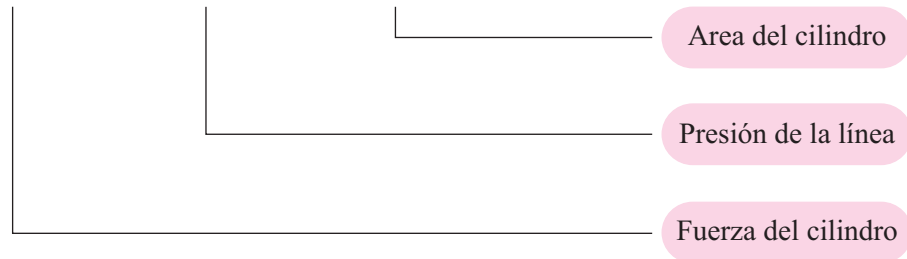


F1 = Fuerza en extensión - Newtons

F2 = Fuerza en retracción - Newtons

Diámetro del Cilindro	Presión Bar (Kgf/cm ²)									
		2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	F1	5.7	8.5	11.3	14.1	17.0	19.8	22.6	25.5	28.3
	F2	4.2	6.4	8.5	10.6	12.7	14.9	17.0	19.1	21.2
10	F1	15.7	23.6	31.4	39.3	47.1	55.0	62.9	70.7	78.6
	F2	13.2	19.8	26.4	33.0	39.6	46.2	52.8	59.4	66.0
12	F1	23	34	45	57	68	79	91	102	113
	F2	17	25	34	42	51	59	68	76	85
16	F1	40	60	80	101	121	141	161	181	201
	F2	35	52	69	86	104	121	138	156	173
20	F1	63	94	126	157	189	220	251	283	314
	F2	53	79	106	132	158	185	211	238	264
25	F1	98	147	196	246	295	344	393	442	491
	F2	83	124	165	206	248	289	330	371	413
32	F1	161	241	322	402	483	563	644	724	805
	F2	138	207	277	346	415	484	553	622	691
40	F1	251	377	503	629	754	880	1,006	1,131	1,257
	F2	211	317	422	528	634	739	845	950	1,056
50	F1	393	589	786	982	1,179	1,375	1,571	1,768	1,964
	F2	330	495	660	825	990	1,155	1,320	1,485	1,650
63	F1	624	936	1,247	1,559	1,871	2,183	2,495	2,807	3,119
	F2	561	841	1,122	1,402	1,683	1,963	2,243	2,524	2,804
80	F1	1,006	1,509	2,011	2,514	3,017	3,520	4,023	4,526	5,029
	F2	908	1,361	1,815	2,269	2,723	3,176	3,630	4,084	4,538
100	F1	1,571	2,357	3,143	3,929	4,714	5,500	6,286	7,071	7,857
	F2	1,473	2,210	2,946	3,683	4,420	5,156	5,893	6,629	7,366
125	F1	2,455	3,683	4,911	6,138	7,366	8,594	9,821	11,049	12,277
	F2	2,294	3,442	4,589	5,736	6,883	8,031	9,178	10,325	11,472
160	F1	4,021	6,032	8,043	10,053	12,063	14,074	16,085	18,095	20,106
	F2	3,770	5,655	7,540	9,425	11,310	13,195	15,080	16,965	18,850
200	F1	6,280	9,420	12,560	15,700	18,840	21,980	25,120	28,260	31,400
	F2	6,030	9,045	12,060	15,075	18,090	21,905	24,120	27,135	30,150

$$F = P \times A$$

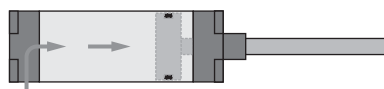


F1 = Fuerza en extensión Lbf

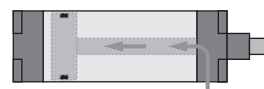
F2 = Fuerza en retracción Lbf

Diámetro del Cilindro		Presión PSI								
		14.5	29	43.5	58	72.5	87	101.5	116	130
6	F1	0.6	1.3	1.9	2.5	3.2	3.8	4.5	5.1	5.7
	F2	0.5	0.9	1.4	2.0	2.3	2.9	3.4	3.8	4.3
10	F1	1.8	3.5	5.3	7.1	8.8	10.6	12.4	14.1	15.9
	F2	1.4	2.9	4.5	5.9	7.4	8.8	10.4	11.9	13.3
12	F1	2.5	5.1	7.6	10.2	12.7	15.3	17.8	20.4	22.9
	F2	1.8	3.8	5.6	7.7	9.5	11.5	13.3	15.3	17.1
16	F1	4.5	9.0	13.6	18.1	22.6	27.1	31.7	36.2	40.7
	F2	3.8	7.7	11.7	15.5	19.4	23.4	27.2	31.1	35.6
20	F1	7.1	14.1	21.2	28.3	35.3	42.4	49.5	56.5	63.6
	F2	5.9	11.9	17.8	23.6	29.7	35.6	41.6	47.5	53.3
25	F1	11.0	22.1	33.1	44.2	55.2	66.3	77.3	88.4	99.4
	F2	9.2	18.5	27.7	37.1	46.4	55.6	64.8	74.0	83.3
32	F1	18.1	36.2	54.2	72.2	90.5	108.5	126.7	144.7	162.9
	F2	15.5	31.1	46.6	62.1	77.6	93.2	108.7	124.2	139.7
40	F1	28.1	56.5	84.8	113.0	141.3	169.7	197.8	226.1	254.3
	F2	23.6	47.5	71.1	95.0	118.6	142.4	166.1	189.9	213.5
50	F1	44.1	88.4	132.5	176.9	221.0	265.1	309.4	353.5	397.8
	F2	37.1	74.3	111.4	148.5	185.6	222.8	259.9	297.0	334.1
63	F1	70.2	140.2	210.4	280.6	350.6	420.8	491.0	561.2	631.1
	F2	63.0	126.0	189.0	252.0	315.0	378.0	441.0	504.0	567.0
80	F1	113.2	226.1	339.3	452.3	565.4	678.6	791.6	904.7	1,017.7
	F2	102.2	204.1	306.2	408.2	510.3	612.5	714.4	816.5	918.5
100	F1	176.6	353.3	529.9	706.5	883.1	1,059.8	1,236.4	1,413.0	1,589.6
	F2	165.6	331.2	496.8	662.4	828.0	993.6	1,159.2	1,324.8	1,490.4
125	F1	276.1	552.2	828.2	1,104.3	1,380.4	1,656.7	1,932.5	2,208.8	2,484.7
	F2	258.1	516.2	886.7	1,032.3	1,290.4	1,548.5	1,806.5	2,064.6	2,322.7
160	F1	452.5	904.7	1,357.2	1,809.5	2,261.9	2,714.4	3,166.7	3,619.1	4,071.4
	F2	424.1	848.3	1,272.4	1,696.5	2,120.6	2,544.8	2,968.9	3,393.0	3,817.1
200	F1	706.0	1,412.0	2,118.0	2,823.0	3,529.0	4,235.0	4,941.0	5,647.0	6,353.0
	F2	678.0	1,356.0	2,033.0	2,711.0	3,389.0	4,067.0	4,744.0	5,422.0	6,100.0

Consumo en Extensión



Consumo en Retracción

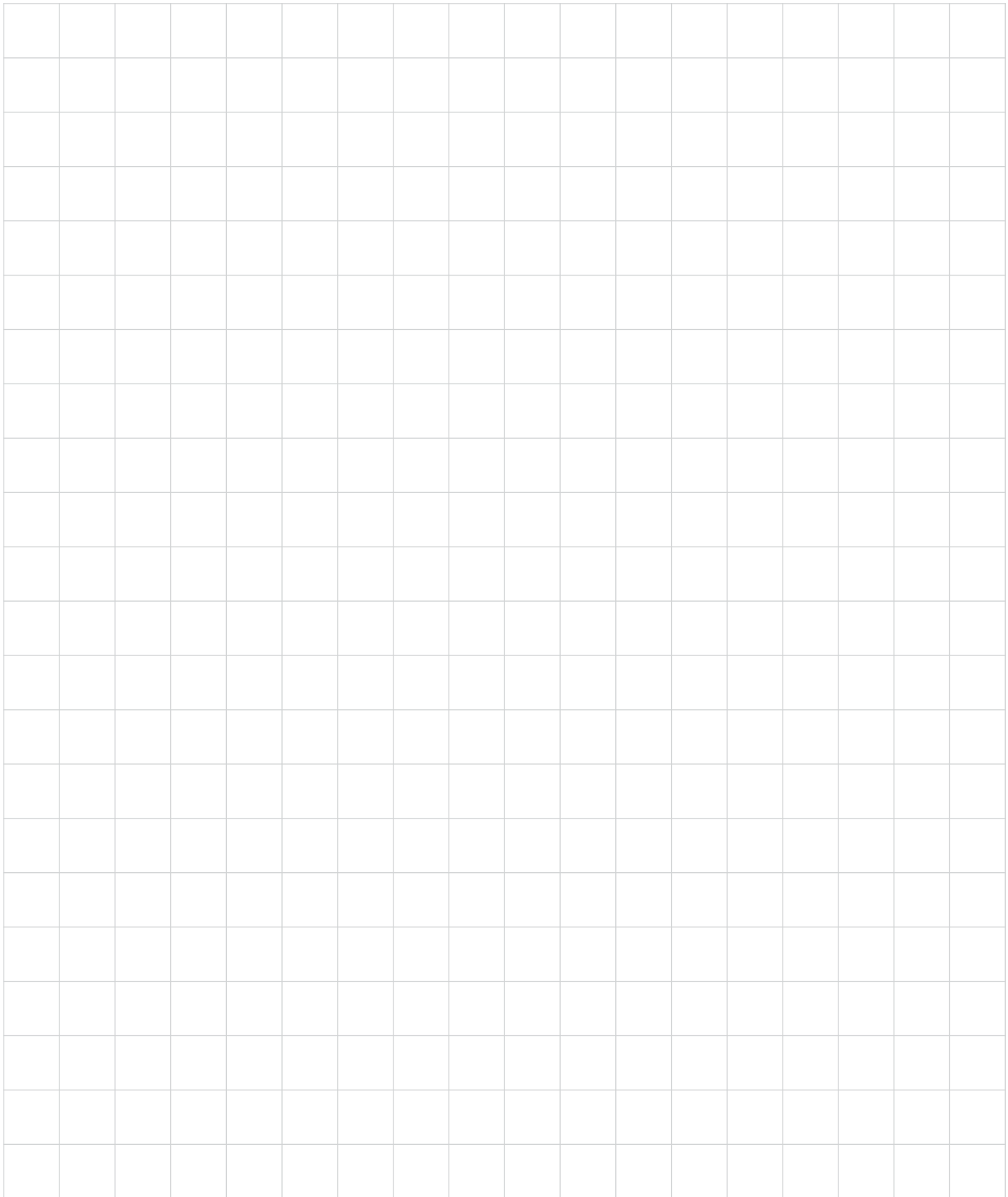


C1 = Consumo en extensión

C2 = Consumo en retracción

Valores en NI por cada 10 mm de carrera

Diámetro del Cilindro		Presión Bar (Kgf/cm ²)								
		2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	C1	0,002	0,003	0,004	0,005	0,005	0,006	0,007	0,008	0,009
	C2	0,002	0,003	0,003	0,004	0,005	0,005	0,006	0,007	0,007
12	C1	0,003	0,005	0,006	0,007	0,008	0,009	0,010	0,011	0,012
	C2	0,003	0,003	0,004	0,005	0,006	0,007	0,008	0,008	0,009
16	C1	0,006	0,008	0,010	0,012	0,014	0,016	0,018	0,020	0,022
	C2	0,005	0,007	0,009	0,010	0,012	0,014	0,016	0,017	0,019
20	C1	0,009	0,013	0,016	0,019	0,022	0,025	0,028	0,031	0,035
	C2	0,008	0,011	0,013	0,016	0,018	0,021	0,024	0,026	0,029
25	C1	0,015	0,020	0,025	0,029	0,034	0,039	0,044	0,049	0,054
	C2	0,012	0,016	0,021	0,025	0,029	0,033	0,037	0,041	0,045
32	C1	0,024	0,032	0,040	0,048	0,056	0,064	0,072	0,080	0,088
	C2	0,021	0,028	0,035	0,041	0,048	0,055	0,062	0,069	0,076
40	C1	0,038	0,050	0,063	0,075	0,088	0,100	0,113	0,126	0,138
	C2	0,032	0,042	0,053	0,063	0,074	0,084	0,095	0,106	0,116
50	C1	0,059	0,079	0,098	0,118	0,137	0,157	0,177	0,196	0,216
	C2	0,049	0,066	0,082	0,099	0,115	0,132	0,148	0,165	0,181
63	C1	0,093	0,125	0,156	0,187	0,218	0,249	0,280	0,312	0,343
	C2	0,084	0,112	0,140	0,168	0,196	0,224	0,252	0,280	0,308
80	C1	0,151	0,201	0,251	0,301	0,352	0,402	0,452	0,502	0,553
	C2	0,136	0,181	0,227	0,272	0,317	0,363	0,408	0,453	0,499
100	C1	0,236	0,314	0,393	0,471	0,550	0,628	0,707	0,785	0,864
	C2	0,221	0,294	0,368	0,442	0,515	0,589	0,662	0,736	0,810
125	C1	0,368	0,491	0,613	0,736	0,859	0,981	1,104	1,227	1,349
	C2	0,344	0,458	0,573	0,688	0,802	0,917	1,032	1,146	1,261
160	C1	0,603	0,804	1,005	1,206	1,407	1,608	1,809	2,010	2,211
	C2	0,565	0,754	0,942	1,130	1,319	1,507	1,696	1,884	2,072
200	C1	0,942	1,256	1,570	1,884	2,198	2,512	2,826	3,140	3,454
	C2	0,904	1,206	1,507	1,809	2,110	2,412	2,713	3,014	3,316



Selección de la Válvula

• Número de vías y posiciones

El número de vías y posiciones se indica mediante dos cifras separadas por una barra, así: 2/2, 3/2, 4/2, 5/2 y 5/3. El primer dígito indica el número de vías u orificios de la válvula y la segunda cifra muestra el número de posiciones distintas que puede adoptar de forma estable o no.

Las válvulas 2/2 tienen una conexión de entrada y una de salida, pueden ser normalmente abiertas o cerradas, una válvula 3/2 se emplea como emisora de señales, selectora de circuitos, selectora de presiones, para actuar un cilindro de simple efecto, etc. Una válvula 4/2 ó 5/2 se usa para comandar un cilindro de doble efecto, las válvulas de 5 vías tienen la ventaja respecto a las de 4 vías de poseer un orificio de descarga para cada escape del cilindro, por lo que pueden instalarse reguladores de flujo independientes para controlar la velocidad del cilindro.

Las válvulas 5/3 permiten detener los cilindros neumáticos en puntos intermedios de su carrera, estas pueden ser con centros abiertos, cerrados o presurizados.

• Tamaño de la válvula

Tomemos dos ejemplos prácticos para definir la capacidad de las válvulas:

- El factor Cv que significa el caudal de agua en galones por minuto (gpm) que pasa por la válvula cuando la caída de presión en ella sea de 1 psi (1 lb/pulg²).

- Elección de la válvula según su conexión y el diámetro del cilindro:

Ø Cilindro	Conex. Válvula	Caudal Nominal
Hasta 25 mm	M5	Hasta 2.265 SCFM
25 a 50 mm	1/8"	Hasta 24.072 SCFM
50 a 100 mm	1/4" - 3/8"	Hasta 73.632 SCFM
100 a 200 mm	1/2" - 3/4"	Hasta 134.520 SCFM

El caudal nominal representa el caudal de aire normal en SCFM que pasa por la válvula con una presión de alimentación de 6 bar y una pérdida de presión de 1 bar.

• Tipos de mandos

Mando manual y mecánico:
Botón pulsador, palanca, pedal, antena, rodillo, etc.

Mando neumático:
Servopilotados, son actuados por presión neumática.

Mando eléctrico:
Con solenoides de acción directa o indirecta servopilotados.

• Presión

Comúnmente una válvula neumática posee dos características de presión:

- Presión de trabajo: Rango de presión entre el mínimo necesario y un máximo admisible dentro del caudal en el que debe funcionar la válvula.
- Presión de pilotaje: Rango de presión con el que la válvula puede conmutar sus posiciones, cuando es accionada por señales neumáticas o electroneumáticas (servopilotadas).

• Tipos de montaje

Válvulas con conexión en el cuerpo: facilitan la instalación, conexión directa de los conectores.

Válvulas con Sub-base Norma ISO: facilitan el mantenimiento y permiten el reemplazo de válvulas de cualquier fabricante que cumpla con la norma ISO 5599/1

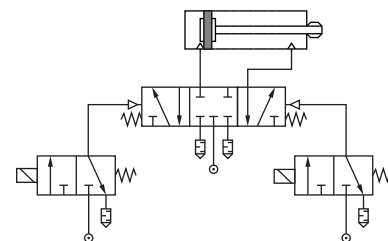
Válvulas en Manifold: Reducen el uso de racores, mangueras y controles, los costos de conexión y especiales para espacios reducidos.

• Frecuencia de operación

La frecuencia de operación refleja la rapidez de la válvula para conmutar sus posiciones. Generalmente se expresa en ciclos por segundo, y significa la cantidad de veces que en la unidad de tiempo la válvula puede conmutar, hay que tener en cuenta además los factores externos que pueden incidir en su rendimiento como las dimensiones del cilindro, estado de lubricación, etc.

• Temperatura

Las condiciones ambientales son definitivas y condicionan el éxito de la operación, la temperatura obliga a elegir válvulas con diferentes materiales de construcción y tipos de empaques que soporten los márgenes requeridos (Neopreno, Viton, Teflón, etc) tanto para la temperatura ambiente, como para la temperatura del fluido que manejan.



Selección de la Unidad de Mantenimiento

El aire comprimido contiene partículas en suspensión y agua en forma de vapor, que dependiendo de la temperatura se condensa y pasa a estado líquido, estos dos elementos son indeseables para cualquier sistema neumático. Por lo tanto es necesario tener un buen tratamiento del aire comprimido para garantizar el adecuado funcionamiento del sistema y la durabilidad de los elementos neumáticos.

Para esto es necesario utilizar una unidad de mantenimiento a la entrada del sistema neumático capaz de remover las impurezas, disminuir la humedad y lubricar el aire comprimido para garantizar la vida útil de los elementos neumáticos y menores costos de mantenimiento.

• Filtros

Los filtros del aire comprimido son el primer elemento en la unidad de mantenimiento y su función es retener las partículas sólidas y las gotas de agua contenidas en el aire, tenga en cuenta los siguientes tipos de filtración para la selección del filtro:

- Elemento filtrante de 0.01 μm : Remueven aceite y agua en estado líquido
- Elemento filtrante de 5 y 40 μm : Remueven partículas sólidas y agua en estado líquido
- Elemento filtrante en carbón activado: Remueven los olores y vapores de aceite

El agua que se deposita en el vaso debe ser drenada periódicamente y existen tres tipos de drenaje: manual, semiautomático y automático.

El caudal de aire que consume el sistema es decisivo para la elección del tamaño de la unidad, si el caudal es demasiado grande, se produce en una caída de presión demasiado grande.

La presión de trabajo no debe sobrepasar el valor estipulado en la unidad, y la temperatura no deberá ser tampoco superior a la máxima indicada en el elemento:

- Vasos plásticos: Máx. presión 128 PSI y 70°C de temperatura
- Vasos metálicos: Máx. presión 217 PSI y 70°C de temperatura

• Reguladores

El regulador de presión mantiene la presión de trabajo constante independientemente de las variaciones de presión en la red principal, siempre que la presión de entrada del regulador sea superior a la de trabajo.

Este elemento colabora en la función de ahorro de energía al mantener la presión constante con un menor consumo del flujo de aire, por lo que se requiere un menor esfuerzo del compresor, también es esencial en la protección de los sistemas neumáticos al protegerlos de una exposición a una presión elevada que dañe los elementos neumáticos y pueda causar daños a los operarios.

Para elegir el regulador adecuado debemos tener en cuenta el caudal que requiere el sistema, la presión máxima y mínima permitida y contar con el elemento de verificación visual, que en el caso de los reguladores son comúnmente los manómetros utilizados para medir presiones relativas, el más utilizado es el manómetro de Bourdon.

• Lubricadores

Este elemento permite lubricar de forma eficiente a todos los elementos neumáticos, en especial a los que poseen partes en movimiento.

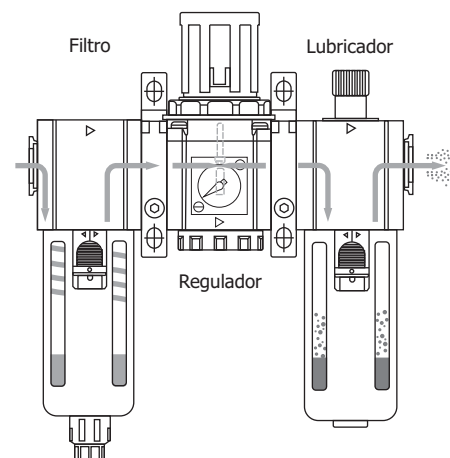
El aceite que se utiliza en la lubricación (SAE 10) es aspirado del depósito del lubricador y mezclado con la corriente del aire comprimido que lo distribuye en forma de micro-niebla.

Posee una perilla que permite regular el número de gotas de aceite de acuerdo con el caudal de aire, se recomienda una gota por cada 5 pies³/minuto (SCFM).

• Accesorios

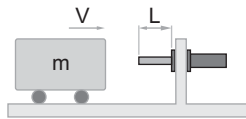
Además de la unidad de mantenimiento F.R.L. existen elementos adicionales a esta, que también colaboran en la distribución y control del aire comprimido:

- Válvulas de corte: para despresurizar los sistemas de aire comprimido.
- Válvulas de arranque lento: regulan la presión de entrada en los sistemas, brindando mayor seguridad.
- Bloques distribuidores: Permiten distribuir el aire ya tratado a diferentes puntos del sistema.
- Separadores centrífugos y trampas de condensado: Ayudan a la eliminación de agua en puntos de acumulación.



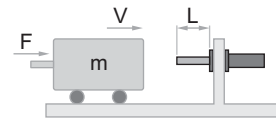
Cálculo De La Energía Según El Estado De La Carga

Impacto Horizontal



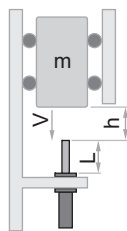
Peso (kg)	:	m
Velocidad (m/s)	:	V
Energía Cinética (J(N.m))	:	$E1 = \frac{m \times v^2}{2}$
Energía de Empuje (J(N.m))	:	E2 = 0
Energía Total (J(N.m))	:	E = E1 + E2

Impacto Horizontal con el Empuje de un Cilindro



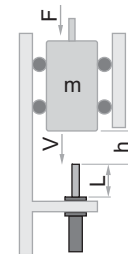
Peso (kg)	:	m
Velocidad (m/s)	:	V
Energía Cinética (J(N.m))	:	$E1 = \frac{m \times v^2}{2}$
Energía de Empuje (J(N.m))	:	E2 = F x L
Energía Total (J(N.m))	:	E = E1 + E2

Impacto Vertical - Caída Libre



Peso (kg)	:	m
Velocidad (m/s)	:	V
Energía Cinética (J(N.m))	:	E1 = m x g x h
Energía de Empuje (J(N.m))	:	E2 = m x g x L
Energía Total (J(N.m))	:	E = E1 + E2

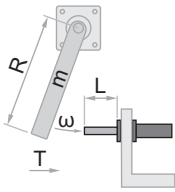
Impacto Vertical con el Empuje de un Cilindro



Peso (kg)	:	m
Velocidad (m/s)	:	V
Energía Cinética (J(N.m))	:	$E1 = \frac{m \times v^2}{2}$
Energía de Empuje (J(N.m))	:	E2 = (mg + F) x L
Energía Total (J(N.m))	:	E = E1 + E2

Cálculo De La Energía Según El Estado De La Carga

Balancín



Peso (kg) : m

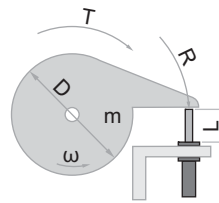
Velocidad (m/s) : $V = R \times \omega$

Energía Cinética (J(N.m)) : $E1 = \frac{I \times \omega^2}{2}$

Energía de Empuje (J(N.m)) : $E2 = \frac{T \times L}{R}$

Energía Total (J(N.m)) : $E = E1 + E2$

Rotación



Peso (kg) : m

Velocidad (m/s) : $V = R \times \omega$

Energía Cinética (J(N.m)) : $E1 = \frac{I \times \omega^2}{2}$

Energía de Empuje (J(N.m)) : $E2 = \frac{T \times L}{R}$

Energía Total (J(N.m)) : $E = E1 + E2$

Descripción de Unidades

Código	Descripción	Unidad
m	Peso	kg
V	Velocidad	m/s
E	Energía Total	J(N.m)
E1	Energía Cinética	J(N.m)
E2	Energía de Empuje	J(N.m)
F	Fuerza	$\frac{\pi \times D^2 \times P}{4}$ (N)
g	Aceleración de la Gravedad	9,8 (m/s ²)
D	Diámetro	mm
P	Presión	MPa

Código	Descripción	Unidad
L	Carrera de Amortiguación	m
h	Altura	m
T	Torque	N.m
R	Distancia del centro de rotación al punto de impacto	m
N	Revoluciones por minuto	rpm
I	Momento de Inercia	$\frac{kg \times m^2}{I = mR^2/2}$
ω	Velocidad Angular	rad/s
		$90^\circ = 1,57 \text{ rad/s}$ $\omega = 2\pi N/60$

Grado de vacío

El Vacío utiliza la presión del ambiente, como punto de referencia y se encuentra por debajo de la presión atmosférica (0 mbar), sus valores tienen un signo negativo.

Tabla de Unidades de Presión Positiva

Unidades	Pa (N/m ²)	Bar	Kg/cm ²	Torr	Psi	kPa	inHg
1Pa	1	0.00001	10.1792x10 ⁻⁶	7.50062x10 ⁻³	0.145038x10 ⁻³	0.001	0.3x10 ⁻³
1 kPa	1000	0.01	10.1792x10 ⁻³	7.50062	0.145038	1	0.3
1 Bar	100000	1	1.01972	750.062	14.5038	100	30
1 Kg/cm ²	98066.5	0.980665	1	735.559	14.2233	98.0665	29.42
1 Torr	133.322	1.33322x10 ⁻³	1.35951x 10 ⁻³	1	19.3368x10 ⁻³	0.133322	0.04
1 Psi	6894.76	68.9476x10 ⁻³	70.3096x10 ⁻³	51.7149	1	6.89476	2.07

Tabla de Unidades de Presión Negativa

Unidades	mBar	kPa	-kPa	% Vacío	Torr	-mmHg	-inHg
Atmósfera	1013	101.3	0	0	760	0	0
	913	91.3	10	9.9	685	75	3
	813	81.3	20	19.7	610	150	6
	713	71.3	30	29.6	535	225	9
	613	61.3	40	39.5	460	300	12
	513	51.3	50	49.3	385	375	15
	413	41.3	60	59.2	310	450	18
	313	31.3	70	69.1	235	525	21
	213	21.3	80	79	160	600	24
Vacío Absoluto	0	0	101.3	100	0	760	30

Tabla de Flujo (Volumen por unidad de tiempo)

Unidades	m ³ /s	m ³ /h	l/min	l/s	ft ³ /min(scfm)
1 m ³ /s	1	3600	60000	1000	2118.9
1 m ³ /h	0.28x10 ⁻³	1	16.6667	0.2778	0.5885
1 l/min	16.67x10 ⁻³	0.06	1	0.0167	0.035
1 l/s	1x10 ⁻³	3.6	60	1	2.1189
1 ft ³ /min	0.472x10 ⁻³	1.6992	28.32	0.4720	1

Como se produce el vacío.

El aire comprimido fluye a alta velocidad, y aspira el aire en una cámara de vacío. por consiguiente esa cámara de vacío tendrá una presión negativa.

Instrucciones Para La Aplicación De Las Ventosas

Sistemas sellados

Aplicaciones donde no hay fugas entre la ventosa y el material a transportar.

Ejemplos de aplicación:

- Manejo de vidrios planos
- Manejo de metales planos con superficies lisas
- Evacuación de contenedores
- Pruebas de hermeticidad

Sistemas no sellados

Aplicaciones donde hay fuga entre la ventosa y el material a transportar, tal como materiales porosos, o fuga a través de los bordes de la ventosa, tal como materiales rugosos. También hay aplicaciones donde existe la posibilidad de fuga de ambas maneras.

Ejemplos de aplicación:

- Armado de cajas de cartón
- Manejo de espumas
- Manejo de pisos de cerámica rugosa, por el lado trasero
- Articulaciones rotativas
- Rodillos de transporte

Tipos De Ventosas

Planas y Planas con Soporte interno

- Especiales para manejo de objetos planos
- Muy pequeña o sin tolerancia al radio de curvatura de la pieza
- Trayectos cortos de trabajo
- Excelente para grandes cargas verticales y horizontales



De Fuelle

- Especiales para el manejo de objetos planos y curvos
- En la carrera de trabajo permiten ajustes de nivel entre productos de diferentes alturas
- Capacidad de carga vertical y horizontal limitada

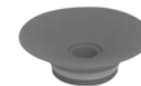


Perfiladas

- Especiales para el manejo de objetos planos o rugosos
- Pequeña o casi nula tolerancia en radios de curvatura
- Excelente para grandes cargas verticales
- Pueden ser construidas de diferentes maneras para adaptarse mejor a la aplicación

Ejemplos:

- Manejo de bloques de concreto, piedra y cerámica
- Manejo de laminas metálicas con superficie rugosa



Debido a la energía requerida para crear el vacío más allá de -80% presentan un fuerte desgaste prematuro debido a que la mayoría de las ventosas deberían trabajar no más allá de -40 a -60% de vacío (y -20% en las de fuelle múltiple)

Instrucciones para el cálculo de vacío

Realizaremos ejemplos del cálculo de vacío, basados en los siguientes datos:

Pieza

Material:	Laminas de acero
Superficie:	Seca, plana y lisa
Dimensiones:	Largo: 2.500 mm. Ancho: 1.250 mm. Espesor: 2.5 mm. Peso: 60 Kg.

Sistema de manejo

Sistema utilizado:	Unidad de transferencia portal
Presión de aire comprimido:	8 Bar
Voltaje de control:	24 VDC
Transferencia:	Horizontal - horizontal
Aceleración:	Ejes X y Y: 5 m/s ² Eje Z: 5 m/s ²
Tiempo de ciclo:	30 s
Tiempo de recogida:	1 s
Tiempo de liberación:	1 s

Cálculo del peso de la pieza de trabajo

Es importante conocer la masa de la pieza a manejar, podemos calcularla con la siguiente formula:

Masa (Kg)	$m = L \times B \times H \times \rho$ L= Largo (m) B= Ancho (m) H= Alto (m) ρ = Densidad (kg/m ³)
-----------	--


Ejemplo	$m = 2,5 \times 1,25 \times 0,0025 \times 7.850$ $m = 61,33 \text{ Kg}$
---------	--

Para determinar las fuerzas de agarre necesarias, debemos calcular la masa del objeto a mover, las ventosas deben ser capaces de manejar las fuerzas de aceleración y usar siempre un valor de seguridad mínimo de 1.5 o 2.0 para superficies porosas, rugosas no homogéneas. A continuación veremos 3 ejemplos típicos de casos de carga.

Cálculo De La Fuerza Según El Caso De Carga

Parte II

Ventosas horizontales, fuerza vertical



Fuerza teórica de agarre : F_{TH} (N)

Masa : m (Kg)

Aceleración de la gravedad : g (9.81 m/s²)

Aceleración : a (m/s²)

Factor de seguridad : S (1.5 ó 2.0)

$$F_{TH} = m \times (g + a) \times S$$

$$F_{TH} = 61.33 \times (9.81 + 5) \times 1.5$$

$$F_{TH} = 1.363 \text{ N}$$

Fuerza de succión : F_s (N)

Número de ventosas : n

$$F_s = F_{TH} / n$$

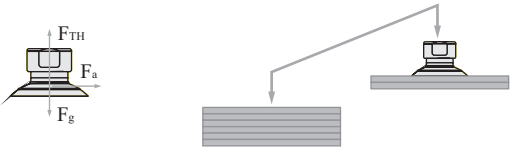
$$F_s = 1.363 / 6$$

$$F_s = 227.17 \text{ N}$$

Para este ejemplo utilizamos la ventosa OVP10375

Parte III

Ventosas horizontales, fuerza horizontal



Fuerza teórica de agarre : F_{TH} (N)

Fuerza de aceleración : F_a (m x a)

Masa : m (Kg)

Aceleración de la gravedad : g (9.81 m/s²)

Aceleración : a (m/s²)

Coefficiente de fricción : μ

0.1 Base aceitosa

0.2 a 0.3 Base Mojada

0.5 Madera, metal, vidrio y rocas

0.6 Bases rugosas

Factor de seguridad : S (1.5 ó 2.0)

$$F_{TH} = m \times (g + a/\mu) \times S$$

$$F_{TH} = 61.33 \times (9.81 + 5/0.5) \times 1.5$$

$$F_{TH} = 1.822 \text{ N}$$

Fuerza de succión : F_s (N)

Número de ventosas : n

$$F_s = F_{TH} / n$$

$$F_s = 1.822 / 6$$

$$F_s = 304 \text{ N}$$

Para este ejemplo utilizamos la ventosa OVP104110

Cálculo De La Fuerza Según El Caso De Carga

Parte IV

Ventosas verticales, fuerza vertical o giratoria

Fuerza teórica de agarre : F_{TH} (N)

Masa : m (Kg)

Aceleración de la gravedad : g (9.81 m/s²)

Aceleración : a (m/s²)

Coefficiente de fricción : μ

0.1 Base aceitosa

0.2 a 0.3 Base Mojada

0.5 Madera, metal, vidrio y rocas

0.6 Bases rugosas

Factor de seguridad : S (1.5 ó 2.0)

$$F_{TH} = (m/\mu) \times (g + a) \times S$$

$$F_{TH} = (61.33/0.5) \times (9.81 + 5) \times 1.5$$

$$F_{TH} = 2.724 \text{ N}$$

Fuerza de succión : F_s (N)

Número de ventosas : n

$$F_s = F_{TH} / n$$

$$F_s = 2.724 / 6$$

$$F_s = 454 \text{ N}$$

Para este ejemplo utilizamos la ventosa OVP104110

Bombas de Vacío

El cálculo del rango requerido de succión se realiza en base a la siguiente formula:

$$V = n \times V_s$$

n = número de ventosas

V_s = Rango de succión (Ventosas sencillas en l/ min, m³/h)

Para el rango de succión podemos tomar como base la siguiente tabla para ventosas sencillas sobre superficies lisas y herméticas, para superficies porosas recomendamos realizar las pruebas necesarias antes de la selección de la bomba de vacío.

Ø Ventosa	Rango de Succión V_s	
Hasta 20 mm	2,83 l/min	0,17 m ³ /h
Hasta 40 mm	5,83 l/min	0,35 m ³ /h
Hasta 60 mm	8,3 l/min	0,5 m ³ /h
Hasta 90 mm	12,7 l/min	0,75 m ³ /h
Hasta 120 mm	16,6 l/min	1 m ³ /h

Para nuestro ejemplo:

$$V = n \times V_s$$

$$V = 6 \times 16,6$$

$$V = 99.6 \text{ l/min}$$

Para este ejemplo utilizando las ventosas OVP104110 podemos usar la bomba de vacío miniatura OBM150

Equipos auxiliares

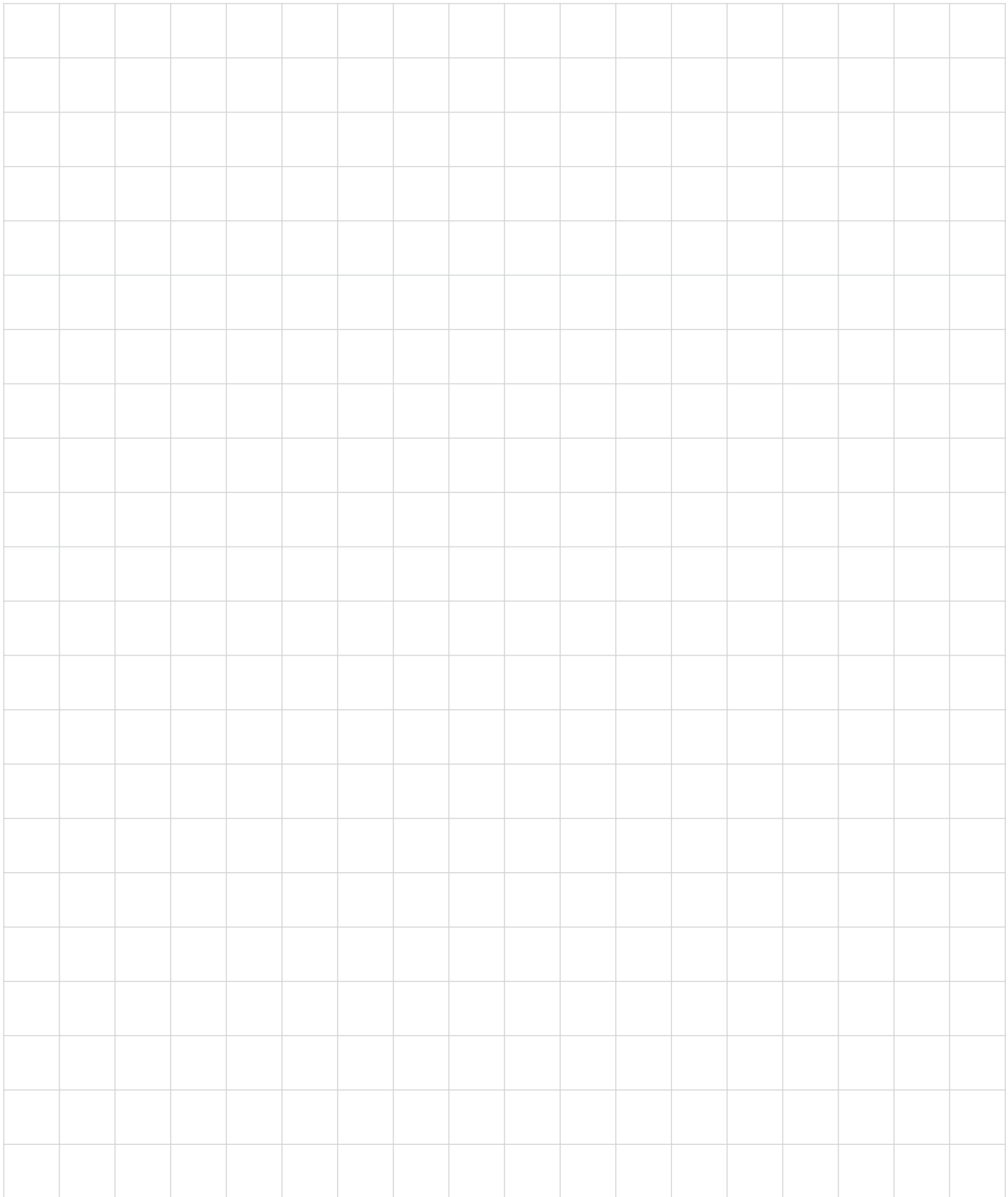
La manera en la cual las ventosas son instaladas es definida por la necesidad del sistema, además se deben tener en cuenta otros accesorios en la instalación:

- Para superficies desiguales o inclinadas, las ventosas deben ser capaces de adaptarse por si mismas a la pieza
- Para diferentes alturas y grosores, las ventosas deben ser montadas sobre los compensadores de nivel para compensar estas variables
- El diámetro de la manguera debe ser acorde a la conexión de las ventosas y los generadores:
 - Ø muy grande reduce el nivel de vacío
 - Ø muy pequeño aumenta el tiempo de evacuación
- Los silenciadores son importantes para evitar bloqueos por partículas en el sistema, estos son abiertos para expulsar las partículas de suciedad al exterior.
- Los vacuostatos y vacuómetros son equipos necesarios para el control según las funciones requeridas en la instalación.
- Las válvulas cheque son usadas en sistemas con múltiples ventosas para cerrarlas de forma individual cuando no son cubiertas por la pieza.



Resistencia de Materiales

Designación Química	Nitrilo - NBR	Silicona - SI
Resistencia	Bueno	Pobre
Resistencia a deformaciones permanentes	Bueno	Bueno
Resistencia al clima	Bueno	Muy Bueno
Resistencia al ozono	Pobre	Excelente
Resistencia al aceite	Excelente	Pobre
Resistencia a combustibles	Bueno	Pobre
Resistencia al alcohol, etanol 96%	Excelente	Excelente
Resistencia a los solventes	Bueno	Bueno
Resistencia general a los ácidos	Pobre	Pobre
Resistencia al vapor	Bueno	Bueno
Resistencia a la tracción	Bueno	Pobre
Valor de abrasión en mm ³ (DIN 53516)	100 - 120 a 60 Sh	180 - 200 a 55 Sh
Resistencia a la temperatura a corto plazo	-30° a 120°	-60° a 250°
Resistencia a la temperatura a largo plazo	-10° a 70°	-30° a 200°
Dureza Shore de acuerdo con DIN53505	40 a 90	30 a 85
Color / Codificación	Negro	Blanco / Rojo



3-A SSI: 3-A Sanitary Standards Inc. - Es una corporación independiente, sin fines de lucro dedicada a promover el diseño de equipos sanitarios para la industria de alimentos, de bebidas y farmacéutica.

ASME: American Society of Mechanical Engineers - Crea normas de consenso para ingeniería mecánica.

ASTM: American Society for the Testing & Materials - Crea normas de consenso para calidades de material y métodos de prueba.

ASTM A270: Welded Austenitic Stainless Steel Tubing - Especificaciones de la tubería para uso en la industria farmacéutica y la necesidad de soportar las operaciones de conformado en frío secundarios, cubre una variedad de grados de tubería en acero inoxidable austenítico.

BPE: Bio Processing Equipment - Norma estándar ASME destinada al diseño, materiales, construcción, inspección y prueba de recipientes, tuberías y componentes de procesos relacionados con la industria bio-farmacéutica y otras aplicaciones asepticas.

CIP: Clean in Place - Técnica de limpieza en sitio sin la necesidad de desinstalar la línea de componentes.

DIN: Deutsches Institut für Normung - Instituto Alemán que crea normas que contribuyen a la estandarización CEN e ISO. Algunas compañías de la industria de bebidas adoptan normas DIN.

ISO: International Standards Organization - Crea normas de consenso para ingeniería y sistemas de calidad.

MTR: Mill Test Report - Documento que certifica la composición del metal de un lote de colada en particular

Pasivación: Proceso de lavado del acero inoxidable generalmente con ácido nítrico, que crea una capa de óxido de cromo resistente a la corrosión.

POU: Punto de uso - Una ramificación con válvula en sistemas de recirculación, típico de sistemas de agua.

Ra: Roughness Average - Una expresión de rugosidad superficial del metal pulchado o maquinado, es la distancia entre el pico más alto y el fondo más profundo dentro de la longitud de muestra, generalmente expresada en micro-metros (μm) o micro-pulgadas (μin) que pueden ser dimensionadas con un perfilómetro.

SIP: Steam In Place - Sanitización de los componentes en la línea de proceso utilizando vapor limpio sin necesidad de desinstalar.

Soldadura Orbital: Es un proceso de soldadura TIG automatizado que está diseñado para producir soldaduras repetibles de fusión para los componentes tubulares, el sistema consta de una fuente de alimentación programable y el cabezal de soldadura. La fuente de alimentación controla los parámetros de la soldadura, de la corriente y la velocidad del electrodo, el cabezal mantiene las dos partes, purga la soldadura y mueve el electrodo utilizando un motor eléctrico.

TIG: Tungsten Inert Gas - Es un proceso de soldadura, donde se mantiene el arco de soldadura entre un electrodo de tungsteno no consumible y el metal base a soldar, el arco está protegido por un gas inerte generalmente argón.

Tubería con Costura: Es una tubería que es rolada, formada y unida por una costura longitudinal en un proceso de fusión, cumpliendo con el estándar establecido según ASTM A270 para las normas ASME BPE, 3-A y DIN.

NORMA ASME BPE

ASME BioProcessing Equipment - ASME BPE, es un estándar internacional reconocido en más de 30 países. Esta norma establece los requisitos aplicables al diseño de los equipos utilizados en el procesamiento biológico, farmacéutico y las industrias de productos de cuidado personal, incluidos los aspectos relacionados con la esterilidad, limpieza, dimensiones, tolerancias, acabados superficiales, material de unión y los sellos.

Esto se aplica a:

- Los componentes que están en contacto con el producto, materias primas, productos intermedios o productos durante la fabricación, el desarrollo y las ampliaciones.
- Sistemas que son una parte crítica de la fabricación del producto (por ejemplo, para la inyección de agua (WFI), vapor de agua limpio, la filtración, y el almacenamiento de producto intermedio).

Como resultado, el diseño, el proceso de instalación, la validación y el mantenimiento serán más fáciles de manejar y deberían ayudar a minimizar el proyecto global y los costos de mantenimiento.

Especificaciones de Producto:

Producto: Acero Inoxidable en concordancia con la norma ASME BPE.

Dimensiones: Válvulas, tubería y accesorios disponibles en diámetros de 1/2" hasta 6" OD.

Tubería: Según especificaciones de la norma ASTM A270, acero inoxidable austenítico con costura de uso sanitario, la costura es de "total penetración" sin protuberancias, libre de oxidación y porosidad sin evidencias de fusiones incompletas, interna y externamente pulida garantizando un espesor uniforme.

Material: Acero Inoxidable 316L con bajo contenido de sulfuro 0.005 - 0.017% logrando mayor repetitividad para procesos de soldadura orbital.

Acabados: Con referencia a la norma ASME BPE el acabado externo es de 0.8 Ra μm (32 Ra $\mu\text{-in}$) y el acabado interno es de 0.5 Ra μm (20 Ra $\mu\text{-in}$) o menos.

Marcas: Cada elemento es identificado con el número de colada, tipo de material, norma estándar y diámetro.



Dimensiones Según ASTM A-270-03a

Diámetro Pulgadas	Diámetro Exterior (mm)	Espesor (mm) ASME BPE	Tolerancias ASME BPE			Espesor (mm) 3A	Tolerancias 3A	
			OD (mm)	Largo ASTM	Espesor ASTM		Largo (mm)	Espesor (%)
1/2"	12.7	1,65	+/- 0.13	0" hasta 2"	+/- 10%	1.65	-0+ 3.17	+/- 12.5%
3/4"	19.05	1,65	+/- 0.13	0" hasta 2"	+/- 10%	1.65	-0+ 3.17	+/- 12.5%
1"	25.4	1,65	+/- 0.13	0" hasta 2"	+/- 10%	1.65	-0+ 3.17	+/- 12.5%
1 1/2"	38.1	1,65	+/- 0.20	0" hasta 2"	+/- 10%	1.65	-0+ 3.17	+/- 12.5%
2"	50.8	1,65	+/- 0.20	0" hasta 2"	+/- 10%	1.65	-0+ 3.17	+/- 12.5%
2 1/2"	63.5	1,65	+/- 0.25	0" hasta 2"	+/- 10%	1.65	-0+ 3.17	+/- 12.5%
3"	76.2	1,65	+/- 0.25	0" hasta 2"	+/- 10%	1.65	-0+ 3.17	+/- 12.5%
4"	101.6	2,11	+/- 0.38	0" hasta 2"	+/- 10%	2.11	-0+ 3.17	+/- 12.5%
6"	152.4	2,77	+/- 0.76	0" hasta 2"	+/- 10%	2.77	-0+ 25.4	+/- 12.5%

Rugosidades

Línea Sanitaria	Ra μ-in	Ra μ-mm	Grit #	Tipo de Pulido	AISI	Denominación
Ø Exterior (OD) Máx.			180	Pulido mecánico	304 / 316L	
Ø Interior (OD) Máx.	30	0.8		Costura laminada interior	304 / 316L	

Línea Bio-pharm ASME BPE	Ra μ-in	Ra μ-mm	Grit #	Tipo de Pulido	AISI	Denominación
Ø Exterior (OD) Máx.	30	0.8		Pulido mecánico	316L	
Ø Interior (OD) Máx./estandard	20	0.5		Pulido mecánico	316L	SFT1
Ø Interior (OD) Máx./a pedido	15	0.4		Electropulido	316L	SFT4

Equivalencias

Grit/Ra/medición longitudinal

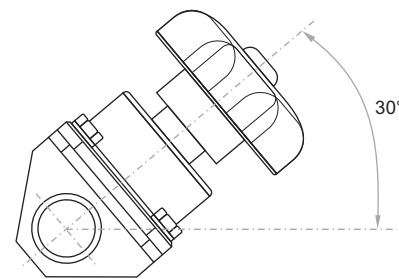
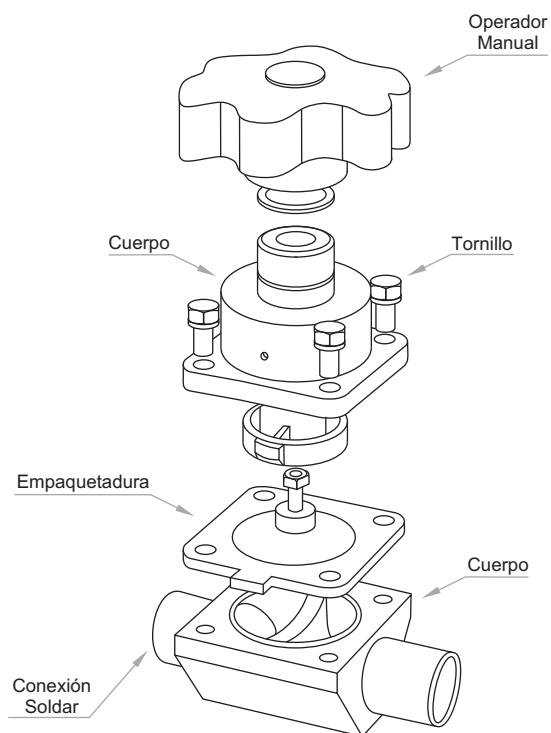
Grit	Ra μ-in	Ra μ-mm
150	32	0.8
180	20	0.5
180 + E/P	15	0.4
320	15	0.4
320 + E/P	10	0.25

Composiciones Químicas

Elemento % Máx.	304	316L	ASME BPE 316L
Carbono (C)	0.035	0.035	0.035
Manganeso (Mn)	2.00	2.00	2.00
Fósforo (P)	0.04	0.04	0.04
Azufre (S)	0.03	0.03	0.005 - 0.017
Silicio (Si)	0.75	0.75	0.75
Níquel (Ni)	8.0 - 13.0	10.0 - 15.0	10.0 - 15.0
Cromo (Cr)	18.0 - 20.0	16.0 - 18.0	16.0 - 18.0
Molibdeno (Mo)		2.0 - 3.0	2.0 - 3.0

Válvulas De Diafragma

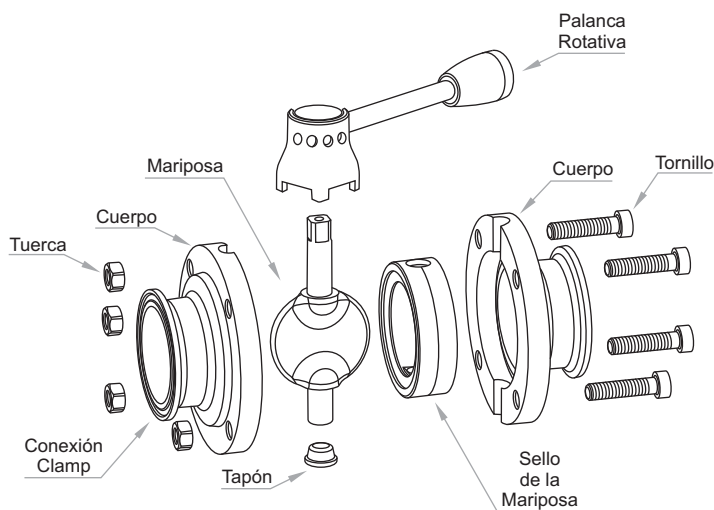
De acción manual o automática, pueden ser utilizadas en una amplia gama de fluidos aplicados a la industria alimenticia, farmacéutica y química, en especial en bioprocesos.



De acuerdo con la estructura de la válvula su instalación óptima es a 30° para garantizar un completo drenaje después del proceso de limpieza y no mantener residuos.

Válvulas Mariposa

De acción manual o automática, pueden ser utilizadas en una amplia gama de fluidos aplicados a la industria alimenticia, farmacéutica y química.

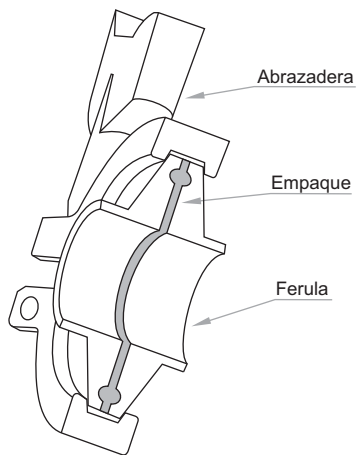


Características Físicas de los Sellos

Descripción	EPDM	SI	FPM	TEFLON
Esfuerzo	Excelente	Excelente	Excelente	
Resistencia / Abrasión	Bueno	Ok	Excelente	Excelente
Alcalinidad	Excelente	Bueno	Excelente	Excelente
Oxidación	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
Hermeticidad	Bueno	Ok	Excelente	Excelente
Temperatura	-50 ~ 130 °C	-100 ~ 250 °C	-10 ~ 200 °C	-250 ~ 260 °C
Vapor	Excelente	Bueno	Excelente	Ok
Agua	Excelente	Bueno	Excelente	Bueno
Acidos	Bueno	Ok	Excelente	Excelente

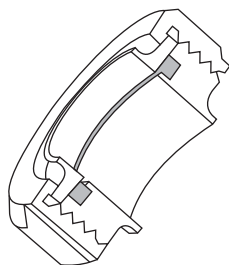
Uniones Feruladas

Las uniones feruladas constituyen una forma rápida, sencilla e higiénica de instalación de los sistemas sanitarios en acero inoxidable.



Uniones Universales

Conexión soldar, aplicación en la industria Farmacéutica, Cervecera, Alimenticia, cosmética y química que manejen instalaciones en normas 3A, DIN, IDF y SMS



SMS - Sello Elástico

