Colombia Servicios de Mantenimiento S.A.S.
NIT. 901178631-0 - Régimen Común

Carrera 10H Este No 21-33, Barrio San Blas, Bogotá D.C.
Cel.: 3227574869 - Bogotá D.C
E-mail: egserviciosdemantenimiento@gmail.com

I.V.A REGIMEN COMUN
ACTIVIDAD ECONOMICA ICA 4330
TARIFA 6,9X1000
NO SOMOS AUTORRETENEDORES
NI GRANDES CONTRIBUYENTES
RETENEDOR IVA:

FACTURA DE VENTA
Nro. N-111

DATOS DEL CLIENTE

Nombre:	**CAJA DE RETIRO DE LAS FUERZAS MILITARES - CREMIL**
Nit:/C.C.	899.999.118-1
Dirección:	Carrera 13 No 27 - 00
Ciudad:	Bogotá D.C.
Teléfonos:	(1) 3537300

Fecha Factura	Fecha Vencimiento
10 11 2020	10 12 2020

Vendedor: Dpt. Licitaciones

Forma de Pago: CONTADO

CONTRATO No. CARTA DE ACEPTACIÓN MC 027-2020

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
	OBJETO: Contratar el mantenimiento general a los sistemas mecánico y electroneumático (cambio e instalación y reemplazo de 62 metros de base de archivo rodante, desmonte y montaje de las unidades, de almacenamiento, repuestos y totalidad de los consumibles y servicio técnico al sistema), garantizando el funcionamiento normal del sistema rodante de propiedad de la Caja de Retiro de las Fuerzas Militares.			
1	**SERVICIO DE MANTENIMIENTO GENERAL A LOS SISTEMAS MECÁNICO Y ELECTRONEUMÁTICO CON LAS SIGUIENTES ESPECIFICACIONES TECNICAS**: Carros rodantes: Mantenimiento de carros de los sistemas rodantes mecánico y electroneumático de la entidad, así: I Adecuación de un archivo rodante séxtuplo con accionamiento neumático, conformado por un total de 24 estantes, consistente en: - Cambio de los carros. - Cambio de todos los mecanismos de accionamiento neumático - Instalaciones neumáticas al Compresor existente. I Adecuación de un archivo rodante cuádruplo con accionamiento neumático, conformado por un total de 48 estantes, consistente en: - Cambio de los carros. - Cambio de todos los mecanismos de accionamiento neumático- Instalaciones neumáticas al Compresor existente. I Adecuación de un archivo rodante cuádruplo con accionamiento neumático, conformado por un total de 78 estantes, consistente en: - Cambio de los carros. - Cambio de todos los mecanismos de accionamiento neumático NOTA 1. Dentro de las especificaciones técnicas obligatorias solicitadas se debe cumplir así: L Ajuste de enchapes que se encuentran sueltos. I Ajuste de manijas que lo requieran. L Suministro e instalación de dos (2) brazos mecánicos. I Suministro y cambio de seis (6) electroválvulas. L Suministro y cambio de diez (10) resortes I Suministro e instalación de veinte (20) imanes. I Suministro e instalación de cinco (5) accesorios de conexión neumática en T de ¼ y manguera # 8. I Suministro e instalación de cinco (5) accesorios de conexión neumática racor rápido. I Suministro y cambio de diez (10) metros de manguera # 8 neumática. I Las bases /rieles (62 metros) deben ser fabricadas en acero tipo U ASTM A-36 del tipo UPN, de 75 mm x 36 mm x 8 mm con una resistencia a la flexión de 36.000 PSI. La distancia entre los dos no debe ser mayor a 1.500 mm. Composición: C-26, Ma. 60 – 90, P-.04, s-.050.	1	$ 42.000.000,00	$ 42.000.000,00

SON CUARENTA Y NUEVE MILLONES NOVECIENTOS OCHENTA MIL PESOS ($49.980.000) M/CTE INCLUIDO IVA	SUBTOTAL	$ 42.000.000,00
	I.V.A	$ 7.980.000,00
	RETENCION EN LA FUENTE	$ 0,00
Esta FACTURA CAMBIARIA DE COMPRAVENTA se asimila en sus efectos legales a una Letra de cambio (según ley 1231 de julio de 2008 y acuerdo en el articulo 774 del codigo de comercio) con este el comprador declara haber recibido real y materialmente las mercancias y servicios descritos en este titulo valor. En caso de mora, se causara el interes autoirizado	RETENCION DE IVA	$ 0,00
	RETENCION DE ICA	$ 0,00
	TOTAL VENTA	**$ 49.980.000,00**

RES.DE FACTURACIÓN No. 18763006196730 DE FECHA JUNIO -03 DE 2020 DEL No 104 al No 20,000 PAPEL

FIRMA AUTORIZADA

Paola Walters R.

NIT/ C.C. 1,013,647,031

FIRMA CLIENTE

NIT/ C.C.

Grupo Social y Empresarial de la Defensa	**REPUBLICA DE COLOMBIA** MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL **CAJA DE RETIRO DE LAS FF.MM.**	

DEPENDENCIA: GRUPO DE GESTIÓN DOCUMENTAL		
ACTA No. 613 - 042		
ACTA DE ENTREGA CONTRATO PRESTACION DE SERVICIOS No. MC 027-2020		
FECHA	**28 de octubre 2020**	**LUGAR: Bogotá, DC. GRUPO DE GESTIÓN DOCUMENTAL**

ASISTENTES A LA REUNIÓN	**CARGO**
MARIA CLAUDIA AGUIRRE GUTIERREZ	Coordinadora Grupo de Gestión Documental Supervisora del Contrato
PAOLA ANDREA WALTEROS RODRIGUEZ	Representante Legal E&G COLOMBIA SERVICIOS DE MANTENIMIENTO SAS
LILIANA PARRA VALENCIA	TSD

AGENDA

1. Presentación de la Caja de Retiro de las Fuerzas Militares
2. Indicación de las Actividades que desarrollaron
3. Firma del Acta de final

DESARROLLO DE LA AGENDA

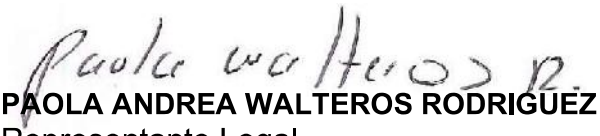
En Bogotá, D.C., a los 28 días del mes de octubre de 2020, se reunieron en las instalaciones de la Caja de Retiro de las Fuerzas Militares, la señora **PAOLA ANDREA WALTEROS RODRIGUEZ** identificada con C.C. No. 1.013.647.031 de Bogotá en su calidad de representante legal de la empresa **E&G COLOMBIA SERVICIOS DE MANTENIMIENTO SAS** con NIT 901.178.631-0 y la Coordinadora del Grupo de Gestión Documental **MARIA CLAUDIA AGUIRRE GUTIERREZ** en su calidad de supervisora del contrato, con el fin de verificar el cumplimiento del objeto del contrato así: "*Contratar el mantenimiento general a los sistemas mecánico y electroneumático (cambio e instalación y reemplazo de 62 metros de base de archivo rodante, desmonte y montaje de las unidades de almacenamiento, repuestos y totalidad de los consumibles y servicio técnico al sistema), garantizando el funcionamiento normal del sistema rodante de propiedad de la Caja de Retiro de las Fuerzas Militares*"

Finalmente, y sin perjuicio de las obligaciones registradas en el contrato, se verifica el cumplimiento cada una de estas obligaciones así:

DESARROLLO DE LA AGENDA		**RESPONSABLE**
1.	**Carros rodantes:** Mantenimiento de carros de los sistemas rodantes mecánico y electroneumático de la entidad, así:	Contratista Cumple

2	Adecuación de un archivo rodante séxtuplo con accionamiento neumático, conformado por un total de 24 estantes, consistente en: - Cambio de los carros. - Cambio de todos los mecanismos de accionamiento neumático - Instalaciones neumáticas al Compresor existente.	Contratista Cumple
3	Adecuación de un archivo rodante cuádruplo con accionamiento neumático, conformado por un total de 48 estantes, consistente en: - Cambio de los carros. - Cambio de todos los mecanismos de accionamiento neumático - Instalaciones neumáticas al Compresor existente.	Contratista Cumple
4	Adecuación de un archivo rodante cuádruplo con accionamiento neumático, conformado por un total de 78 estantes, consistente en: - Cambio de los carros. - Cambio de todos los mecanismos de accionamiento neumático	Contratista Cumple
5	Ajuste de enchapes que se encuentran sueltos.	Contratista Cumple
6	Ajuste de manijas que lo requieran.	Contratista Cumple
7	Suministro e instalación de dos (2) brazos mecánicos	Contratista Cumple
8	Suministro y cambio de seis (6) electroválvulas	Contratista Cumple
9	Suministro y cambio de diez (10) resortes	Contratista Cumple
11	Suministro e instalación de veinte (20) imanes	Contratista Cumple
12	Suministro e instalación de cinco (5) accesorios de conexión neumática en T de ¼ y manguera	Contratista Cumple
13	Suministro e instalación de cinco (5) accesorios de conexión neumática racor rápido.	Contratista Cumple
14	Suministro y cambio de diez (10) metros de manguera # 8 neumática.	Contratista Cumple
15	Las bases /rieles (62 metros) deben ser fabricadas en acero tipo U ASTM A-36 del tipo UPN, de 75 mm x 36 mm x 8 mm con una resistencia a la flexión de 36.000 PSI. La distancia entre los dos no debe ser mayor a 1.500 mm. Composición: C-26, Ma. 60 – 90, P-.04, s-.050.	Contratista Cumple
16	Todas las obligaciones que se generen de la cláusula tercera del contrato MC 027-2020 (Obligaciones del contratista).	Contratista Cumple

Se firma en Bogotá, a los 28 días del mes de octubre de 2020



PAOLA ANDREA WALTEROS RODRIGUEZ
Representante Legal
E&G Colombia Servicios De Mantenimiento SAS



MARIA CLAUDIA AGUIRRE GUTIERREZ
Supervisora del Contrato
Coordinadora Grupo Gestión Documental



Proyectó: TSD Liliana Parra

CERTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO ARTÍCULO 50 LEY 789 DE 2002 Y LEY 828 DE 2003 PERSONA JURÍDICA

Bogotá, noviembre 10 de 2020

Señores
CAJA DE RETIRO DE LAS FUERZAS MILITARES
Ciudad.

La suscrita **PAOLA ANDREA WALTEROS RODRÍGUEZ,** identificada con cedula de ciudadanía número 1.013.647.031 expedida en Bogotá, obrando en calidad de representante legal, de **E&G COLOMBIA SERVICIOS DE MANTENIMIENTO SAS,** empresa legal mente constituida registrada en la cámara de comercio de Bogotá según matricula No 02956517 certifico el pago de los aportes realizados por la compañía durante los últimos seis (6) meses calendario legalmente exigibles a la fecha de presentación de nuestra propuesta para el presente proceso de selección, por los conceptos de salud, pensiones, riesgos profesionales, cajas de compensación familiar, Instituto Colombiano de Bienestar familiar (**ICBF**) y Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA).

Lo anterior en cumplimiento de lo dispuesto en el Artículo 50 de la Ley 789 de 2002.

Cordialmente;

PAOLA ANDREA WALTEROS RODRÍGUEZ
C.C. No 1.013.647.031 de Bogotá
Representante legal
E&G COLOMBIA SERVICIOS DE MANTENIMIENTO SAS
Nit 901.178.631-0

compensar | miplanilla.com

PLANILLA INTEGRADA DE AUTOLIQUIDACION DE APORTES

DATOS DEL APORTANTE						
TIPO	NÚMERO	NOMBRE APORTANTE	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CORREO	EXONERADO PAGO PARAFISCALES Y SALUD
NI	901178631-0	EYG COLOMBIA SERVICIOS DE MANTENIMIENTO SAS	CL 45 16 80 OF 401	3218225651	colombiaempresa2020@gmail.com	
FORMA PRESENTACIÓN	CLASE APORTANTE	NOMBRE SUCURSAL / CÓDIGO	DEPARTAMENTO	CIUDAD / MUNICIPIO		
ÚNICA	C – MIPYME		ANTIOQUIA	MEDELLÍN		SI

DATOS DE LA PLANILLA						
PLANILLA ASOCIADA	FECHA PAGO ASOCIADA (DIA/MES/AÑO)	TIPO PLANILLA	FECHA PAGO (DIA/MES/AÑO)	NÚMERO PLANILLA	CANTIDAD	
					EMPLEADOS	UPC
					5	0
PERIODO SALUD	PERIODO PENSIONES				TOTAL A PAGAR	
2020-10	2020-09	E	23/10/2020	45827122	$499.500	

TOTALES POR SUBSISTEMAS

TOTALES SALUD

Código EPS	Nombre	NIT	Cotización Obligatoria	UPC Adicional	Incapacidades		Licencia Maternidad		Días Mora	Valor Mora Cotización	Valor Mora UPC	Total a Pagar	No. Afiliados
					No. Autorización	Valor	No. Autorización	Valor					
EPS010	EPS Sura	800088702-2	11.800	0		0		0	0	0	0	11.800	1

TOTALES PENSIÓN

Código AFP	Nombre	NIT	Cotización Obligatoria	Aporte Voluntario Afiliado	Aporte Voluntario Aportante	Aporte FSP - Solidaridad	Aporte FSP - Subsistencia	Días Mora	Valor Mora Cotización	Valor Mora FSP	Total a Pagar	No. Afiliados
230201	Proteccion (ING + Proteccion)	800229739-0	105.600	0	0	0	0	0	0		105.600	3
25-14	Colpensiones	900336004-7	82.100	0	0	0	0	0	0		82.100	2

TOTALES RIESGOS LABORALES

Código ARL	Nombre	NIT	Cotización Obligatoria	Incapacidades		Aportes Otros Sistemas	Valor Neto Cotización	Días Mora	Valor Mora Cotización	Subtotal Cotización	No. Radicado Saldo a Favor	Valor Saldo a Favor	Fondo Solidaridad	Total a Pagar	No. Afiliados
				No. Autorización	Valor										
14-11	ARL SURA	890903790-5	264.800				264.800	0	0	264.800			2.648	264.800	5

TOTALES CAJAS

Código CCF	Nombre	NIT	Valor Aporte	Días Mora	Valor Mora Aporte	Total a Pagar	No. Afiliados
CCF04	Comfama	890900841-9	35.200	0	0	35.200	5

TOTALES PARAFISCALES

Valor Aporte	Días Mora	Valor Mora Aporte	Total a Pagar	No. Afiliados
SENA				
0	0	0	0	0
ICBF				
0	0	0	0	0
ESAP				
MEN				

TOTALES POR SUBSISTEMA

Tipo Administradora	No. Administradoras Reportadas	Valor antes de IGE, LMA, IRP y Mora	Total a Pagar
Salud	1	11.800	11.800
Pensión	2	187.700	187.700
Riesgos Laborales	1	264.800	264.800
CCF	1	35.200	35.200
ESAP	0	0	0
ICBF	0	0	0
MEN	0	0	0
SENA	0	0	0
TOTALES	5	499.500	499.500

PAGADA
45827122

Este documento está clasificado como PRIVADO por parte de Compensar Operador de Información

compensar | miplanilla.com

PLANILLA INTEGRADA DE AUTOLIQUIDACION DE APORTES

DATOS DEL APORTANTE						
TIPO	NÚMERO	NOMBRE APORTANTE	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CORREO	EXONERADO PAGO PARAFISCALES Y SALUD
NI	901178631-0	EYG COLOMBIA SERVICIOS DE MANTENIMIENTO SAS	CL 45 16 80 OF 401	3218225651	colombiaempresa2020@gmail.com	
FORMA PRESENTACIÓN	CLASE APORTANTE	NOMBRE SUCURSAL / CÓDIGO	DEPARTAMENTO	CIUDAD / MUNICIPIO		
ÚNICA	C – MIPYME		ANTIOQUIA	MEDELLÍN		SI

DATOS DE LA PLANILLA						
PLANILLA ASOCIADA	FECHA PAGO ASOCIADA (DIA/MES/AÑO)	TIPO PLANILLA	FECHA PAGO (DIA/MES/AÑO)	NÚMERO PLANILLA	CANTIDAD	
					EMPLEADOS	UPC
					5	0
PERIODO SALUD	PERIODO PENSIONES				TOTAL A PAGAR	
2020-10	2020-09	E	23/10/2020	45827122	$499.500	

DETALLE POR COTIZANTE

INFORMACIÓN COTIZANTE								INFORMACIÓN NOVEDADES																PENSIÓN							SALUD			RIESGOS LABORALES				CCF			PARAFISCALES					
No.	Tipo	No. de Identificación	Apellidos y Nombres	Cotizante	Subtipo	Extranjero	Cotiz. exterior	Exonerado	ING	RET	TDE	TAE	TDP	TAP	VSP	VST	SLN	IGE	LMA	VAC	AVP	VCT	IRL	CORRECCIÓN	Cód. AFP	IBC AFP	Cotización	Voluntario Afiliado	Voluntario Aportante	Fondo pensional de solidaridad	Fondo pensional de subsistencia	Cód. EPS	IBC EPS	Cotización / Valor UPC	Cód. ARL	IBC ARL	Clase de Riesgo	Cotización	Código CCF	IBC CCF	Aporte CCF	IBC otros parafiscales	Aporte SENA	Aporte ICBF	Aporte ESAP	Aporte MEN
1	CC	79813734	WALTEROS CARDOZO SANDRO	51	0			N	X															230201	219.451	35.200	0	0	0	0		0	0	14-11	877.803	5	61.100	CCF04	219.451	6.600	0	0	0	0	0	0
2	CC	79525588	WALTEROS CARDOZO NORMAN	51	0			N																25-14	219.451	35.200	0	0	0	0		0	0	14-11	877.803	5	61.100	CCF04	219.451	6.600	0	0	0	0	0	0
3	CC	71385606	ALZATE GOMEZ VICTOR ALFONSO	51	0			N																230201	219.451	35.200	0	0	0	0		0	0	14-11	877.803	5	61.100	CCF04	219.451	6.600	0	0	0	0	0	0
4	CC	1020466391	RESTREPO RODRIGUEZ HERNAN DARIO	51	0			N	X															230201	219.451	35.200	0	0	0	0		0	0	14-11	877.803	5	61.100	CCF04	219.451	6.600	0	0	0	0	0	0
5	CC	1026300894	MUÑOZ CACERES BRAYAN ALEJANDRO	1	0			S	X															25-14	292.601	46.900	0	0	0	0	EPS010	292.601	11.800	14-11	292.601	5	20.400	CCF04	292.601	8.800	0	0	0	0	0	0

PAGADA

Este documento está clasificado como PRIVADO por parte de Compensar Operador de Información

Referencia Bancaria

Bogotá, 27 de Octubre de 2020

Señor(a)
A quien pueda Interesar

BANCOLOMBIA S.A. se permite informar que E&G COLOMBIA SERVICIOS DE MANTENIMIENTO SAS identificado NIT 901.178.631-0, a la fecha de expedición de esta certificación, tiene con el Banco los siguientes productos:

Nombre Producto	No. Producto	Fecha Apertura	Estado
CUENTA DE AHORROS	04-1944474-99	2018/05/31	ACTIVA

*** Importante:** Esta constancia solo hace referencia a los productos mencionados anteriormente.

*Si desea verificar la veracidad de esta información, puede comunicarse con la Sucursal Telefónica Bancolombia los siguientes números: Medellín - Local: (57-4) 510 90 00 - Bogotá - Local: (57-1) 343 00 00 - Barranquilla - Local: (57-5) 361 88 88 - Cali - Local: (57-2) 554 05 05 - Resto del país: 01800 09 12345. Sucursales Telefónicas en el exterior: España (34) 900 995 717 - Estados Unidos (1) 1 866 379 97 14.

Paula Andrea Vélez Gómez
Gerente Estrategia Canal Telefónico

BANCOLOMBIA S.A. Establecimiento Bancario
VIGILADO SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA



FICHAS TÉCNICAS

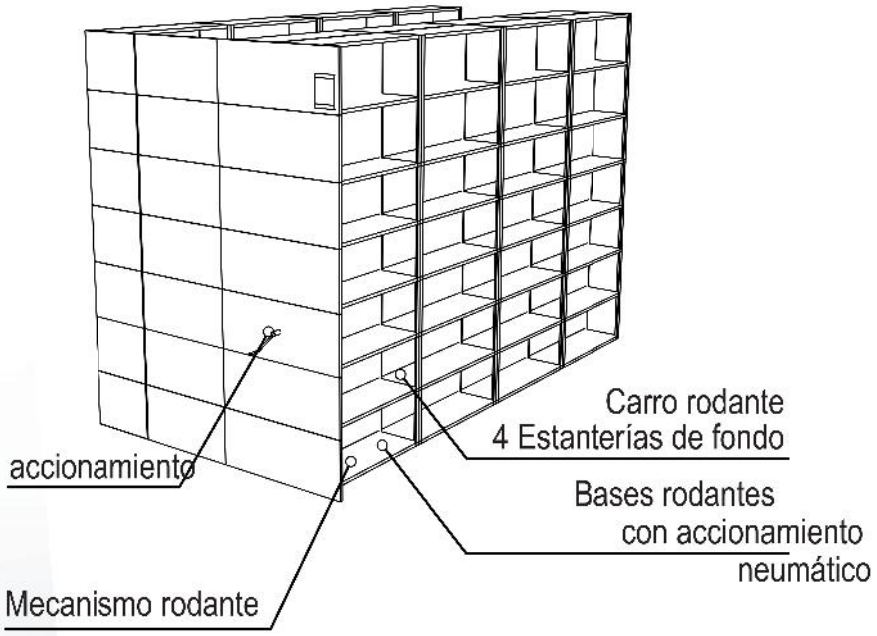
ARCHIVO RODANTE

BASES RODANTES PARA ARCHIVO
ACCIONAMIENTO NEUMÁTICO

CARRO RODANTE

CUÁDRUPLE





Carro rodante de almacenamiento con sistema neumatico para el desplazamiento, **doble consulta de cuatro estanterías de fondo.**

Base fabricada en ángulo de 1.1/2" x 3/16" con medidas de 0.81mt de frente, largo de 3.88mt con ruedas de acero 10-45, con rodamientos y un sistema neumatico de traccion lo que garantiza un facil desplazamiento.

Desplazamiento:

Bases ANTI-VUELCO se desplazaran con accionamiento mediante mecanismos de accionamiento neumático con una relación de y piñones, con ejes y ruedas de doble tracción hasta el último estante, para mayor estabilidad y desplazamiento sin esfuerzo. Las ruedas son en acero maquinado de 4" con rodamientos sellados, ejes en acero montados sobre cojinetes en acero cold rolled.

Las bases rodantes están equipadas con un sistema neumático que utiliza aire como medio para la transmisión de potencia y facilitar su desplazamiento en forma lineal.

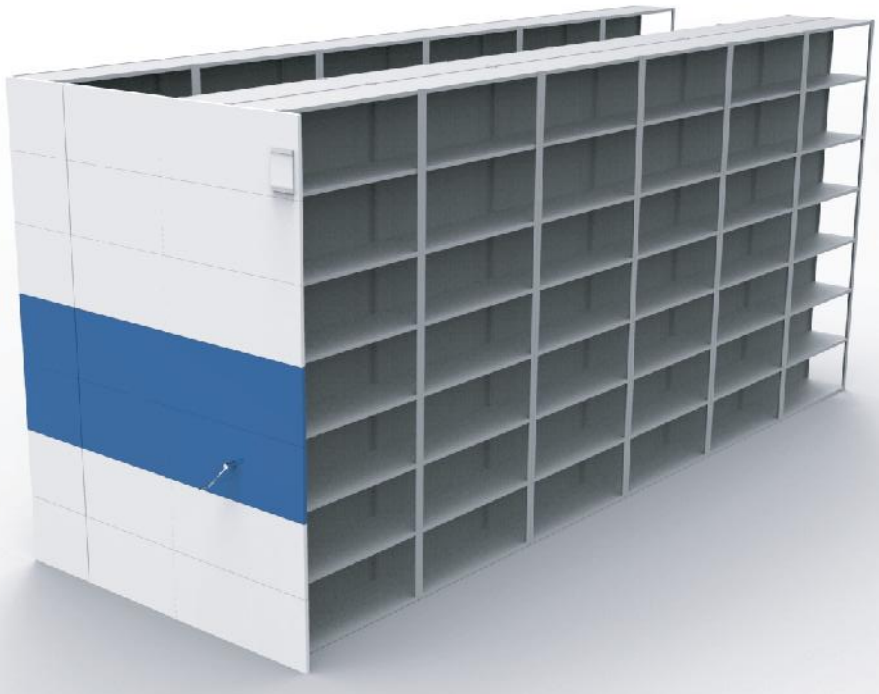
Pintura:

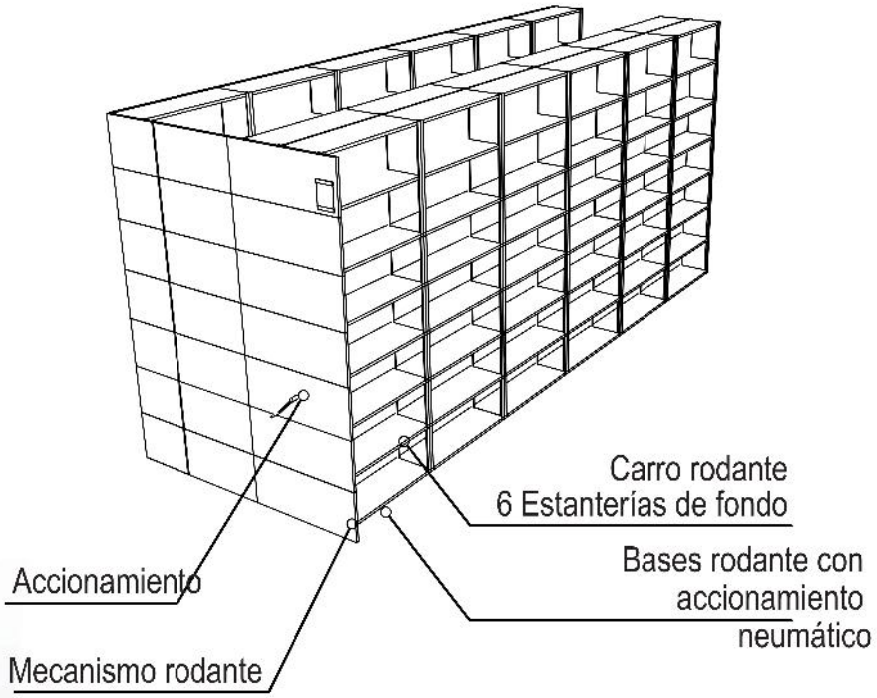
Todas las partes metálicas estarán recubiertas al 100% con pintura en polvo epóxipoliester aplicada mediante sistema electrostático horneado industrial a 180 grados bajo cabina.



CARRO RODANTE

SEXTUPLE





Carro rodante de almacenamiento con sistema neumatico para el desplazamiento, **doble consulta y seis estanterías de fondo.**

Base fabricada en ángulo de 1.1/2" x 3/16" con medidas de 0.81mt de frente, largo de 5.70mt con ruedas de acero 10-45 fijas, con rodamientos y sistema neumatico de traccion lo que facilita un facil desplazamiento

Desplazamiento:

Bases ANTI-VUELCO se desplazaran con accionamiento mediante mecanismos de accionamiento neumático con una relación de y piñones, con ejes y ruedas de doble tracción hasta el último estante, para mayor estabilidad y desplazamiento sin esfuerzo. Las ruedas son en acero maquinado de 4" con rodamientos sellados, ejes en acero montados sobre cojinetes en acero cold rolled.

Las bases rodantes están equipadas con un sistema neumático que utiliza aire como medio para la transmisión de potencia y facilitar su desplazamiento en forma lineal.

Pintura:

Todas las partes metálicas estarán recubiertas al 100% con pintura en polvo epóxipoliester aplicada mediante sistema electrostático horneado industrial a 180 grados bajo cabina.





FICHAS TÉCNICAS

ARCHIVO RODANTE

BASE RIEL, ACCIONAMIENTO
NEUMÁTICOY
MANTENIMIENTO

BASE RIEL





BASE RIEL

Las bases /rieles (62 metros) deben ser fabricadas en acero tipo U ASTM A-36 del tipo UPN, de 75 mm x 36 mm x 8 mm con una resistencia a la flexión de 36.000 PSI. La distancia entre los dos no debe ser mayor a 1.500 mm. Composición: C-26, Ma. 60 – 90, P-.04, s-.050.





CANALES U

FICHA TÉCNICA

Usos

- Estructuras metálicas
- Equipos de transporte
- Reforzamiento estructural
- Industria metalmecánica
- Torres de transmisión

Presentación

- 6 y 12 mt.
- Material reciclable

Bogotá
Av. Calle 17 No. 86 - 81
PBX: 424 2010 - 744 2340

Cali
Cra. 36 No. 10 - 325
ACOPI Yumbo
PBX: 690 0305 - 485 5301

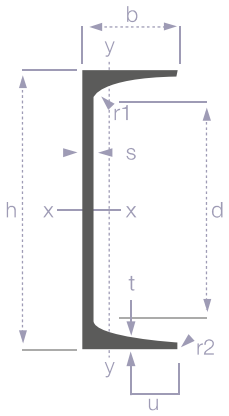
Medellín
Carrera 48B No. 99 Sur – 59
San Bartolomé - Bodega No. 27
La Estrella (Antioquia)
PBX: 605 1181/82/78

Pereira
Av. 30 de Agosto No. 103 - 67
Bodega No. 3
PBX: 340 0917 - 320 0360

ISO 9001
icontec
Cód. SC 6854-1

INFORMACIÓN TÉCNICA

Perfil laminado en caliente con secciones transversales con formas de "U"



USOS

- Estructuras metálicas
- Maquinaria y equipos
- Torres de transmisión
- Industria metalmecánica
- Remolques
- Cerchas
- Reforzamiento estructural
- Equipos de transporte

NORMAS

ASTM A36

Fy= 2530 Kg/cm²

ASTM A572 Grado 50

Fy= 3500 Kg/cm²

VENTAJAS

- Resistentes a flexión y compresión, soportando mayores cargas
- Soldables sin que afecten su resistencia mecánica
- Estructuras más livianas
- Más rendimiento y menor tiempo de construcción
- Mayor resistencia
- Se adapta a otros sistemas constructivos
- Permite excelentes acabados arquitectónicos como elemento a la vista

Tolerancias de fabricación de acuerdo con la norma ASTM A6

Designación	Dimensiones							Peso (kg/m)	Área (cm²)	Propiedades Mecánicas						Constante de torsión
	Altura		Ala		Distancias					Eje X-X			Eje X-X			
	h	s	b	t	r1	r2	d			Ix (cm)	Sx (cm³)	Sx (cm)	Iy (cm)	Sy (cm³)	rx (cm)	Jt (cm)
C3X4.1	76.20	4.30	35.80	6.90	6.90	2.50	45.60	6.10	7.68	66.60	18.00	2.97	8.32	3.44	1.04	1.12
C4X5.4	101.60	4.60	40.10	7.50	7.10	2.80	68.80	8.04	10.10	158.00	31.10	3.96	13.30	4.75	1.14	1.66
C6X8.2	152.40	5.10	48.80	8.70	7.60	3.00	115.00	12.20	15.40	511.00	70.50	5.91	29.10	8.19	1.37	3.12
C8X11.5	203.20	5.60	57.40	9.90	8.10	3.30	161.00	17.10	21.70	1344.00	133.00	7.87	54.10	12.90	1.60	5.45

Compre **ACERO**
a UNA FIRMA DE ACERO
www.metaza.com.co

METAZA
una firma de acero

KOCAER

Kocaer Haddecilik San. Ve Tic. A.S.
Address: Yenifoca Yolu Uzeri 3.Km
Aliaga, Izmir/Turkey

www.kocaergroup.com.tr
info@kocaergroup.com
Phone +902326251166
Fax +902326251966

TO : FEDIACERO S.A.S.
CALLE 13 NO. 27-63 INT.5 OF .2
BOGOTA
COLOMBIA
TEL NO: 2371503

MILL TEST CERTIFICATE

IN ACCORDANCE WITH EN 10204/2004 3.1 | DATE : 8.04.2019 | NO :KCR-126 | PAGE : 1 / 2

*** DESCRIPTION OF GOODS :**

PRIME QUALITY HOT ROLLED STEEL EQUAL ANGLES, FLAT BARS, IPE, U CHANNEL AND UPN BARS AS PER QUALITY ASTM A36, A529 GR50, ACCORDING TO A6

AS PER SALES CONTRACT NO:KH190207 03 / FED-17 DATE:07.02.2019

HOT ROLLED STEEL EQUAL ANGLES ACC TO ASTM A529-14/ASTM A36-13

SIZE (inch)	QUALITY	LENGTH (mm)	Total pieces	Quantity (MT)	HEAT NO	MECHANICAL PROPERTIES YIELD STRENGTH (N/mm²)	TENSILE STRENGTH (N/mm²)	% ELONG.	BEND TEST 180°	CHEMICAL PROPERTIES (CAST) C %	Si %	Mn %	P %	S %	Cu %	N (ppm)	V %	Cr %	Ni %	Mo %	Ceq %
4 X 4 X 5/16	A529 GR50	6000	26	1,903	19140305	368	533	28	OK	0,24	0,23	0,80	0,010	0,032	0,21	75	0,002	0,190	0,070	0,022	0,43
4 X 4 X 5/16	A529 GR50	6000	281	20,566	19140319	365	527	30	OK	0,22	0,19	0,80	0,010	0,026	0,20	97	0,003	0,140	0,090	0,024	0,41
4 X 4 X 3/8	A529 GR50	6000	119	10,421	19140319	368	540	29	OK	0,22	0,19	0,80	0,010	0,026	0,20	97	0,003	0,140	0,090	0,024	0,41
5 X 5 X 1/2	A529 GR50	6000	125	18,067	19250301	374	556	27	OK	0,20	0,18	1,00	0,016	0,015	0,22	87	0,011	0,100	0,090	0,015	0,43
5 X 5 X 3/8	A529 GR50	6000	192	21,075	19250078	376	552	27	OK	0,23	0,19	0,80	0,015	0,008	0,29	86	0,003	0,110	0,110	0,017	0,42
1 1/2 X 1 1/2 X 1/8	ASTM A36	6000	185	1,998	19140110	365	502	40	OK	0,13	0,20	0,62	0,010	0,019	0,28	64	0,002	0,110	0,100	0,022	0,29
1 1/2 X 1 1/2 X 1/4	A529 GR50	6000	123	2,509	18100252	387	599	29	OK	0,24	0,17	0,92	0,012	0,005	0,27	95	0,004	0,072	0,070	0,009	0,43
1 1/2 X 1 1/2 X 1/4	A529 GR50	6000	192	3,916	18142309	387	577	27	OK	0,22	0,18	0,80	0,013	0,074	0,22	93	0,002	0,138	0,070	0,013	0,40
2 X 2 X 1/8	ASTM A36	6000	137	1,972	18240334	361	494	33	OK	0,18	0,17	0,58	0,017	0,026	0,23	80	0,000	0,082	0,103	0,010	0,32
2 X 2 X 1/8	ASTM A36	6000	274	3,944	19140128	382	506	36	OK	0,13	0,19	0,64	0,010	0,017	0,20	80	0,002	0,150	0,080	0,023	0,29
2 X 2 X 1/8	ASTM A36	6000	274	3,944	19140129	388	508	34	OK	0,12	0,17	0,58	0,010	0,020	0,22	80	0,002	0,130	0,080	0,019	0,27
2 X 2 X 3/16	ASTM A36	6000	943	18,203	19130221	386	518	34	OK	0,13	0,19	0,63	0,013	0,023	0,33	99	0,002	0,070	0,110	0,019	0,28
2 X 2 X 3/16	A529 GR50	6000	182	3,930	19130023	408	589	28	OK	0,24	0,20	0,82	0,033	0,022	0,33	105	0,002	0,110	0,160	0,027	0,44
2 X 2 X 3/16	A529 GR50	6000	48	1,036	19140375	400	575	26	OK	0,23	0,20	0,79	0,010	0,017	0,20	90	0,003	0,100	0,080	0,015	0,40
2 X 2 X 1/4	ASTM A36	6000	1449	40,845	19130220	341	467	30	OK	0,11	0,16	0,63	0,017	0,024	0,34	102	0,002	0,100	0,110	0,020	0,27
2 X 2 X 1/4	A529 GR50	6000	303	8,541	19140395	388	536	28	OK	0,23	0,20	0,79	0,010	0,017	0,20	90	0,003	0,100	0,080	0,015	0,40
2 1/2 X 2 1/2 X 3/16	A529 GR50	6000	45	1,242	18141401	395	569	32	OK	0,26	0,21	0,80	0,016	0,010	0,24	96	0,004	0,270	0,120	0,028	0,48
2 1/2 X 2 1/2 X 3/16	A529 GR50	6000	686	18,928	19250257	402	562	25	OK	0,24	0,17	0,78	0,016	0,014	0,32	87	0,001	0,100	0,090	0,014	0,42
2 1/2 X 2 1/2 X 1/4	A529 GR50	6000	742	27,146	19140218	381	544	26	OK	0,23	0,22	0,92	0,010	0,031	0,25	79	0,008	0,130	0,080	0,022	0,44
3 X 3 X 3/16	A529 GR50	6000	82	2,705	17140552	390	566	31	OK	0,24	0,20	0,84	0,015	0,024	0,24	95	0,003	0,160	0,090	0,023	0,44
3 X 3 X 3/16	A529 GR50	6000	62	2,046	19140217	387	534	28	OK	0,23	0,20	0,84	0,010	0,026	0,20	77	0,008	0,140	0,080	0,026	0,44
3 X 3 X 1/4	A529 GR50	6000	693	30,350	19140303	375	542	27	OK	0,24	0,23	0,80	0,010	0,032	0,21	75	0,002	0,190	0,070	0,022	0,43
3 X 3 X 5/16	A529 GR50	6000	38	2,074	19140303	384	540	30	OK	0,24	0,23	0,80	0,010	0,032	0,21	75	0,002	0,190	0,070	0,022	0,43

Tolerances on shape and dimensions are fulfilled Acc. to ASTM A6/6M-17
Mechanical and chemical requirements are fulfilled Acc. to American Standard ASTM A529-14,A36-13
Standard for surface: EN 10163-3:2005, Class C, Subclass 1
Fully Killed Steel, Steel manufactured by Basic Oxygen Furnace or Electric Arc Furnace

Bending Test: over D= 2s< 180°
Tensile test as per ASTM A370
Chemical test as per CEN/TR 10261
CEQ:C+Mn/6+ (Cr+Mo+V)/5+(Ni+Cu)/15

2000014869

MILL TEST CERTIFICATE

IN ACCORDANCE WITH EN 10204:2004 3.1 | DATE : 08.04.2019 | NO :KCR-126 | PAGE : 2 / 2

HOT ROLLED STEEL FLAT BARS ACC TO ASTM A36-13

SIZE (inch)	QUALITY	LENGTH (mm)	Total pieces	Quantity (MT)	HEAT NO	MECHANICAL PROPERTIES			BEND TEST 180°	CHEMICAL PROPERTIES (LADLE)											
						YIELD STRENGTH (N/mm²)	TENSILE STRENGTH (N/mm²)	% ELONG.		C %	Si %	Mn %	P %	S %	Cu %	N (ppm)	V %	Cr %	Ni %	Mo %	Ceq %
FLAT 4 X 3/8	ASTM A36	6000	225	10,305	19140188	322	450	32	OK	0,16	0,18	0,61	0,010	0,024	0,24	86	0,002	0,100	0,070	0,013	0,31
FLAT 1 1/2 X 1/2	ASTM A36	6000	240	5,472	19140207	350	520	36	OK	0,14	0,20	0,66	0,013	0,034	0,30	76	0,002	0,170	0,080	0,018	0,30
FLAT 1 1/2 X 3/16	ASTM A36	6000	1446	12,319	19140211	370	540	37	OK	0,12	0,20	0,57	0,010	0,033	0,13	91	0,002	0,130	0,090	0,022	0,26
FLAT 1 1/2 X 1/4	ASTM A36	6000	384	4,376	19140210	345	494	40	OK	0,13	0,21	0,62	0,010	0,029	0,28	76	0,002	0,110	0,090	0,021	0,28
FLAT 1 1/2 X 3/8	ASTM A36	6000	780	13,474	19140207	323	465	39	OK	0,14	0,20	0,66	0,013	0,034	0,30	76	0,002	0,120	0,080	0,018	0,30
FLAT 2 X 1/4	ASTM A36	6000	300	4,554	19140121	358	512	38	OK	0,14	0,20	0,62	0,010	0,014	0,25	66	0,001	0,090	0,080	0,016	0,29
FLAT 2 X 3/8	ASTM A36	6000	240	5,472	19140121	337	491	38	OK	0,14	0,20	0,62	0,010	0,014	0,25	66	0,001	0,090	0,080	0,016	0,29
FLAT 2 1/2 X 1/2	ASTM A36	6000	165	6,266	19140139	297	462	34	OK	0,14	0,19	0,62	0,010	0,024	0,26	78	0,001	0,100	0,090	0,016	0,29
FLAT 2 1/2 X 3/8	ASTM A36	6000	124	3,533	19140139	307	471	32	OK	0,14	0,19	0,62	0,010	0,024	0,26	78	0,001	0,100	0,090	0,016	0,29
FLAT 3 X 1/2	ASTM A36	6000	120	5,472	19240052	299	463	31	OK	0,18	0,19	0,56	0,015	0,030	0,26	100	0,001	0,089	0,107	0,011	0,32
FLAT 3 X 1/4	ASTM A36	6000	184	4,194	18250212	446	547	33	OK	0,12	0,20	0,65	0,008	0,022	0,32	76	0,002	0,070	0,120	0,016	0,28
FLAT 3 X 3/8	ASTM A36	6000	108	13,952	18250212	402	546	29	OK	0,12	0,20	0,65	0,008	0,022	0,32	76	0,002	0,070	0,120	0,016	0,28

Tolerances on shape and dimensions are fulfilled Acc. to ASTM A6/A6M-17
Mechanical and chemical requirements are fulfilled Acc. to American Standard ASTM A36-13
Standard for surface: EN 10163-3:2005, Class C, Subclass 1
Fully Killed Steel, Steel manufactured by Basic Oxygen Furnace or Electric Arc Furnace

Bending Test: over D=2s< 180°
Tensile test as per ASTM A370
Chemical test as per CEN/TR 10261
CEQ:C+Mn/6+ (Cr+Mo+V)/5+(Ni+Cu)/15

HOT ROLLED STEEL IPE PROFILES ACC TO ASTM A36-13

SIZE (mm)	QUALITY	LENGTH (mm)	Total pieces	Quantity (MT)	HEAT NO	MECHANICAL PROPERTIES			BEND TEST 180°	CHEMICAL PROPERTIES (LADLE)											
						YIELD STRENGTH (N/mm²)	TENSILE STRENGTH (N/mm²)	% ELONG.		C %	Si %	Mn %	P %	S %	Cu %	N (ppm)	V %	Cr %	Ni %	Mo %	Ceq %
IPE 100	ASTM A36	6000	520	25,270	19170035	340	453	31	OK	0,15	0,17	0,57	0,012	0,012	0,31	110	0,003	0,110	0,140	0,020	0,30
IPE 120	ASTM A36	6000	348	21,710	19140129	345	499	30	OK	0,12	0,17	0,58	0,010	0,020	0,22	80	0,002	0,130	0,080	0,019	0,27
IPE 140	ASTM A36	6000	198	15,324	19100372	336	458	36	OK	0,12	0,18	0,59	0,008	0,018	0,25	100	0,000	0,070	0,190	0,027	0,27
IPE 80	ASTM A36	6000	420	15,120	19140289	379	503	35	OK	0,14	0,18	0,62	0,010	0,014	0,23	81	0,000	0,130	0,080	0,014	0,28

Tolerances on shape and dimensions are fulfilled Acc. to ASTM A6/A6M-17
Mechanical and chemical requirements are fulfilled Acc. to American Standard ASTM A36-13
Standard for surface: EN 10163-3:2005, Class C, Subclass 1
Fully Killed Steel, Steel manufactured by Basic Oxygen Furnace or Electric Arc Furnace

Bending Test: over D=2s< 180°
Tensile test as per ASTM A370
Chemical test as per CEN/TR 10261
CEQ:C+Mn/6+ (Cr+Mo+V)/5+(Ni+Cu)/15

HOT ROLLED STEEL UPN/C CHANNELS ACC TO ASTM A529-14

SIZE (mm²/m²)	QUALITY	LENGTH (mm)	Total pieces	Quantity (MT)	HEAT NO	MECHANICAL PROPERTIES			BEND TEST 180°	CHEMICAL PROPERTIES (LADLE)											
						YIELD STRENGTH (N/mm²)	TENSILE STRENGTH (N/mm²)	% ELONG.		C %	Si %	Mn %	P %	S %	Cu %	N (ppm)	V %	Cr %	Ni %	Mo %	Ceq %
UPN 100	A529 GR50	6000	242	15,391	19130042	409	585	27	OK	0,20	0,15	0,83	0,033	0,013	0,39	100	0,012	0,140	0,150	0,018	0,41
UPN 160	A529 GR50	6000	21	2,707	19140228	408	581	26	OK	0,24	0,20	0,99	0,017	0,028	0,20	79	0,008	0,140	0,080	0,016	0,46
UPN 80	A529 GR50	6000	95	4,976	1925025/	411	573	28	OK	0,24	0,17	0,78	0,016	0,014	0,32	87	0,004	0,100	0,090	0,014	0,42
C 8 X 4.5	ASTM A36	6000	48	1,928	1530202876	326	471	39	OK	0,17	0,18	0,54	0,025	0,012	0,01	120	0,000	0,087	0,057	0,002	0,28
C 4 X 4.5	A529 GR50	6000	36	1,446	16302592	404	542	30	OK	0,19	0,23	0,89	0,024	0,029	0,34	105	0,014	0,100	0,120	0,026	0,40
C 6 X 8.2	A529 GR50	6000	360	26,350	19140346	397	562	33	OK	0,24	0,23	0,81	0,010	0,023	0,19	90	0,000	0,130	0,080	0,018	0,42
C 3 X 3.5	ASTM A36	6000	224	6,984	17170236	301	454	34	OK	0,15	0,18	0,65	0,030	0,019	0,32	80	0,000	0,150	0,140	0,020	0,32
C 3 X 3.5	ASTM A36	6000	75	2,340	17170288	307	440	33	OK	0,11	0,18	0,67	0,007	0,007	0,31	80	0,000	0,120	0,090	0,010	0,27
C 3 X 3.5	ASTM A36	6000	64	1,996	17200468	304	451	33	OK	0,17	0,19	0,60	0,009	0,010	0,01	92	0,004	0,009	0,007	0,000	0,27
C 3 X 3.5	ASTM A36	6000	64	1,996	17200169	308	463	28	OK	0,17	0,21	0,56	0,008	0,012	0,01	96	0,000	0,007	0,009	0,000	0,27
C 3 X 3.5	ASTM A36	6000	30	0,935	1720047/1	312	472	34	OK	0,16	0,16	0,58	0,011	0,015	0,01	81	0,000	0,013	0,004	0,011	0,26
C 3 X 3.5	ASTM A36	6000	384	11,982	1530202877	317	440	34	OK	0,18	0,21	0,55	0,032	0,013	0,01	115	0,000	0,107	0,051	0,002	0,30

Tolerances on shape and dimensions are fulfilled Acc. to ASTM A6/A6M-17
Mechanical and chemical requirements are fulfilled Acc. to American Standard ASTM A529-14
Standard for surface: EN 10163-3:2005, Class C, Subclass 1
Fully Killed Steel, Steel manufactured by Basic Oxygen Furnace or Electric Arc Furnace

Bending Test: over D=2s< 180°
Tensile test as per ASTM A370
Chemical test as per CEN/TR 10261
CEQ:C+Mn/6+ (Cr+Mo+V)/5+(Ni+Cu)/15

ISSUED BY

KOCAER DEMİRÇELİK SAN. ve TİC. A.Ş.

2000014869

TSE LSQA IQNet CE TÜV AUSTRIA

505

Kocaer Haddecilik San. Ve Tic. A.S.
Address: Yenifoca Yolu Uzeri 3.Km
Aliaga, Izmir/Turkey

www.kocaergroup.com.tr
info@kocaergroup.com
Phone +902326251166
Fax +902326251966

TO : FEDIACERO S.A.S.

CALLE 13 NO. 27-63 INT.5 OF .2

BOGOTA, COLOMBIA

TEL NO: 2371503

MILL TEST CERTIFICATE

IN ACCORDANCE WITH EN 10204:2004 3.1 | DATE : 14.6.2019 | NO :KCR-128 | PAGE : 1 / 1

*** DESCRIPTION OF GOODS :**

PRIME QUALTY HOT ROLLED STEEL SQUARE BARS AS PER QUALITY ASTM A36, ACCORDING TO A6
AS PER SALES CONTRACT NO: KH190524/01 / FED-20 DATE:23.05.2019

HOT ROLLED STEEL SQUARE BARS ACC TO ASTM A36-13

SIZE (inch)	QUALITY	LENGTH (mm)	Total pieces	Quantity (MT)	HEAT NO	MECHANICAL PROPERTIES			BEND TEST 180°	CHEMICAL PROPERTIES (LADLE)											
						YIELD STRENGTH (N/mm²)	TENSILE STRENGTH (N/mm²)	% ELONG.		C %	Si %	Mn %	P %	S %	Cu %	N (ppm)	V %	Cr %	Ni %	Mo %	Ceq %
SQ 25X25	ASTM A36	6000	450	13,255	18200584	334	450	32	OK	0,19	0,17	0,60	0,013	0,015	0,03	82	0,001	0,030	0,020	0,010	0,30
SQ 25X25	ASTM A36	6000	360	10,604	18200585	300	440	36	OK	0,19	0,16	0,60	0,020	0,022	0,03	82	0,001	0,040	0,020	0,011	0,30
SQ 25X25	ASTM A36	6000	180	5,302	18230001	293	431	35	OK	0,16	0,17	0,61	0,036	0,025	0,20	95	0,000	0,092	0,074	0,018	0,30

Tolerances on shape and dimensions are fulfilled Acc. to ASTM A6/6M-17
Mechanical and chemical requirements are fulfilled Acc. to American Standard ASTM A36-13
Standard for surface: EN 10163-3:2005, Class C, Subclass 1
Fully Killed Steel, Steel manufactured by Basic Oxygen Furnace or Electric Arc Furnace

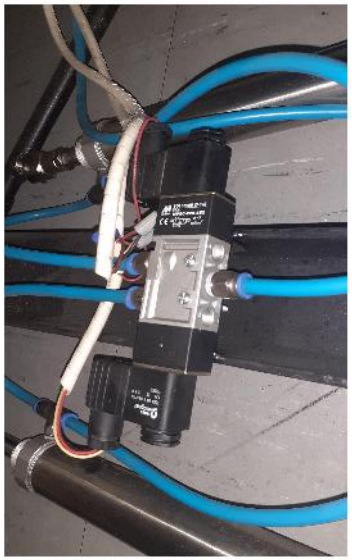
Bending Test: quer D=2s< 180°
Tensile test as per ASTM A370
Chemical test as per CEN/TR 10261
CEQ:C+Mn/6+ (Cr+Mo+V)/5+(Ni+Cu)/15

ISSUED BY

KOCAER HADDECILIK SAN. ve TIC. A.S

2000016451

ACCIONAMIENTO NEUMÁTICO





Suministro y cambio de electroválvulas, Suministro y cambio de resortes, Suministro e instalación de imanes Suministro e instalación de accesorios de conexión neumática en T de ¼ y manguera, Suministro e instalación de cinco (5) accesorios de conexión neumática racor rápido, Suministro y cambio de diez (10) metros de manguera # 8 neumática.





Parker
FluidConnectors

Manual de racordaje neumático

Catálogo 0093-ES
Enero 2002



Guía de selección

Aplicación					Presión de trabajo								Tubo							Ermeto		Manguera
Automatización neumática	Potencia neumática	Instalaciones neumáticas con tubería de cobre	Fluidos industriales	Ambientes agresivos	Vacío primario - 0 bar	0 - 10 bar	10 - 16 bar	16 - 18 bar	18 - 25 bar	25 - 40 bar	40 - 60 bar	60 - 100 bar	Tubo de poliuretano	Tubo PEBA	Tubo de polietileno	Tubo de poliamida 11/12	Tubo de cobre	Acero	Acero inoxidable	Caucho sintético	Poliuretano	
●	●				●	●	●	●					●	●	●	●						Prestolok 2
●	●				●	●	●						●	●	●	●						Prestolok Micro
●	●		*	●	●	●	●	●	●				●	●	●	●	●					Prestolok
●	●			(2)	●	●	●	●	●							** ●						Prestoweld 2
●	●					●							●	●	●	●						Racores neum. integ.
●	●	●	●	*	●	●	●	●	●	●	●	●				●	●					Metrulok
●	●			●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●						PL
●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●				●	●	●	●			Ermeto
●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●		(1)	(1)	(1)	(1)						Adaptadores de latón
●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●		(1)	(1)	(1)	(1)						Adaptadores de latón para industria del automovil
●	●	●	●		●	●	●	●					(1)	(1)	(1)	(1)						Adaptadores neumáticos
●	●	●	●			●	●	●	●	●			(1)	(1)	(1)	(1)	(1)					Válvulas de bola
●	●	●	●			●	●	●	●	●			(1)	(1)	(1)	(1)	(1)					Enchufes rápidos
●	●		●			●	●	●	●											(1)	(1)	Mangueras y terminales
●	●		●			●	●	●	●	●	●	●	●		●	●						Tubo termoplástico y mazos Pneumo-Tube

Para una información más detallada, por favor consulte la sección correspondiente al producto seleccionado de este catálogo.

* Sólo niquelado químico ** Sólo tubo Prestoweld 2

(1) Disponible solamente con extremos roscados. Depende del tipo de terminal utilizado para conectar al tubo. (2) Chispa de soldadura.

¡ Por su seguridad !

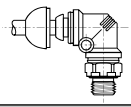
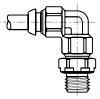
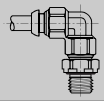
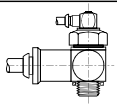
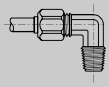
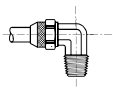
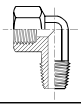
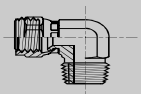
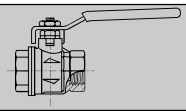
En determinadas circunstancias, los racores pueden estar sometidos a unas cargas extremas, tales como vibración y picos de presión no controlados.

Solamente usando componentes originales Parker y siguiendo nuestras instrucciones de montaje se podrá garantizar la fiabilidad y seguridad de los productos y su conformidad con las normas aplicables.

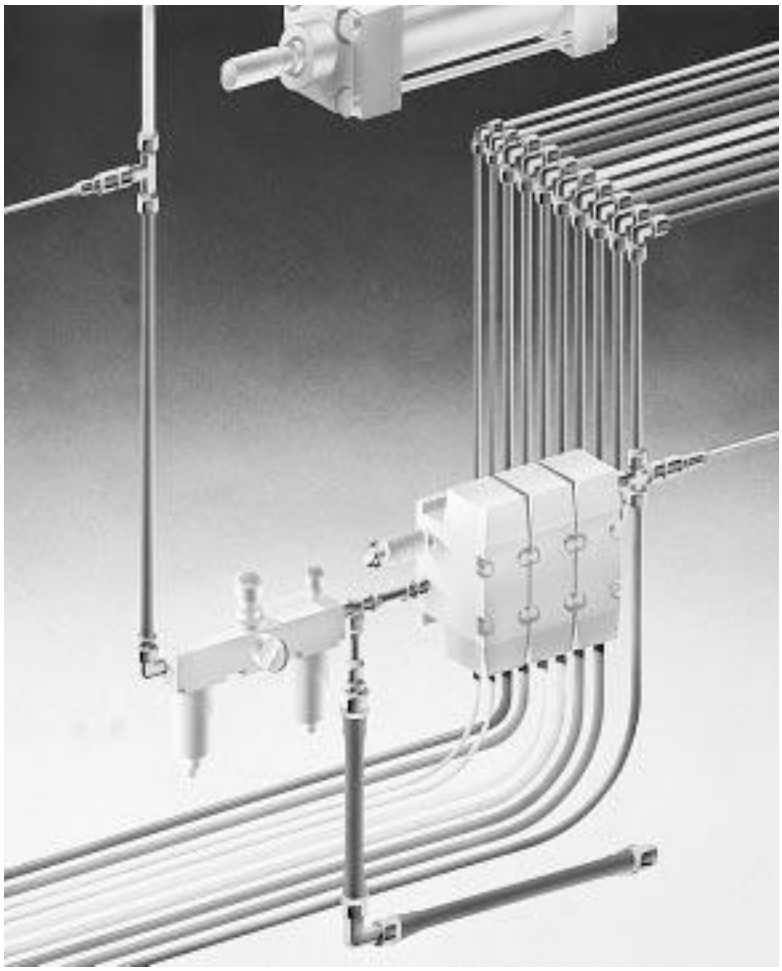
Si no se sigue esta norma, la seguridad y fiabilidad de los productos podría verse afectada adversamente, produciéndose lesiones personales, daños materiales así como la invalidez de los derechos de garantía.

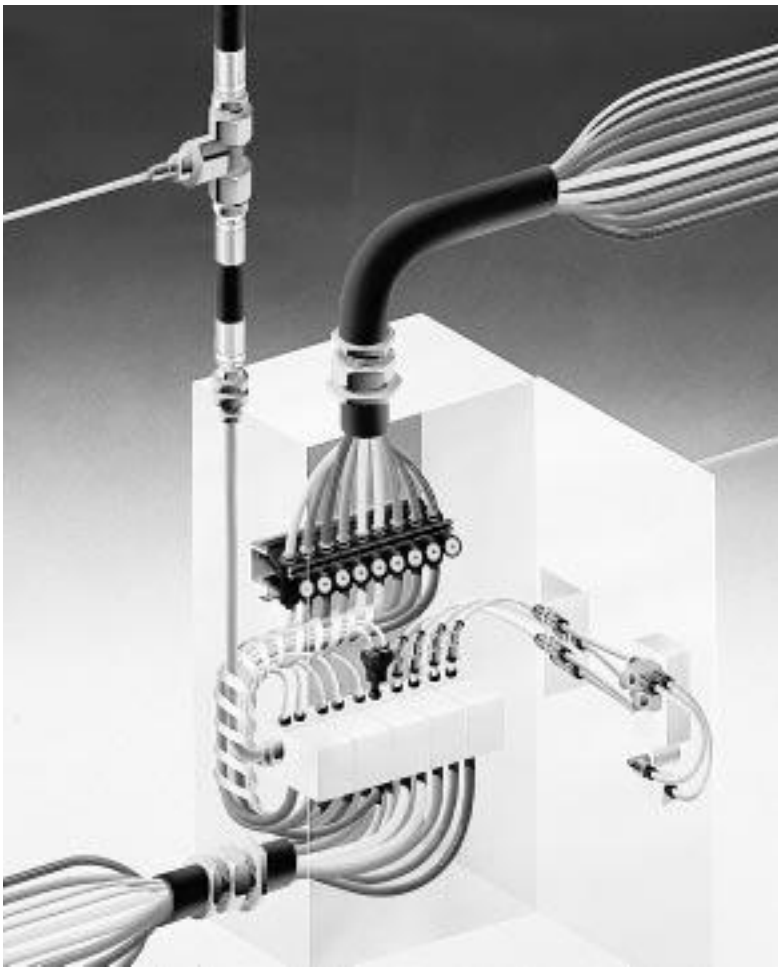
En cualquier caso, la garantía está limitada únicamente a los productos Parker.

Índice general (al final del cátalogo hay también un índice por referencias)

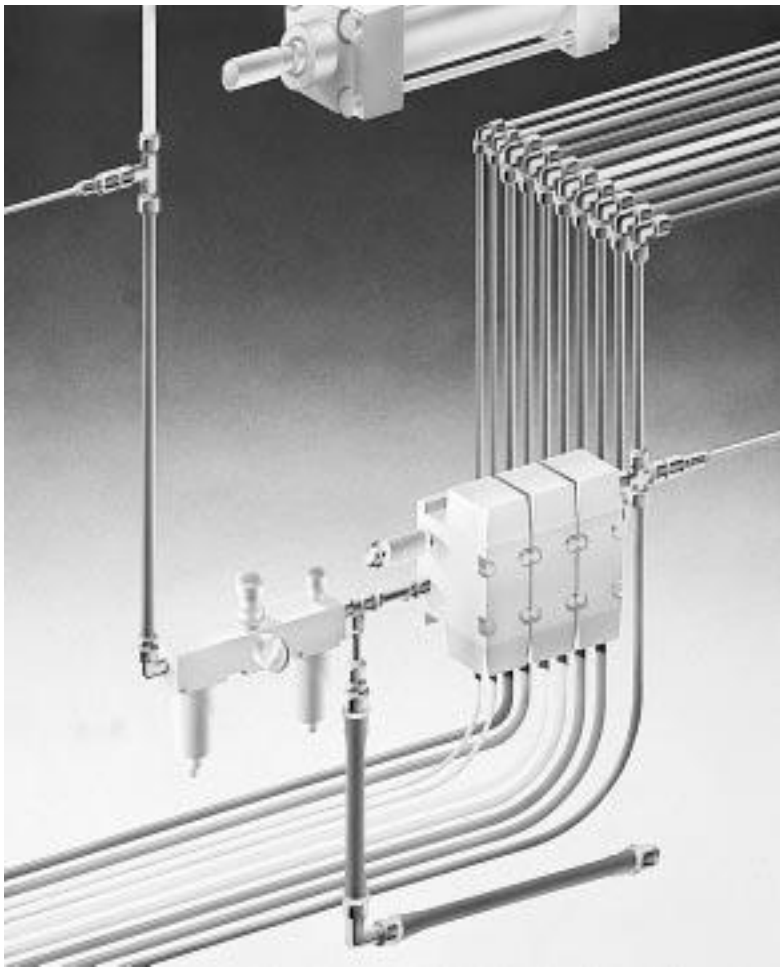
Manual de diseño	Datos técnicos, cálculos del sistema neumático, guía de instalación.		A
Prestolok 2	Racor instantáneo con cuerpo termoplástico y capuchón para aplicaciones neumáticas.		B
Prestolok Micro	Racor instantáneo de latón para fluidos y aplicaciones neumáticas severas.		C
Prestolok	Racor instantáneo de latón para fluidos y aplicaciones neumáticas severas.		D
Prestoweld 2	Racor instantáneo para robots de soldadura.		E
Racores neumáticos integrados	Una gama completa, desde control de flujo hasta sensores de presión final de carrera.		F
Metrulok	Racor latón de anillo de mordida, listo ó utilizar con tubo de cobre o de plástico.		G
PL	Un racor de dos piezas diseñado específicamente para tubo de plástico.		H
Ermeto	Un racor de anillo de mordida para usar con tubo metálico o de plástico.		I
Adaptadores de latón	Una extensa gama de configuraciones y terminaciones de rosca.		J
Adaptadores de latón para industria del automovil	Una amplia gama de adaptadores para circuitos refrigerantes por agua y aire para aplicaciones de soldadura.		K
Adaptadores neumáticos	Una gama de adaptadores para aplicaciones neumáticas.		L
Válvulas de bola	Válvulas de bola de latón para muchas aplicaciones de manipulación de fluidos.		M
Enchufes rápidos	Enchufes rapidos de latón y de acero, así como pistolas de soplado para todas las aplicaciones neumáticas.		N
Mangueras y terminales Push-Lok	Baja presión; manguera autoblocante sin abrazaderas.		O
Tubo termoplástico y mazos pneumo-Tube	Tubos de poliamida, polietileno y poliuretano para todas las aplicaciones neumáticas.		P
Accesorios	Accesorios para instalaciones neumáticas.		Q

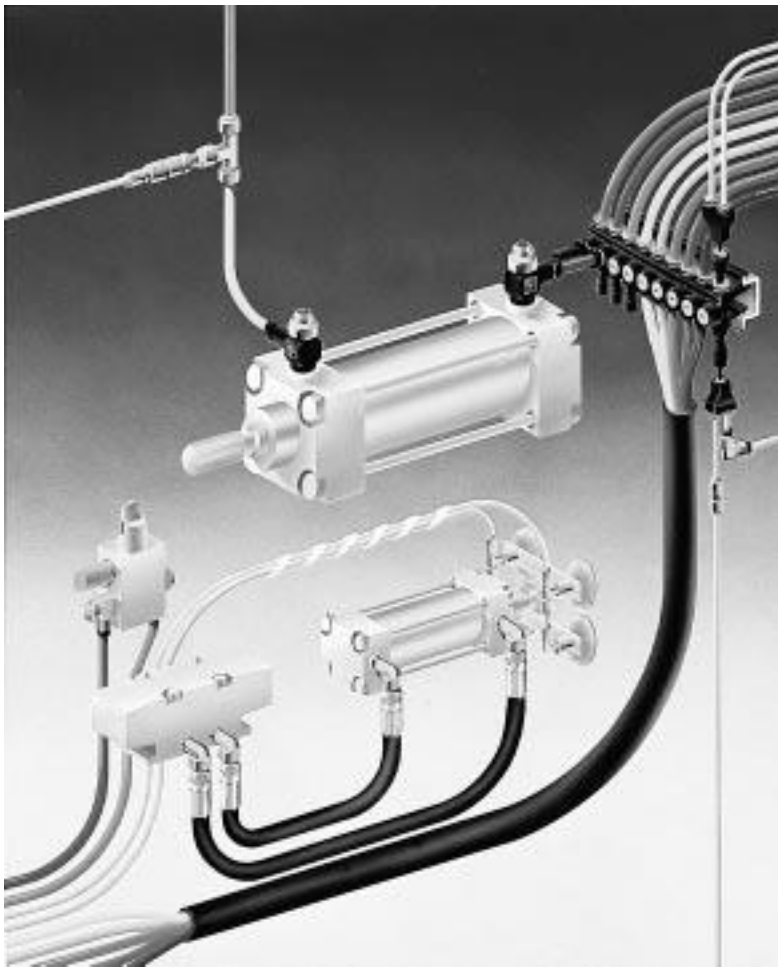
Objetivo de Parker
Ser un fabricante destacado que, por medio de mejoras continuas en la productividad y la calidad, hace un uso eficaz de sus recursos para generar productos y servicios que satisfagan a los clientes.





Manual de diseño de racores neumáticos





Parker
FluidConnectors

Índice

		Páginas
El sistema de conexión neumática Parker		**A 2 - A 3**
Configuraciones de rosca	Roscas BSPP y BSPT	**A 4**
	Roscas métricas ISO	**A 5**
	Roscas UNF	**A 6**
	Roscas NPT	**A 7**
La estanqueidad de las conexiones roscadas	Roscas cilíndricas	**A 8**
	Roscas cónicas	**A 9**
Conexiones roscadas y corrosión	Compatibilidad de los diferentes metales base	**A 10**
	Corrosión atmosférica	**A 11**
Manguera y tubos utilizados en neumática	Tubo de poliamida / tubo PEBA	**A 12**
	Tubo de poliuretano	**A 13**
	Manguera	**A 13 a A 15**
	Tubo de cobre y de acero	**A 15**
Cálculos del sistema neumático	Pérdidas de potencia	**A 16**
	Cálculo de caudal	**A 17**
	Diámetro de orificio para distintos cilindros	**A 18**
	Tiempo de respuesta del cilindro	**A 19**
	Tiempo de admisión de aire	**A 19**
	Caudal máximo recomendado	**A 20**
	Caída de presión a través de componentes de forma	**A 20**
	Consumo de aire	**20 - 21**
	Fugas	**21**
Directrices de instalación		**A 22 a A 25**
Control neumático	Cilindros, accesorios integrados (válvulas de control de caudal, válvulas antirretorno, válvulas de escape, silenciadores)	**A 26 - A 27**
Racores para sistemas neumáticos	QCDE Enchufes rápidos neumáticos	**A 28**
	TFDE Ermeto	**A 29**
Términos utilizados en neumática		**A 30 - A 31**
Símbolos neumáticos		**A 32 a A 34**
Perfiles de los enchufes rápidos neumáticos		**A 35**

El sistema de accesor

El sistema de conexión neumática Parker

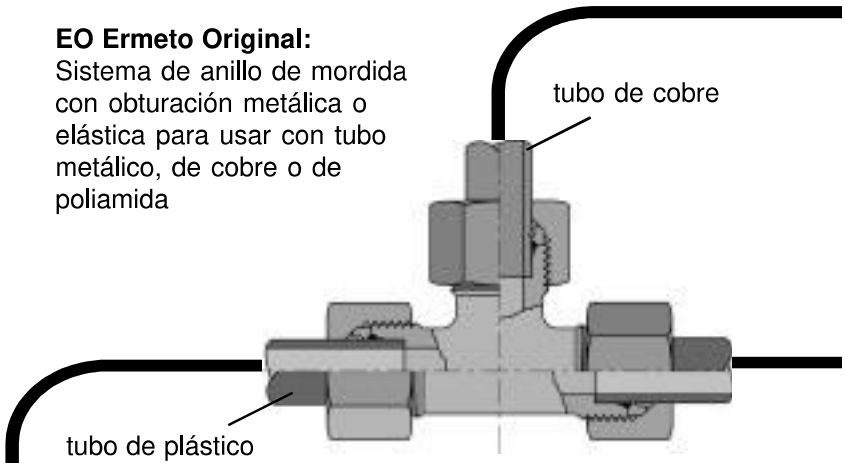
Durante más de 60 años, Parker ha desarrollado y fabricado la gama más completa de componentes para los mercados hidráulicos y neumáticos.

La gama específica de racores neumáticos está diseñada y fabricada de acuerdo con las normas internacionales, para satisfacer los requisitos del mercado.

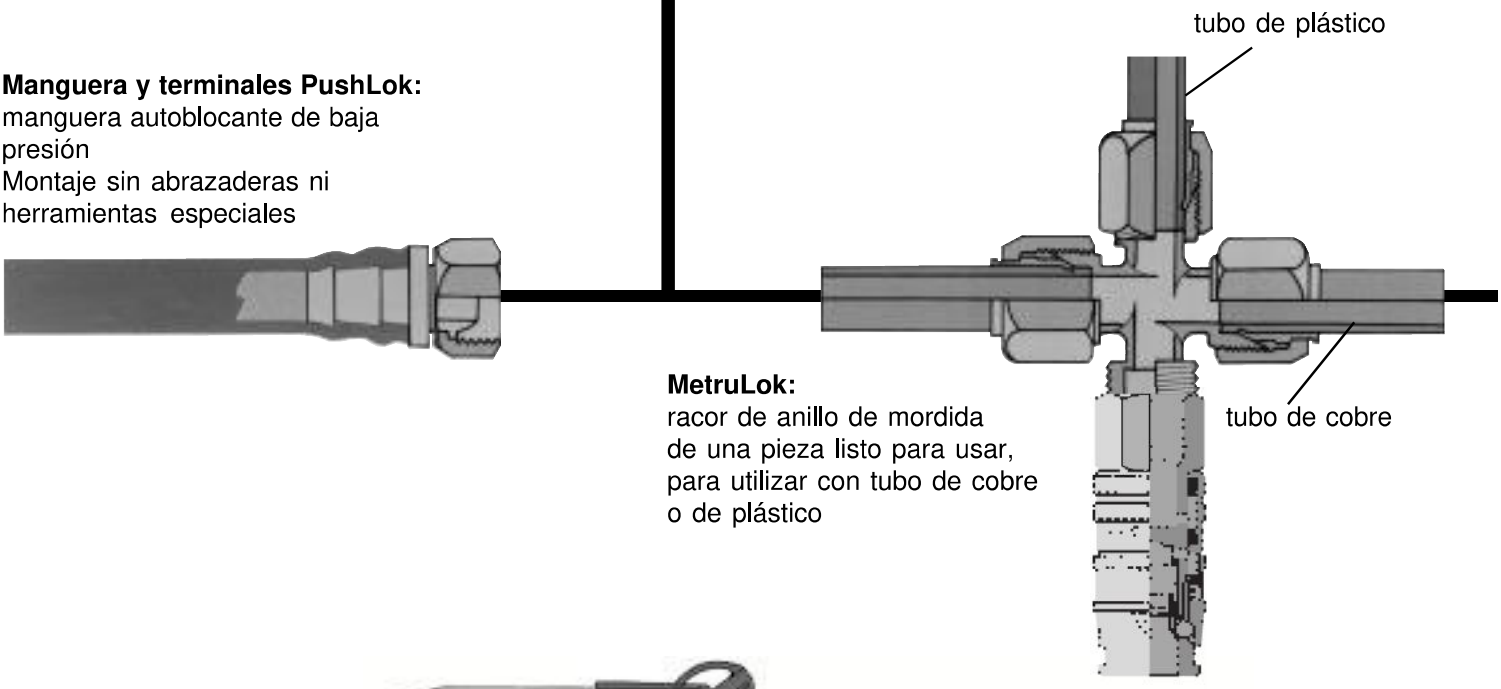
El presente manual tiene como objetivo ayudar a los ingenieros de diseño a seleccionar los racores neumáticos para aplicaciones específicas o generales, en función de las condiciones de cada sistema.

La información que se ofrece debe considerarse únicamente como una directriz básica. Para una información más detallada sobre los sistemas neumáticos, por favor póngase en contacto con su ingeniero de ventas Parker.

EO Ermeto Original:
Sistema de anillo de mordida con obturación metálica o elástica para usar con tubo metálico, de cobre o de poliamida



Manguera y terminales PushLok:
manguera autoblocante de baja presión
Montaje sin abrazaderas ni herramientas especiales



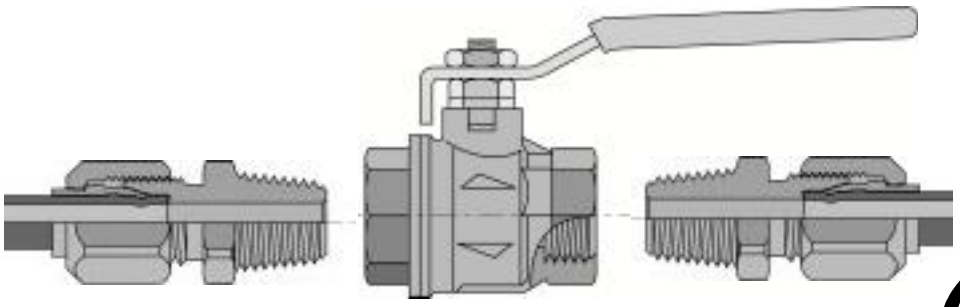
MetruLok:
racor de anillo de mordida de una pieza listo para usar, para utilizar con tubo de cobre o de plástico

Pistolas de soplado:
con o sin regulación de seguridad



Enchufes rápidos neumáticos:
caudal de 550 l/min a 3500 l/min

ios neumáticos Parker



Válvulas de bola:
una extensa gama para muchas aplicaciones neumáticas

Prestolok Micro:
Racor instantáneo miniatura para tubo de poliamida y poliuretano.



Prestolok 2:
Racor instantáneo con capuchón protector para tubo de poliamida y poliuretano.



Prestolok:
Racor instantáneo para tubo de poliamida, poliuretano y cobre



Prestoweld 2 :
Racor instantáneo para aplicaciones en robots de soldadura



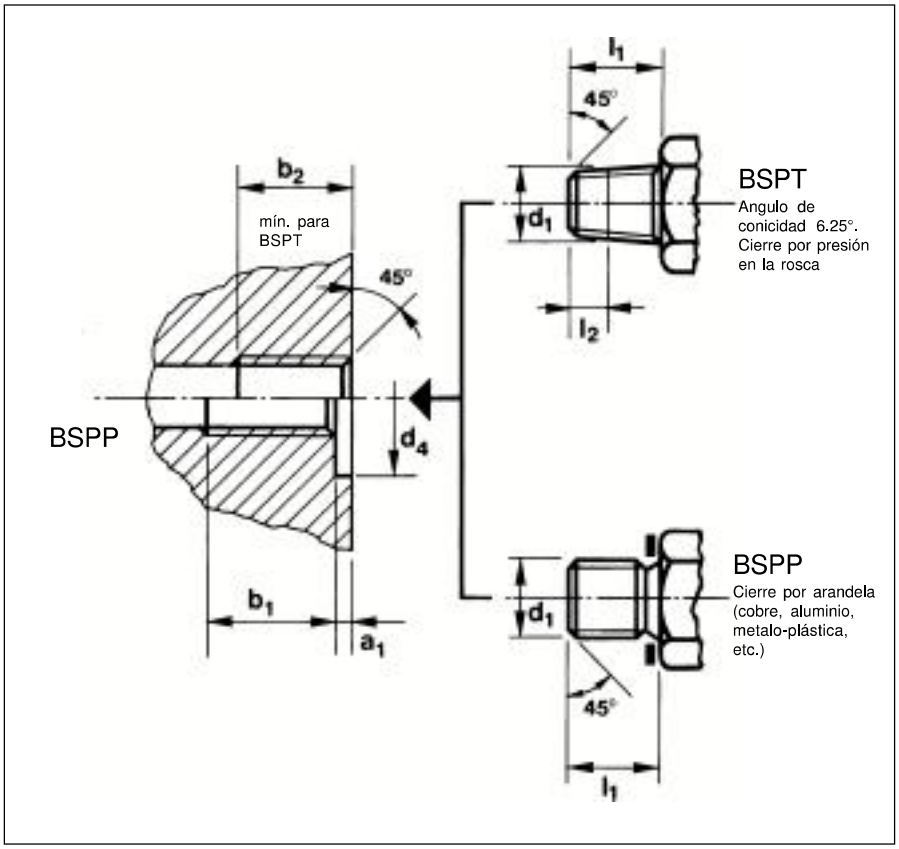
Tubo termoplástico y mazos Pneumo-Tube

PL: racor de dos piezas para todos los tipos de tubo de plástico.



Configuraciones de rosca

Roscas BSP



BSPP	BSPT	Hilos por pulgada	d_1	l_2 nominal	d_4 mín.	a_1 máx.	l_1 máx.	b_1 mín.	b_2 mín.
G1/8	R1/8	28	9,73	3,97	15	1	8	8	5,5
G1/4	R1/4	19	13,16	6,05	19	1,5	12	12	8,5
G3/8	R3/8	19	16,66	6,35	23	2	12	12	8,5
G1/2	R1/2	14	20,95	8,16	27	2,5	14	14	10,5
G3/4	R3/4	14	26,44	9,2	33	2,5	16	16	13,0
G1	R1	11	33,25	10,39	40	2,5	18	18	-
G1.1/4	R1.1/4	11	41,91	12,7	50	2,5	20	20	-
G1.1/2	R1.1/2	11	47,80	12,7	56	2,5	22	22	-

Nota
La letra "G" es la designación aceptada para una rosca BSPP.
La letra "R" representa una rosca BSPT.

Roscas BSPP y BSPT
Las roscas BSPP y BSPT tienen un ángulo de 55° y son las más utilizadas en aplicaciones neumáticas.
El asiento de la lumbrera debe estar a escuadra y libre de marcas longitudinales y espirales de herramientas.
BSPP - roscas cilíndricas según normas británicas para tubos y racores donde no se hagan cierres por presión en la rosca, es decir, cuando se emplea cierre por arandela.
BSPT - roscas cónicas según normas británicas para tubos y racores donde se hagan cierres por presión en las roscas.
Se acepta la práctica de instalar una rosca macho BSPT BS 21 en una rosca de lumbrera BSPP DIN 3852 para aplicaciones neumáticas. En algunos casos excepcionales, la lumbrera también puede ser cónica.

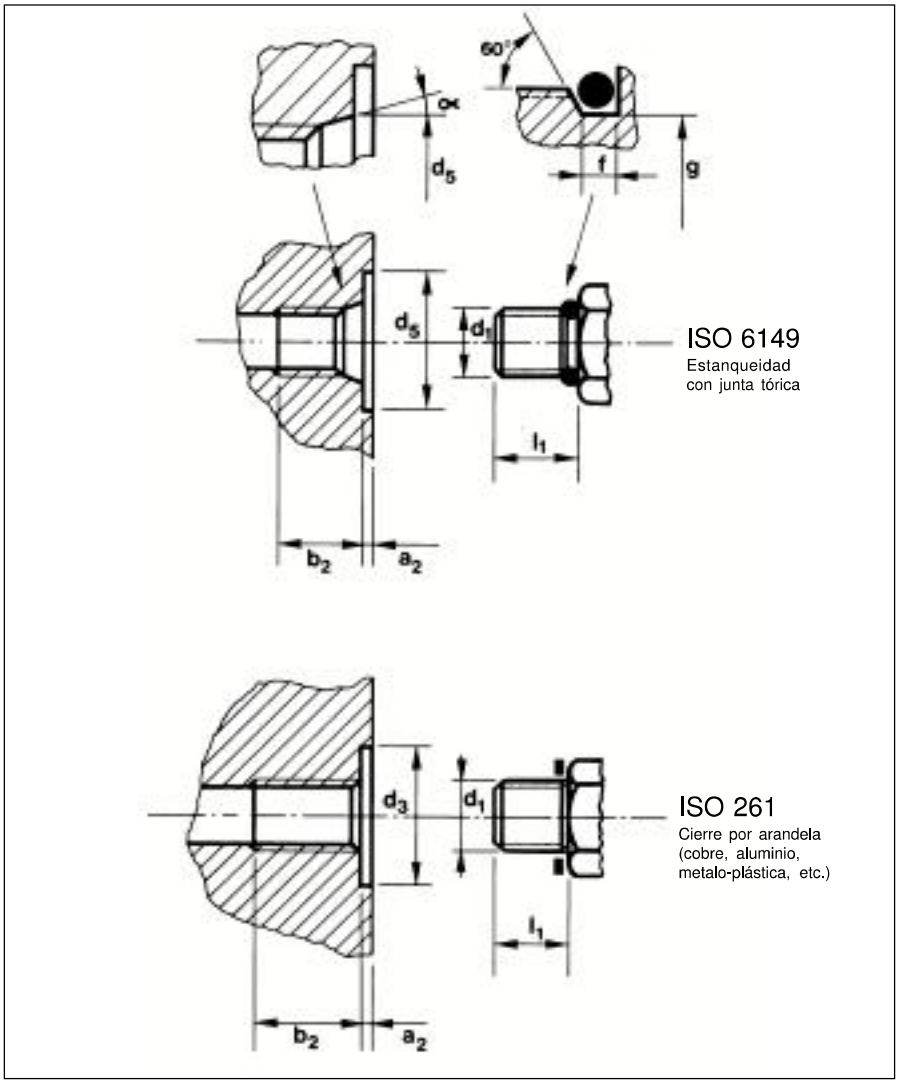
Normas de roscas
Rosca BSPP conforme a:
ISO 2281
BS2779
DIN 38522 Tipo A, B, E
NF E 03005

Rosca BSPT conforme a:
ISO 7-2
BS 21
DIN 38522 Tipo C
NF E 03004

Espárragos roscados y orificios roscados de acuerdo con DIN 3852, tipo X, Z, Parte 2

Configuraciones de rosca

Roscas métricas ISO



d_1	l_1	f	g	d_3	d_5	a°	b_2	a_2	Vunta
M3x0,5**	3,25	-	-	6,5	6,5	-	4,0	1,0	-
M5x0,8**	8,0	1,5	3,80	14	6,35	12	8,0	1,0	3,6x1,5
M8x1	10,0	1,5	6,55	17	9,10	12	10,0	1,0	6,2x1,5
M10x1	10,0	1,5	8,55	20	11,1	12	10,0	1,0	8,2x1,5
M12x1,5	11,5	2,3	9,85	22	13,8	15	11,5	1,5	9,4x2,1
M14x1,5	11,5	2,3	11,85	25	15,8	15	11,5	1,5	11,4x2,1
M16x1,5	13,0	2,3	13,85	27	17,8	15	13,0	1,5	13,4x2,1
M18x1,5	14,5	2,3	15,85	29	19,8	15	14,5	2,0	15,4x2,1
M20x1,5**	14,0	2,3	17,85	32	21,8	15	14,0	2,0	17,4x2,1
M22x1,5	15,5	2,3	19,85	34	23,8	15	15,5	2,0	19,4x2,1

** No ISO 6149

Roscas métricas ISO
Las roscas métricas ISO tienen un ángulo de 60°.
Se utilizan principalmente en aplicaciones neumáticas miniaturas debido a la disponibilidad de pequeños diámetros de rosca, especialmente M5 y M3*.
También se usan ampliamente en la industria automovilística.
Hay dos formas de estanqueidad en las roscas métricas.

1. Estanqueidad por junta tórica en una lumbrera perfilada de acuerdo con ISO 6149

2. Cierre por arandela, por ejemplo, de cobre o arandela metalo-plástica, de acuerdo con ISO 261 y 262

Normas de roscas
Estanqueidad por junta tórica:
ISO 6149
DIN 3852 Tipo F

Cierre por arandela:
ISO R261 y R262
DIN 38521 Tipo G
NF E03013

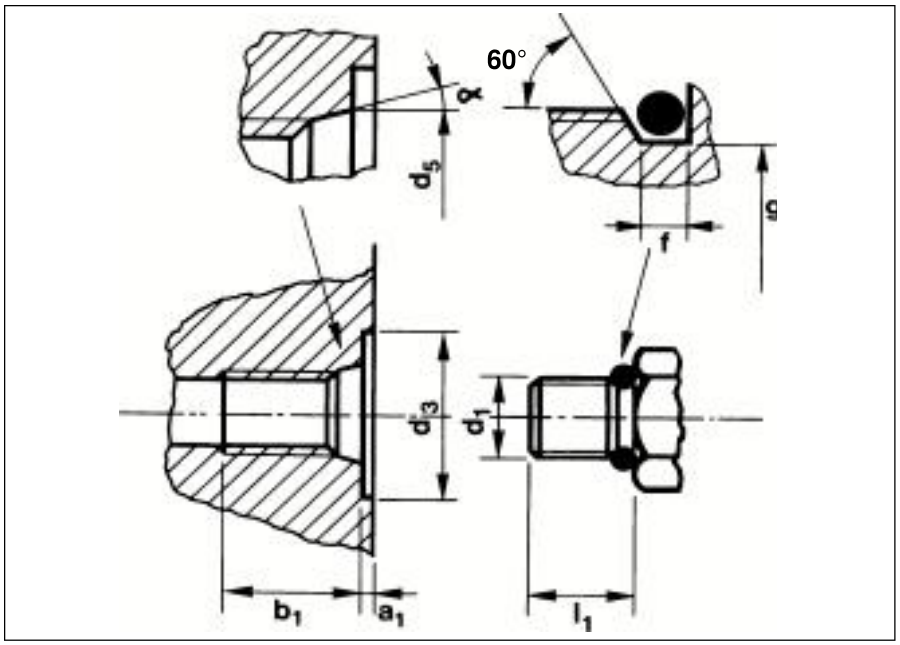
Juntas
DIN 7603
NF E21 351

Lumbreras:
DIN 3852 Parte 3

* Las roscas M3, M5 y M20 no están incluidas en la especificación ISO

Configuraciones de rosca

Roscas UNF



Roscas UNF
La rosca Unificada tiene un ángulo de 60° y se usa normalmente en aplicaciones hidráulicas. También se conoce como la "rosca en pulgadas ISO". UNF - roscas Finas Unificadas para conexiones donde no se hagan cierres por presión en las roscas, es decir, cuando se emplea cierre por arandela.
Ejemplo de referencia: 3/824UNF2B
3/8 = diámetro
24 = n° de hilos de rosca por pulgada
A = roscas externas
B = roscas internas
1 = baja precisión
2 = uso general
3 = alta precisión

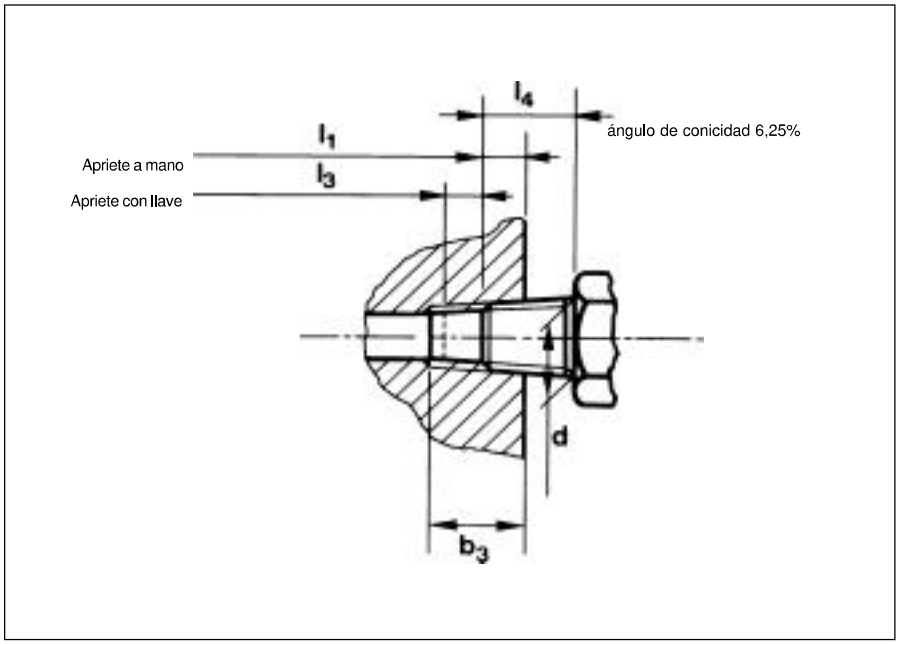
Normas de roscas
SAEJ514 (roscas macho)
SAEJ1926 (lumbrera hembra)
ISO 725 DIN 3852

Tamaño de rosca e hilos por pulgada	Módulo SAE		d_1	d_3 mín.	d_5	b_1 mín.	a_1	f	g	l_1	α°	Junta tórica D.I.	Junta tórica Sección
5/16-24 UNF	-2	mm	7,94	17	9,1	10	1,6	1,6	6,35	7,54	12	6,07	1,63
		pulgada	0,310	0,672	0,358	0,390	0,062	0,063	0,250	0,297		0,239	0,064
3/8-24 UNF	-3	mm	9,53	19	10,7	10	1,6	1,6	7,95	7,54	12	7,65	1,63
		pulgada	0,380	0,750	0,421	0,390	0,062	0,063	0,313	0,297		0,301	0,064
7/16-20 UNF	-4	mm	11,11	21	12,4	11	1,6	1,9	9,25	9,14	12	8,92	1,83
		pulgada	0,440	0,828	0,487	0,450	0,062	0,075	0,364	0,360		0,351	0,072
1/2-20 UNF	-5	mm	12,7	23	14	11	1,6	1,9	10,85	9,14	12	10,52	1,83
		pulgada	0,500	0,906	0,550	0,450	0,062	0,075	0,427	0,360		0,414	0,072
9/16-18 UNF	-6	mm	14,28	23	15,6	13	1,6	2,1	12,24	9,93	12	11,89	1,98
		pulgada	0,560	0,969	0,616	0,500	0,062	0,083	0,482	0,391		0,468	0,078
3/4-16 UNF	-8	mm	11,05	30	20,6	14	2,4	2,4	16,76	11,13	15	16,36	2,21
		pulgada	0,750	1,188	0,811	0,560	0,940	0,094	0,660	0,438		0,644	0,087
7/8-14 UNF	-10	mm	22,22	34	23,9	17	2,4	2,7	19,63	12,7	15	19,18	2,46
		pulgada	0,870	1,344	0,942	0,660	0,940	0,107	0,773	0,500		0,755	0,097
1.1/16-12 UN	-12	mm	26,99	41	29,2	19	2,4	3,2	27,18	15,09	15	23,47	2,95
		pulgada	1,060	1,625	1,148	0,750	0,940	0,125	0,945	0,594		0,924	0,116
1.3/16-12 UN	-14	mm	30,15	45	32,3	19	2,4	3,2	27,18	15,09	15	26,59	2,95
		pulgada	1,190	1,765	1,273	0,750	0,940	0,125	1,070	0,594		1,047	0,116
1.5/16-12 UN	-16	mm	33,34	49	35,5	19	3,2	3,2	30,35	15,09	15	29,74	2,95
		pulgada	1,310	1,910	1,398	0,750	0,125	0,125	1,195	0,594		1,171	0,116

(8/16 = 1/2 = 12,7 = DN12)

Configuraciones de rosca

Roscas NPT



Roscas NPT
La rosca NPT tiene un ángulo de 60° y se usa principalmente en las industrias petroquímicas y de proceso.
NPT - roscas para conexiones donde se haga cierre por presión en las roscas utilizando un sellante de roscas.
NPTF - roscas para conexiones donde se haga cierre por presión en las roscas, sin sellante de roscas.

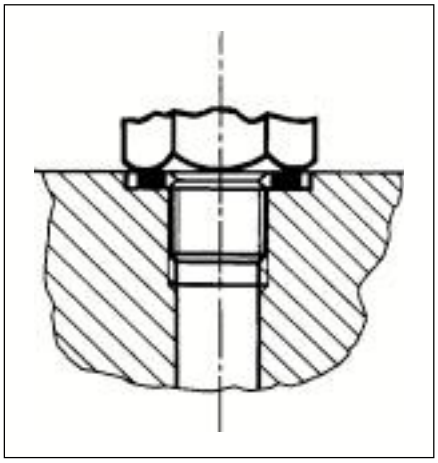
Normas de roscas
SAE 476 B2
NF E 03061

Tamaño de rosca	Hilos por pulgada	d	l_1	l_3		l_4	b_3
				Hilos	mm		
1/8	27	10,48	4,10	3	2,82	9,97	6,92
1/4	18	14,00	5,79	3	4,23	15,10	10,02
3/8	18	17,42	6,10	3	4,23	15,26	10,33
1/2	14	21,71	8,13	3	5,44	19,85	13,57
3/4	14	27,12	8,61	3	5,44	20,15	14,50
1	11 1/2	33,88	10,16	3	6,63	25,01	16,79
1,1/4	11 1/2	42,59	10,67	3	6,63	25,62	17,30
1,1/2	11 1/2	48,66	10,67	3	6,63	26,04	17,30

La estanqueidad de las conexiones

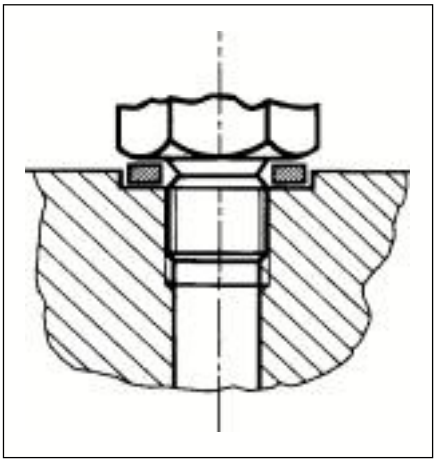
Cierre por arandela de las roscas cilíndricas

Los cierres para conexiones atornilladas con roscas cilíndricas se realizan colocando una junta entre las dos caras mecanizadas

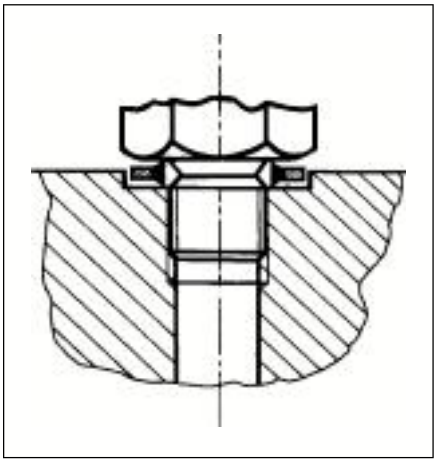


Juntas planas

Las arandelas y los anillos se fabrican en muchos materiales, incluido el cobre, aluminio, fibra, plástico, etc.



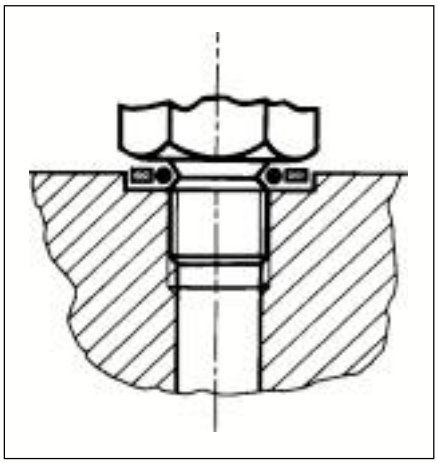
Durante el montaje, el par de apriete se debe seleccionar con máximo cuidado para evitar que se comprima la junta hasta el punto de extrusión. Como regla general, el racor se debe apretar con 1/4 de vuelta de la llave desde la posición de apriete a mano.



Juntas metalo-plásticas

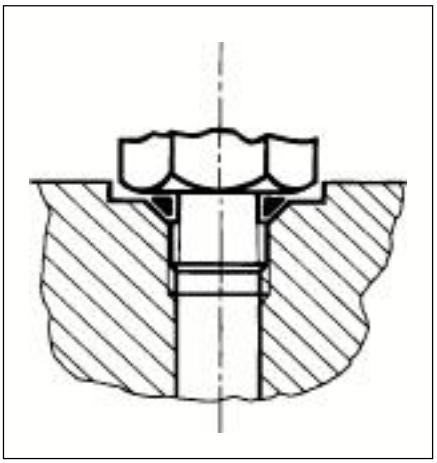
Juntas de elastómero vulcanizado en arandelas de metal.

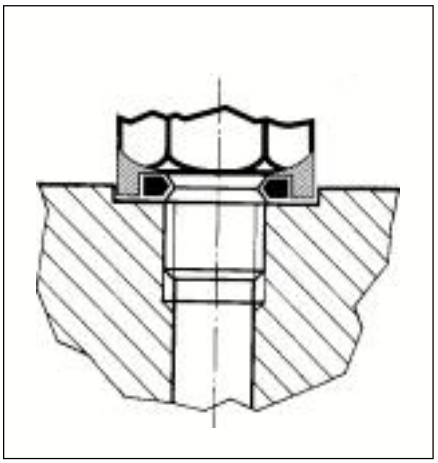
Las juntas metalo-plásticas son reutilizables y permiten la variación de las tolerancias dimensionales de las superficies mecanizadas.



Juntas tóricas

Dependiendo de la configuración de la lumbrera hembra o de la rosca macho, las juntas tóricas están equipadas con o sin arandelas de apoyo.





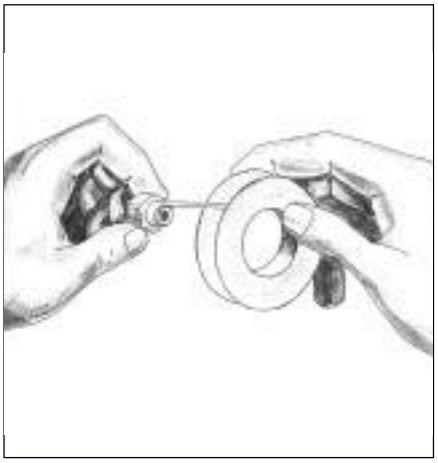
Junta cautiva

En el racor se monta una junta tórica totalmente retenida, lo cual asegura una alineación correcta. En las roscas métricas, es posible usar este método tanto en lumbreras ISO 261/262 como ISO 6149.

La estanqueidad de las conexiones

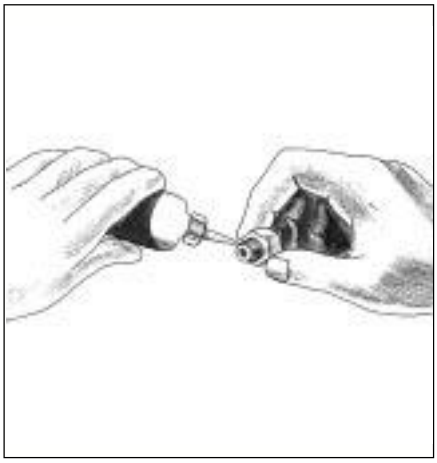
Estanqueidad por interferencia de las roscas cónicas

El cierre por presión de las conexiones atornilladas con roscas cónicas se consigue aplicando un sellante en la superficie de la rosca macho externa.



Cinta PTFE

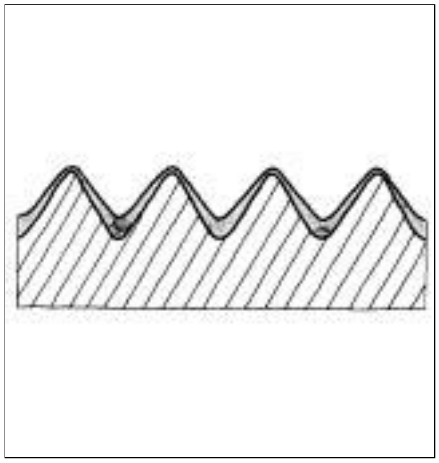
Antes del montaje, se enrolla una o dos capas de cinta PTFE alrededor de la rosca cónica externa. Se recomienda dejar los dos primeros hilos sin cubrir, para evitar que penetren fragmentos de cinta en el circuito durante el montaje, lo cual daría lugar a posibles fallos de válvulas, filtros, etc.



Compuestos de sellado y sellantes líquidos.

Aparte de los compuestos de polímero y de los sellantes líquidos que secan al aire, el sello de rosca más común es una resina sintética anaeróbica que cura en ausencia de aire.

Tras el montaje y el apriete, el proceso de curado se induce mediante una reacción catalítica entre la resina y el metal. Las resinas que contienen PTFE facilitan el desmontaje. Para aplicaciones en la industria de elaboración de alimentos, el sellante de rosca debe ser de un grado alimentario especificado. Las conexiones están normalmente listas para usar después de un tiempo de curado de una hora. El curado completo puede precisar hasta 24 horas. Al desmontar la conexión se destruye la superficie de sellado.



Roscas cónicas Parker pre-recubiertas (PTC*)

Las roscas cónicas Parker están pre-recubiertas de una solución de polvo PTFE en una base acrílica. No es necesario ningún sellante adicional para una estanqueidad efectiva durante el montaje. La rosca macho se puede reutilizar hasta cinco veces sin usar un material sellante adicional.

* PTC : Parker Teflon Coated®

Conexiones roscadas y corrosión

La corrosión dentro de los circuitos neumáticos y sus consecuencias (gripamiento de pistones, fugas, atascos de válvulas de control, merma del rendimiento, etc.), se debe a la acción combinada de corrosión atmosférica y electrolítica, predominando especialmente la última en los sistemas neumáticos. En el proceso electrolítico, el agua contenida en la humedad relativa ambiente del aire juega el papel del electrólito.
La acción galvánica es el resultado de la diferencia de potencial:
Fig. 1 - diferencia de potencial entre metales; Fig. 2 - diferencial de concentración de electrólito; Fig. 3 y Fig. 4 - diferenciales de contenido de aire y oxígeno.
En las conexiones roscadas se pueden dar las tres formas de corrosión electrolítica en diversas combinaciones. Para la corrosión, se deben aplicar dos principios generales.

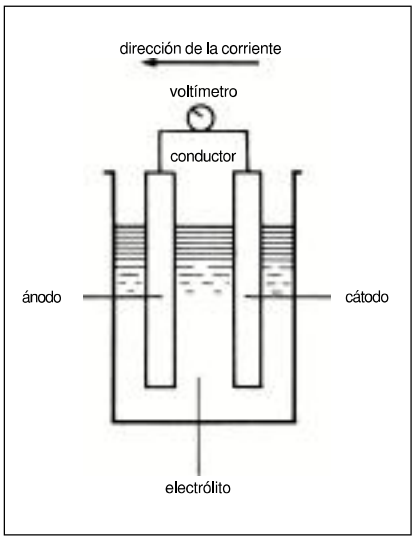


Fig. 1 - Diferencia de potencial entre metales

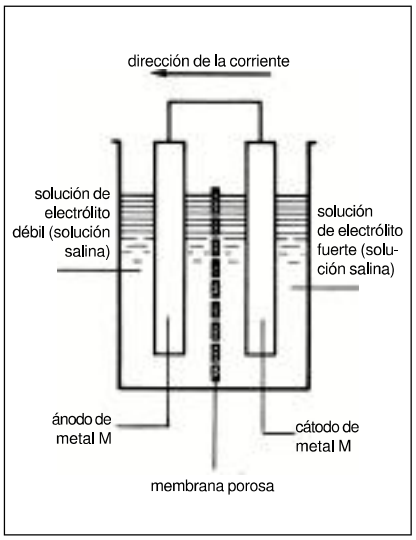


Fig. 2 - Diferencial de concentración de electrólito

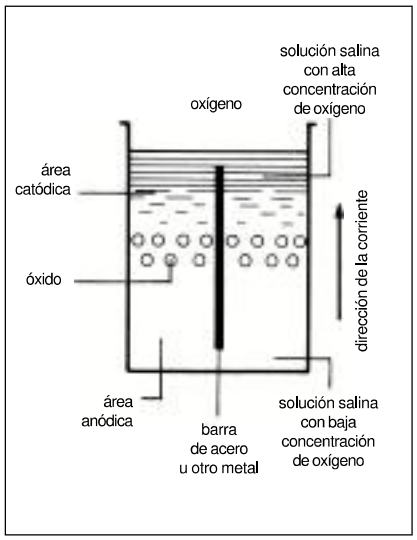


Fig. 3 - Diferenciales de contenido de aire y oxígeno

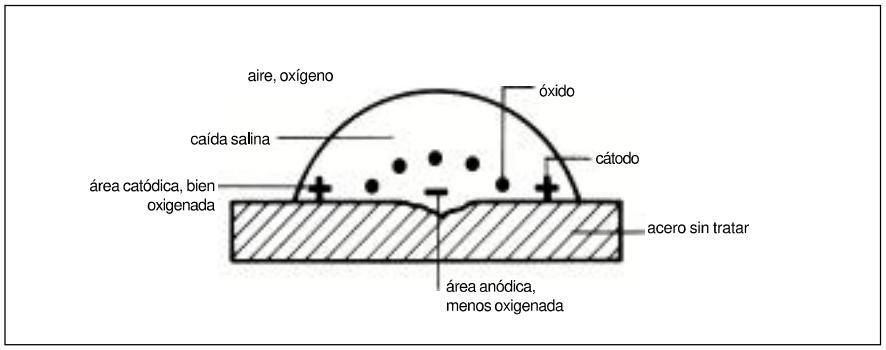


Fig. 4 - Principio de corrosión con diferentes concentraciones de oxígeno.

Conexiones roscadas y corrosión

Regla primera: compatibilidad de diferentes metales base

La susceptibilidad de los diferentes metales base a la corrosión mientras están en contacto depende de la diferencia entre los potenciales de contacto, o los voltajes de descomposición electrolítica del metal implicado. Cuanto mayor sea la diferencia de potencial, mayor será la tendencia a la corrosión. El metal con el mayor potencial negativo forma el ánodo y se corroe.

Ejemplos:

- latón en cobre = corrosión muy ligera
- latón en zinc = corrosión alta
- acero en zinc = corrosión media
- acero en cobre = corrosión alta

El acero inoxidable no pasivado tiene un voltaje de descomposición de aprox. 0,70 voltios y es atacado fuertemente por el cobre o el latón.

El acero inoxidable pasivado tiene un voltaje de descomposición reducido, 0,24 voltios. La pasivación se obtiene por la oxidación directa de los compuestos de cromo que contiene el acero. Los daños en la superficie debido a arañazos, soldadura u otros contaminantes dejarán al descubierto el metal base y reactivarán el voltaje de descomposición más alto.

	Metal	Electropotencial voltios	
ánodos ↑	Aleación de magnesio GA3Z1	- 1,770	corrosión ↑
	Aleación de magnesio GA9	- 1,625	
	Zinc (como recubrimiento galvanizado)	- 0,975	
	Aleación de aluminio AZ4G (T35)	- 0,905	
	Aleación de aluminio AZ8GU (AZ2 chapado)	- 0,900	
	Aluminio	- 0,785	
	Aleación de aluminio AZ5GU (sin chapar)	- 0,775	
	Aleación de aluminio AG3 (con cromo)	- 0,760	
	Aleación de aluminio AG5 (con cromo)	- 0,755	
	Aleación de aluminio AU4SG	- 0,730	
	Acero XC 18 S	- 0,700	
	Cadmio (como chapado)	- 0,690	
	Aleación de aluminio AU4G	- 0,585	
	Plomo	- 0,535	
	Cromo (como chapado)	- 0,460	
	Estaño	- 0,425	
	Soldadura de estaño	- 0,400	
	Latón UZ15 NS	- 0,360	
	Aleación de titanio 65 A	- 0,340 a - 0,285	
	Latón UZ33	- 0,250	
cátodos ↓	Níquel químico	- 0,292	libre de corrosión ↓
	Acero inoxidable 18/8 (pasivado)	- 0,240	
	Cobre (99,9%)	- 0,230	
	Níquel	- 0,175	
	Rodio	- 0,114	
	Platino	0	
	Plata	+ 0,150	
	Oro	+ 0,400	

Regla segunda: aire comprimido seco

El agua actúa como un electrólito, existiendo una estrecha relación entre la humedad relativa del aire y la corrosión electrolítica.

La masa de vapor de agua contenida en el aire se mide en gramos "g" de vapor de agua, por unidad de volumen (1 m^3) de aire. La temperatura de saturación, o punto de rocío, es la temperatura a la cual la humedad relativa del aire es del 100%. La masa correspondiente de vapor de agua tiene un límite superior que depende de la temperatura, aumentando con ésta (véase la tabla).

El enfriamiento por debajo de la temperatura de saturación produce condensación mediante la formación de pequeñas gotas de agua.

En la práctica, la corrosión electrolítica llega a ser significativa cuando la humedad relativa del aire ambiente es superior al 50%.

Ejemplo:

A una temperatura ambiente de 20°C, con una humedad relativa media del aire del 60%, un compresor que suministra 1.000 Nm^3/h de aire, a una presión de 7 bar, aspira 10,3 kg de agua por hora.

17,14 x 0,6 = 10,3 g/m^3

1.000 Nm^3 x 10,3 g = 10,3 kg/h

Este ejemplo pone de manifiesto la importancia de instalar un sistema adecuado de refrigeración y secado del aire comprimido.

Masa de vapor de agua a una humedad relativa del 100%											
Temperatura en °C Punto de rocío	-30	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	80
Vapor de agua máx. (saturación) g/m^3	0,33	0,88	2,15	4,86	9,35	17,14	30,07	50	82,25	129	290

Manguera y tubos utilizados en neumática

Tubo de poliamida

El tubo calibrado de poliamida Parker está extruido en poliamida (PA11) para usar con racores neumáticos.

Este tubo se fabrica dentro de los límites de las recomendaciones CETOP RP54P/ DIN 73378, y es ideal para aplicaciones neumáticas.

Para uso continuo a alta temperatura, recomendamos que el tubo esté protegido contra el calor y la luz.

Ventajas

- Buenas propiedades de vibración/amortiguación,
- Tubo disponible en varios colores para una fácil identificación,
- Gran resistencia a la abrasión,
- Baja caída de presión,
- No se produce dilatación térmica.

Características técnicas

Presión de trabajo

La presión de trabajo del tubo de poliamida depende de la temperatura de funcionamiento.
Las presiones de trabajo mostradas están basadas en un factor de diseño de 3:1

Presión de trabajo (bar)

Tamaño de tubo / Temp. °C.	-40	-20	0	20	30	40	50	60	70	80	90	100
3 x 0,60	27	27	27	27	22	19	17	15	14	13	12	10
4 x 0,65	21	21	21	21	18	15	14	12	11	10	9	8
4 x 1	39	39	39	39	32	28	25	22	20	18	17	14
5 x 1	29	29	29	29	24	21	19	17	15	14	13	10
6 x 1	24	24	24	24	20	17	15	13	12	11	10	8
8 x 1	17	17	17	17	14	12	11	10	9	8	8	6
10 x 1	13	13	13	13	11	10	9	8	7	6	6	5
10 x 1,25	18	18	18	18	15	13	11	10	9	8	8	6
10 x 1,5	22	22	22	22	18	16	14	13	11	10	10	8
12 x 1	22	22	22	22	18	16	14	13	11	10	10	8
14 x 1,5	11	11	11	11	9	8	7	6	6	5	5	4
16 x 1,5	15	15	15	15	12	11	10	9	8	7	7	5

Presión de rotura (bar)

Tamaño de tubo / Temp. °C.	-40	-20	0	20	30	40	50	60	70	80	90	100
3 x 0,60	81	81	81	81	67	58	52	46	42	38	36	29
4 x 0,65	64	64	64	64	53	46	41	37	33	30	28	23
4 x 1	116	116	116	116	96	83	74	66	60	54	51	42
5 x 1	87	87	87	87	72	63	56	50	45	41	38	31
6 x 1	71	71	71	71	59	51	45	40	37	33	31	25
8 x 1	52	52	52	52	43	37	33	29	27	24	23	19
10 x 1	40	40	40	40	33	29	26	23	21	19	18	15
10 x 1,25	53	53	53	53	44	38	34	30	27	25	23	19
12 x 1	33	33	33	33	27	24	21	19	17	16	15	12
14 x 1,5	45	45	45	45	37	32	29	26	23	21	20	16
16 x 1,5	39	39	39	39	32	28	25	22	20	18	17	14

Para la compatibilidad química del tubo de poliamida, por favor consulte a su ingeniero de ventas Parker.

Tubo PEBA (amidas en bloques de polièster)

El tubo PEBA se fabrica de un compuesto de poliésteres blandos y poliamidas duras.

Se fabrica en diversos grados y se puede proteger del calor y la luz con los aditivos apropiados.

Ventajas del tubo PEBA
El tubo PEBA ofrece las siguientes ventajas adicionales sobre la poliamida:

- Flexibilidad mayor que PA 12.
- Adecuado para una gama de temperatura de funcionamiento de 40° a + 80°C.
- Excelente resistencia a la deformación plástica bajo carga.

Fluido	Condición de prueba	Resultado
Agua hirviendo	7 días/100°C	A
Aceite	7 días/120°C	A
Gasolina súper	7 días/23°C	B
Acetona	7 días/23°C	A
Tricloroetileno	7 días/23°C	B

A = excelente B = medio

Manguera y tubos utilizados en neumática

Tubo de poliuretano

El tubo de poliuretano calibrado Parker se obtiene por extrusión. Su dureza es de 95 Shore A (ligeramente mayor que 40 Shore D).

Este tubo està fabricado dentro de los límites de NF E49 101 1994.

Su gran flexibilidad permite unos radios de curvatura mínimos para instalaciones compactas.

Un sistema de inspección dimensional basado en una avanzada tecnología láser mantiene una estrecha tolerancia en el diámetro exterior del tubo.

Ventajas

- La extrema flexibilidad, con un radio de curvatura hasta tres veces mayor que el tubo de poliamida, permite unas instalaciones compactas.
- Tubo disponible en varios colores para identificación de la línea.
- Buena resistencia a la vibración.
- Peso ligero.
- Tiempo mínimo de instalación.

Presión de trabajo

La presión de trabajo del tubo de poliuretano depende de la temperatura de funcionamiento.
Las presiones de trabajo mostradas están basadas en un factor de diseño de 3:1.

Presión de trabajo (bar)

Tamaño de tubo / Temp. °C.	-40	-20	0	20	30	40	50	60	70	80
3 x 0,45	10	10	10	10	8	7	6	6	5	5
4 x 0,75	11	11	11	11	9	8	7	6	6	5
5 x 1	12	12	12	12	10	9	8	7	6	6
6 x 1	10	10	10	10	8	7	6	6	5	5
8 x 1,25	9	9	9	9	8	7	6	5	5	4
10 x 1,5	9	9	9	9	7	6	6	5	5	4
12 x 2	10	10	10	10	8	7	6	6	5	5

Presión de rotura (bar)

Tamaño de tubo / Temp. °C.	-40	-20	0	20	30	40	50	60	70	80
3 x 0,45	30	30	30	30	24	22	19	17	15	14
4 x 0,75	33	33	33	33	27	24	21	19	17	15
5 x 1	37	37	37	37	30	26	23	21	19	17
6 x 1	30	30	30	30	24	21	19	17	15	14
8 x 1,25	28	28	28	28	23	20	18	16	14	13
10 x 1,5	26	26	26	26	22	19	17	15	14	12
12 x 2	30	30	30	30	25	22	19	17	16	14

Para la compatibilidad química del tubo de poliuretano, por favor consulte con su ingeniero de ventas Parker.

Mangueras

Las mangueras neumáticas están compuestas normalmente por un tubo, un refuerzo trenzado y una cubierta protectora. El número de trenzas depende de la presión nominal de la manguera. La cubierta protectora está perforada para impedir que se formen ampollas debido a la difusión de aire.
Se emplean líneas de manguera para la conexión de maquinaria y equipos neumáticos móviles y estacionarios, por ejemplo, herramientas de mano, cilindros neumáticos móviles, compresores, etc.

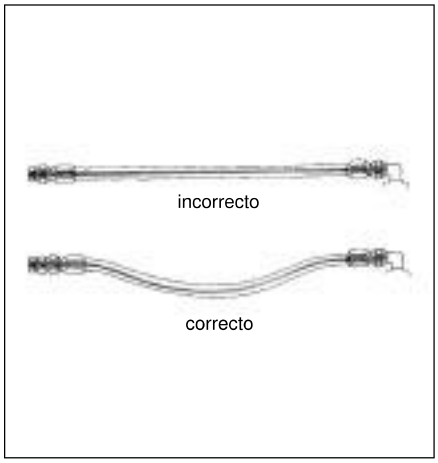
Refuerzo trenzado no conductivo y conductivo
Para aplicaciones que se desarrollan en condiciones peligrosas o con riesgo de inflamación, por ejemplo, herramientas neumáticas de mano que producen electricidad estática, o herramientas de mano que pueden hacer contacto accidental con componentes eléctricos, las conexiones se deben hacer con una manguera que tenga un refuerzo trenzado conductivo. Con equipo neumático móvil, puede ser necesario una conexión a tierra adicional si la conductividad de la trenza metálica no es suficiente. A la inversa, algunos equipos se deben conectar usando mangueras con refuerzo trenzado no conductivo, como la manguera Parker PushLok, para impedir la propagación de corrientes de fuga, por ejemplo en equipos de soldar eléctricos o en equipos de pulverización de pintura electrostática.

Manguera y terminales Parker PushLok
El sistema de manguera Parker PushLok se utiliza para aplicaciones neumáticas con una presión de trabajo de hasta 25 bar. La manguera se monta en los terminales sin usar abrazaderas.
Para obtener una instalación libre de torceduras una vez montada la manguera de presión, al menos un extremo debe tener una conexión de tipo giratorio.
Para la transición de tubo de cobre o de plástico a líneas de manguera Parker PushLok, se puede usar la hembra giratoria MetruLok FF.

Para la compatibilidad química de las mangueras, por favor consulte con su ingeniero de ventas Parker.

Manguera y tubo utilizados en neumática

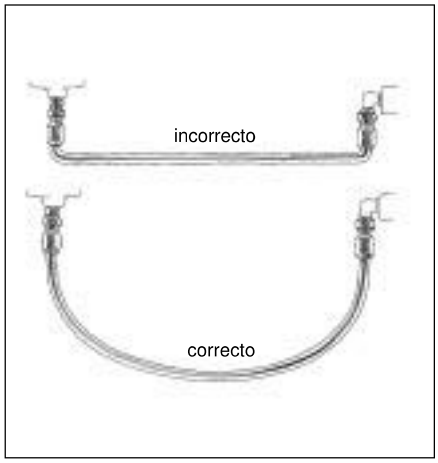
Directrices de instalación



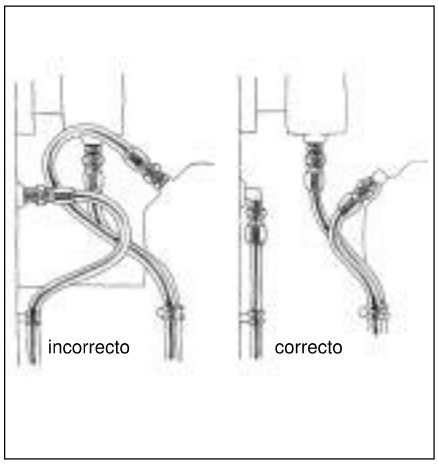
Instale siempre las líneas de manguera con suficiente comba para compensar los movimientos durante la operación. Es aceptable una variación de longitud de +2 a 4 %.



Cerciórese de que la manguera no está torcida.
Las marcas en la manguera y la utilización de terminales giratorios facilitan una instalación libre de torceduras.



Evite una doblez excesiva de la manguera junto al terminal. Se recomienda una longitud mínima de tres veces el diámetro exterior de la manguera entre el terminal y el comienzo del radio de curvatura.



Para configuraciones en ángulo recto de la línea de manguera, use terminales acodados para evitar tensiones en la conexión debido a la doblez de la manguera. Evite las configuraciones en ángulo recto pronunciado y proteja las mangueras expuestas a una fuerte excoriación con manguitos espirales de metal.

Si no se puede excluir el riesgo de que se desconecte la manguera durante la operación, se deberá asegurar la línea para impedir un "latigazo" peligroso de la manguera después de la desconexión.

Normas de conectores

Hembra giratoria JIC 37°
Estos terminales de manguera se usan normalmente en los sistemas hidráulicos de origen estadounidense.
Rosca UNF. Cono interno 74°.
Los adaptadores adecuados son los terminales abocardados TripleLok 37°. Roscas: UNF NPTF métrica BSPT BSPP.

Hembra giratoria SAE 45°
Estos terminales de manguera se utilizan en la industria automovilística y en el sector de la refrigeración para aplicaciones de baja y media presión. Se pueden usar cuerpos y tuercas giratorias como adaptadores JIC 37° y SAE 45°, a excepción del módulo 6 y 12 (espiga diferente).

Terminales DIN
Cono 24°, serie ligera y pesada de acuerdo con normas DIN. Se pueden usar terminales roscados como adaptadores.

Manguera y tubo utilizados en neumática

Normas de terminales

Terminales giratorios BSP

Los terminales giratorios BSP se utilizan con adaptadores BSP cono interno 60°.

Terminales Metrulok

Los terminales Metrulok están diseñados para adaptarse a todos los racores Metrulok.

Consulte la sección Metrulok.

Terminales BSPT

Los terminales macho BSPT se utilizan para conexión directa a lumbreras roscadas.

Tubos estándar de acero y de cobre, imperiales y métricos

Tubo de cobre con dimensiones imperiales conforme a BS2871 Parte 2 (1972) D.E. x espesor de pared Pulg	Tubo de cobre con dimensiones métricas conforme a NF A51-120 BS2781 Parte 2 D.I. x D.E. mm	Tubo de acero con dimensiones métricas conforme a DIN 2391-1C (Septiembre 1994) BS741 6 (abril 1991) D.I. x D.E. mm
1/8 x 0,028		
3/16 x 0,028		
1/4 x 0,036	4 x 6	4 x 6
5/16 x 0,036	6 x 8	6 x 8
3/8 x 0,036	8 x 10	8 x 10
1/2 x 0,064	10 x 12	10 x 12
5/8 x 0,064	12 x 14	12 x 14
	14 x 16	14 x 16
3/4 x 0,064	15,6 x 18	16 x 18
	17,6 x 20	17 x 20
	18,8 x 22	19 x 22
1 x 0,080	21,8 x 25	22 x 25
1,1/4x 0,080	28 x 32	27 x 30

Cálculos de sistema neumático

Caída de presión ocasionada por la resistencia friccional del diámetro interior de la manguera al flujo del medio.

Ø interior de manguera y correspondiente terminal	Presión bar	Caudal a través de 10 m de manguera (Nm³/h) 10	15	35	70	100	140	200	300	400	500
1/8 diám.5	5	0,1	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-
	6	0,08	0,35	-	-	-	-	-	-	-	-
	7	0,07	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-
	8	0,05	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-
3/16 diám.6	5	0,07	0,18	-	-	-	-	-	-	-	-
	6	0,06	0,15	-	-	-	-	-	-	-	-
	7	0,05	0,10	0,9	-	-	-	-	-	-	-
	8	0,03	0,08	0,7	-	-	-	-	-	-	-
1/4 diám.8	5	-	0,08	0,6	-	-	-	-	-	-	-
	6	-	0,07	0,5	-	-	-	-	-	-	-
	7	-	0,05	0,3	-	-	-	-	-	-	-
	8	-	0,03	0,2	-	-	-	-	-	-	-
5/16 diám.10	5	-	-	0,15	0,4	1,17	-	-	-	-	-
	6	-	-	0,1	0,3	0,85	-	-	-	-	-
	7	-	-	0,08	0,3	0,79	-	-	-	-	-
	8	-	-	0,05	0,2	0,70	-	-	-	-	-
3/8 diám.12	5	-	-	0,02	0,33	0,79	-	-	-	-	-
	6	-	-	0,01	0,18	0,53	-	-	-	-	-
	7	-	-	0,01	0,09	0,47	-	-	-	-	-
	8	-	-	-	0,07	0,39	-	-	-	-	-
1/2 diám.16	5	-	-	-	0,05	0,16	0,33	0,93	-	-	-
	6	-	-	-	0,03	0,11	0,24	0,66	1,82	-	-
	7	-	-	-	0,03	0,10	0,22	0,62	1,71	-	-
	8	-	-	-	0,02	0,10	0,20	0,58	1,61	-	-
3/4 diám.20	5	-	-	-	0,01	0,02	0,04	0,11	0,26	0,50	-
	6	-	-	-	0,01	0,02	0,03	0,06	0,18	0,33	-
	7	-	-	-	-	0,01	0,02	0,06	0,16	0,31	0,52
	8	-	-	-	-	0,01	0,02	0,05	0,15	0,29	0,48
1 diám.26	5	-	-	-	-	0,01	0,01	0,02	0,06	0,12	0,22
	6	-	-	-	-	-	0,01	0,02	0,04	0,08	0,12
	7	-	-	-	-	-	-	0,02	0,04	0,07	0,11
	8	-	-	-	-	-	-	0,01	0,03	0,06	0,10

Datos recomendados

Pérdidas de potencia en circuitos neumáticos

La pérdida de potencia o caída de presión en los circuitos neumáticos es la presión diferencial Δp bar desde la entrada hasta la salida.

Para calcular la eficiencia de los componentes del sistema neumático, por ejemplo, válvulas, terminales y tubos, se utiliza el factor de caudal Cv. La cifra corresponde al volumen de agua (l) por unidad de tiempo (min) que fluye a través de un componente dado, dependiendo de la presión diferencial, Δp (bar).

En los EE.UU. se emplea el mismo factor Cv, pero expresado como galones US/min. para un ΔP en psi (Kv Francia = 14,3 Cv o Cv US = 0,07 Kv)
En Alemania se usa un factor Kv que se define en Nl/min.

Nota: los volúmenes de aire expresados en Nm³/min o Nl/min corresponden al caudal de descarga a una presión de suministro de 6 bar.

En neumática, el caudal Q se expresa normalmente en condiciones atmosféricas de referencia estándar, símbolo ANR. Esto no es válido para las características de salida de los compresores, que hacen referencia al volumen de aspiración y a la presión de suministro relativa.
QANR = Q rel. x P abs. es decir, presión manométrica + 1 bar atm.
1000 l/min ANR = 100 l/min x (9 bar + 1 bar atm.)

Cálculos del sistema neumático

Cv UK/USA	Kv Francia	Kv Alemania	Δp	Ql/min (ANR)
0,14	2		1	138
			1,5	162
			2	180
			2,5	189
			3	195
		0,125	6	138
0,28	4		1	276
			1,5	324
			2	360
			2,5	378
			3	390
		0,250	6	308
0,49	7		1	483
			1,5	567
			2	630
			2,5	661
			3	682
		0,438	6	482
0,84	12		1	828
			1,5	972
			2	1080
			2,5	1134
			3	1170
		0,751	6	826
2,1	30		1	2070
			1,5	2430
			2	2700
			2,5	2835
			3	2925
		1,878	6	2065
6,3	90		1	6210
			1,5	7290
			2	8100
			2,5	8500
			3	8775
		5,636	6	6200

Cálculo de la velocidad de flujo en función de Cv / Kv

Para una presión manométrica aguas arriba de 6 bar

La velocidad de flujo es inversamente proporcional a la presión.
En un cilindro neumático, por ejemplo, la presión aumenta desde el principio hasta el final de la carrera, mientras que la velocidad de flujo disminuye de su valor máximo al principio de la carrera a cero al final de la carrera.
Considerando un componente neumático con un factor de flujo especificado Cv / Kv, la velocidad de flujo, correspondiente a cualquier presión diferencial Δp desde la entrada a la salida se calcula usando la siguiente ecuación:

$Q\ ANR = 403{,}3\ Cv \sqrt{\Delta p \times P}$ abs. aguas abajo

Q = velocidad de flujo l/min aire libre
Cv o Kv = factor de flujo
Δp = presión diferencial en bar
P = presión absoluta aguas abajo = presión absoluta aguas arriba Δp.
presión absoluta aguas arriba = presión manométrica + 1 bar atm.

Nota: esta ecuación es aplicable siempre que Δp sea menor que la mitad de la presión aguas arriba.

Las cifras tabuladas a la izquierda son para el aire a una temperatura ambiente de 20°C, una humedad relativa del 65% y una presión atmosférica de 1013 mbar.

Diámetro de orificio para diferentes tipos de cilindro y velocidades, para una presión manométrica aguas arriba de 6 bar

Válvula			Carga sobre el cilindro		Máxima velocidad del cilindro que se puede conseguir sin frenar, para una longitud de tubo de 1 m (velocidad en mm/s)															
Rosca del racor	Diá. int. mm	Cv			M5 Racor de cilindro				1/8 Racor de cilindro			1/4 Racor de cilindro		3/8 Racor de cilindro		1/2 Racor de cilindro		3/4 Racor de cilindro	
					8	10	12	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200
M5	3	0,14	346	80%	6920	4380	3062	1721	1102	705	430	275	176						
			405	70%	8100	5127	3584	2015	1290	825	504	322	206						
			441	60%	8820	5582	3903	2194	1404	898	549	351	225						
			463	50%	9260	5861	4097	2303	1475	943	576	369	236						
1/8	5	0,49	1211	80%					3857	2466	1506	964	617	389	241				
			1417	70%					4513	2886	1762	1128	722	455	282				
			1543	60%					4914	3143	1919	1229	786	495	307				
			1620	50%					5159	3299	2015	1290	825	520	322				
1/4	6	0,84	2076	80%								16531058		666	413	264	169		
			2430	70%								19351238		780	484	310	198		
			2646	60%								21071348		849	527	337	216		
			2778	50%								22121415		892	553	354	226		
3/8	12	2,1	5190	80%		**Área de velocidad crítica**								16661033		661	423	258	165
			6075	70%										19501209		774	495	302	193
1/2			6615	60%										21231317		843	539	329	211
			6945	50%										22291382		885	566	346	221
3/4	20	6,3	15570	80%														775	496
			18225	70%														907	580
1			19845	60%														988	632
			20835	50%														1037	664

Los cilindros no deben someterse nunca a una carga del 100% para determinar su eficiencia (20% aprox.)

Notas:

1 El tiempo total de desplazamiento se obtiene tomando el tiempo de carrera y añadiendo el tiempo de amortiguación, el tiempo de respuesta (tabla B, página 19) y el tiempo necesario para la aspiración del aire en un tubo de más de 1 m (tabla C, página 19).

2 La velocidad y el tiempo de respuesta de un cilindro no son constantes, sino totalmente variables dependiendo de diversos factores, como la inercia de las masas a desplazar, el efecto de asiento y retención al comienzo de la carrera, el tipo de construcción del cilindro (retenes, distribución de la carga, etc.), el estado del cilindro (desgaste, corrosión, etc.) y si el cilindro está montado horizontal o verticalmente. Los valores de rendimiento máximo mostrados son solamente aproximados y están concebidos a efectos de comparación. Dependiendo de las condiciones de funcionamiento, estos valores se podrían reducir a la mitad.

Cálculos del sistema neumático

Diá. cilindro	Rosca del racor	Carrera mm	Tiempo de respuesta (s)
32	1/8	50	0,04
		100	0,08
		150	0,12
		200	0,16
50	1/4	100	0,07
		150	0,17
		200	0,23
		300	0,34
80	3/8	150	0,17
		200	0,23
		300	0,35
		400	0,46
100	1/2	200	0,13
		300	0,19
		400	0,25
		500	0,31
125	1/2	300	0,29
		400	0,39
		500	0,43
		600	0,59
160	1/2	400	0,64
		500	0,80
		600	0,96
		700	1,13
		800	1,29

Tiempo de respuesta del cilindro (tabla B) para una carga del 80%, una presión manométrica de 6 bar y una longitud de tubo de 1 m.

Para los tiempos de respuesta medios que se muestran se ha incluido el tiempo que se tarda en vaciar los tubos y restablecer la presión. Los valores dados son solamente aproximados y están sujetos a variación dependiendo del estado del tubo y del cilindro.

Tiempo de aspiración de aire para diferentes longitudes y diámetros de tubo (tabla C), presión manométrica de 6 bar

D.I. manguera mm	Longitud de manguera en metros 2	4	5	6	8	10
3	0,022	0,060	0,085	0,110	0,170	0,238
4	0,018	0,045	0,063	0,084	0,130	0,185
6	0,010	0,030	0,045	0,060	0,095	0,133
9	0,018	0,035	0,048	0,060	0,090	0,120

Tiempo en segundos

Se debe resistir la tentación de reducir la caída de presión seleccionando un tubo de gran diámetro. Con un tubo sobredimensionado se conseguirá una mejora insignificante de la caída de presión a costa de desperdiciar aire y de un mayor tiempo de respuesta debido a la necesidad de llenar un volumen más amplio.

Cálculos del sistema neumático

Caudal máximo recomendado a través de un tubo o manguera en Nm^3/h

Presión bar	1,1/2" D.I. 40	1,1/4" D.I. 33	1" D.I. 26	3/4" D.I. 20	1/2" D.I. 15	3/8" D.I. 12	1/4" D.I. 8	1/8" D.I. 5
3,5	564	396	192	96	60	31,2	13,8	6,6
4,9	810	540	252	132	84	43,2	19,8	9,0
6,3	960	690	324	168	108	55,8	25,8	11,5
7,0	1140	780	366	204	120	62,4	28,8	12,5
8,7	1380	960	450	240	138	75,0	34,2	15,0

Resistencia al flujo dentro de un racor, expresado como la longitud equivalente (m) de manguera

Tipo de racor	Diámetro interior del racor en mm										
	2,7	4	6	8	10	12	13	16	18	20	22
Codo 90°	0,26	0,39	0,61	0,80	1,00	1,19	1,30	1,61	1,80	2,00	2,19
Flujo en te o en cruz a 90°	0,52	0,78	1,22	1,61	2,00	2,39	2,60	3,21	3,60	3,99	4,38
Flujo en te o en cruz en línea	0,18	0,27	0,43	0,56	0,70	0,80	0,91	1,12	1,26	1,40	1,50

Consumo de aire

Distinguimos entre consumo de aire por hora y consumo instantáneo.

1) Máquinas neumáticas

Ejemplo: cilindro de impulsión, diámetro 100 mm, longitud de carrera 1 m, un ciclo por minuto, carrera de ida 0,8 s, carrera de retorno 15 s.

Consumo de aire por hora

Área del cilindro cm^2 x carrera cm = 7850 cm^3

Volumen del cilindro cm^3 x (6 bar + 1 atm) x carrera y retorno = 109 900 cm^3 (ANR) durante cada ciclo

El consumo es 109,9 l x 60 = 6594 l/h (ANR).

Consumo de aire instantáneo

Área del cilindro cm^2 x carrera cm = 7850 cm^3

Volumen cm^3 x (6 bar + 1 atm) x 1 carrera = 54 950 cm^3 en 0,85.

El consumo es 54,95 l x 60/0,8 = 4 121 l/mn (ANR).

Nota: al calcular el consumo de aire de cilindros de impulsión, se puede pasar por alto el área del vástago de pistón.

El cálculo del ejemplo ilustra que con frecuencia es necesario instalar un acumulador de presión en la máquina.

Volumen de la línea

Con cilindros de longitud de carrera corta, al calcular el consumo de aire se debe tener en cuenta el volumen de la línea entre la válvula de control direccional y el cilindro.

Ejemplo: un cilindro de impulsión como antes, pero con una longitud de carrera de 100 mm, y una línea de conexión de 4 m, D.I. 12 mm.

Consumo de aire por hora

Área del cilindro cm^2 x 10 cm = 785 cm^3

Volumen del cilindro cm^3 x (6 bar + 1 atm) x carrera y retorno = 10 990 cm^3 (ANR) por ciclo de un minuto, igual a 10,99 l x 60 = 660 l/h (ANR).

Área de la línea cm^2 x 400 cm = 452,16 cm^3

Volumen de la línea cm^3 x (6 bar + 1 atm) x carrera y retorno = 6 330 cm^3 (ANR) por ciclo de un minuto, igual a 6,33 l x 60 = 380 l/h (ANR).

Consumo de aire instantáneo

Área del cilindro cm 2 x 10 cm = 785 cm^3

Volumen del cilindro cm^3 x (6 bar + 1 atm) x 1 carrera de ida = 5 495 cm^3 (ANR) en 0,8 s, igual a 5495 l x 60 / 0,8 = 412 l/mn (ANR).

Área de la línea cm2 x 400 = 452,16 cm^3

Volumen de la línea cm^3 x (6 bar + 1 atm) x 1 carrera de ida = 3 165 cm^3 (ANR) en 0,8 s, igual a 3,16 l x 60/0,8 = 237 l/mn (ANR).

Este ejemplo de cálculo ilustra que, en algunos casos, el volumen de la línea representa más de la mitad del consumo de aire. En tales casos, es importante montar la válvula lo más cerca posible del cilindro. Para aplicaciones de cilindros de baja velocidad, es conveniente usar líneas de conexión de menor diámetro.

Cálculos del sistema neumático

Consumo de aire para diferentes herramientas neumáticas

Herramientas	Consumo m^3 / h (ANR)	Ciclo de servicio seg.
Cizallas	24	0,1 a 0,8
Llaves de impacto para:		
pernos de 6 mm	17	0,1 a 0,6
pernos de 12 mm	24	0,1 a 0,6
pernos de 16 mm	27	0,1 a 0,6
pernos de 20 mm	45	0,1 a 0,6
pernos de 33 mm	66	0,1 a 0,3
pernos de 40 mm	72	0,1 a 0,3
Roedoras	24	0,5 a 0,6
Amoladoras		
diám. 100 mm	40	0,4 a 0,5
diám. 150 mm	60	0,4 a 0,5
Esmeriladoras/cortadoras		
diám. 180 mm	80	0,4 a 0,5
diám. 235 mm	168	0,4 a 0,5
Taladros y roscadoras		
6 a 8 mm	32	0,4 a 0,6
8 a 10 mm	35	0,4 a 0,6
10 a 13 mm	40	0,4 a 0,6
18 mm	45	0,3 a 0,7
22 mm	66	0,3 a 0,7
32 mm	114	0,3 a 0,7
Pistolas de pintar	6 a 25	0,6 a 0,9
Lijadoras		
diám. 127	36	0,4 a 0,5
diám. 180	60	0,4 a 0,5
Lijadoras orbitales		
con disco	21	0,8 a 0,9
con placa	21	0,8 a 0,9
Fuelles (tobera 2 mm)	10	0,1 a 0,2
Atornilladores		
6 mm	23	0,1 a 0,6
8 mm	32	0,1 a 0,6
10 mm	35	0,1 a 0,6

2) Unidades de potencia neumática
Los compresores de aire se diseñan pensando en los requisitos globales de la aplicación, junto con la demanda de aire de las máquinas y herramientas de mano.
Al calcular la demanda de aire de herramientas neumáticas de mano, se debe tener en cuenta su tiempo de trabajo real. Para la correspondiente manguera de conexión, también se determina el consumo de aire instantáneo.

Fugas
Las fugas se miden como caída de presión en los sistemas de aire comprimido, y como aumento de presión en los sistemas de vacío. Los respectivos índices de fugas se calculan de la forma siguiente.

Unidades de medición de fugas
- 1 atm = 1013,10 mbar = 760 Torr
- 1 atm cm^3/s = 0,1 Pascal m^3/s = 1
1 mbar l/s = 0,76 Torr l/s = 760 Lusec (litro, micra, segundo)

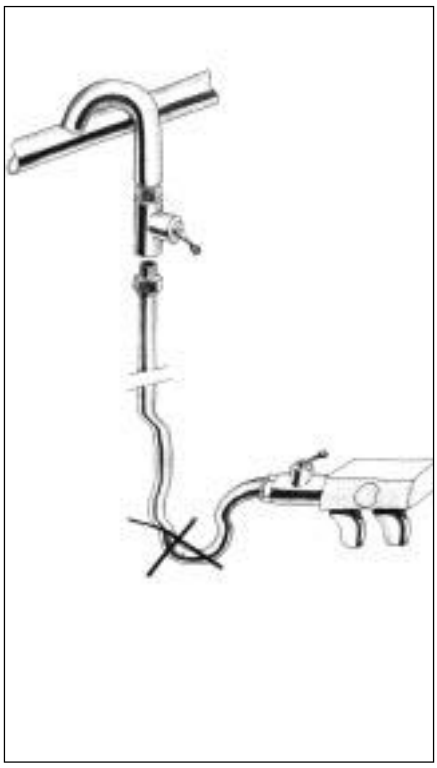
Cálculo de fugas en sistemas de aire comprimido
Volumen del depósito: 1 m^3
Presión inicial: 8 bar.
Presión después de 12 min 30 s. = 5 bar
Caída de presión: 8 5 = 3 bar
Indice de fugas = 1 m^3 x 3 bar x 60/12,5 igual a 14,4 Nm^3/h (ANR).

Cálculo de fugas en sistemas de vacío
Volumen del depósito: 1 m^3
Vacío inicial: 0,012 atm.
Aumento de presión: 0,008 0,012 = 0,068 atm
Índice de fugas = 1 000 cm^3 x 0,068 atm x 60/8,5 igual a 480 atm. cm^3 /s.
Vacío después de 8 min 30 s: 0,08 atm
Aumento de presión: 0,08 0,012 = 0,068 atm
Índice de fugas = 1 000 cm^3 x 0,068 atm x 60/8,5 igual a 480 atm.cm^3 /s

Detección de las fugas
Método de burbujas de jabón:
Un orificio de 2 m a una presión de 2 bar produce una burbuja de 1 mm^3 por minuto.
Método spray:
Los comprobadores de fugas de tipo spray son cómodos y fáciles de usar.

Directrices de instalación



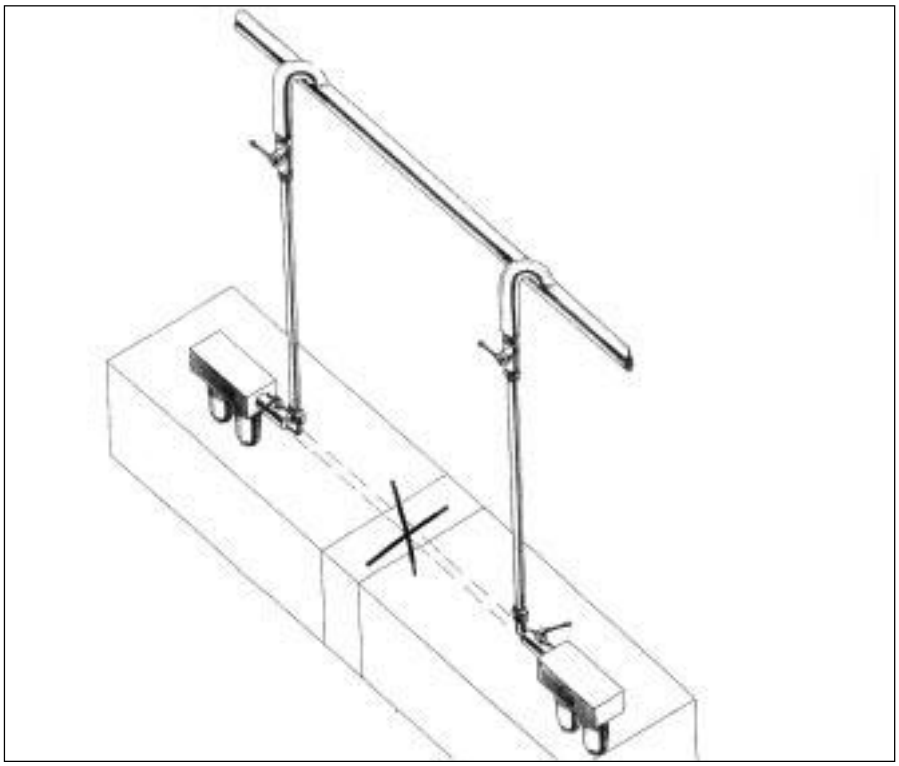


Líneas de servicio
Para conectar las máquinas neumáticas a la red de suministro se utiliza tubo de acero, tubo de metal o mangueras reforzadas con malla metálica. Para las líneas de conexión no se recomienda tubo de plástico sin asegurar (peligro de accidente en caso de desconexión de la línea de presión).
Las líneas de servicio - incluso de cobre - no se deben usar como tomas de tierra.

Líneas de presión suspendidas
Para líneas de presión suspendidas, el sistema de manguera Parker PushLok ofrece un montaje y alineación sencillos, junto con una conexión que absorbe la vibración.
Si no se puede excluir el riesgo de que la manguera se desconecte durante la operación, deberá asegurarse para evitar que dé latigazos peligrosos.

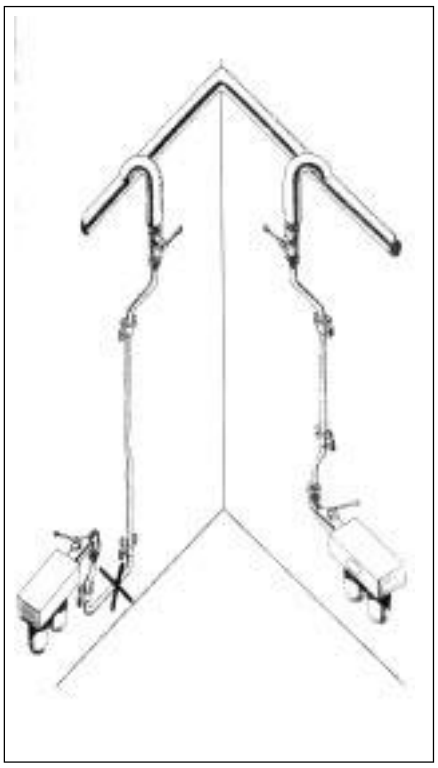


Los tubos neumáticos, incluso los de colores, no deben usarse como tomas de tierra.



Para evitar problemas de alineación y vibración, no enlace máquinas a una sola toma de aire.

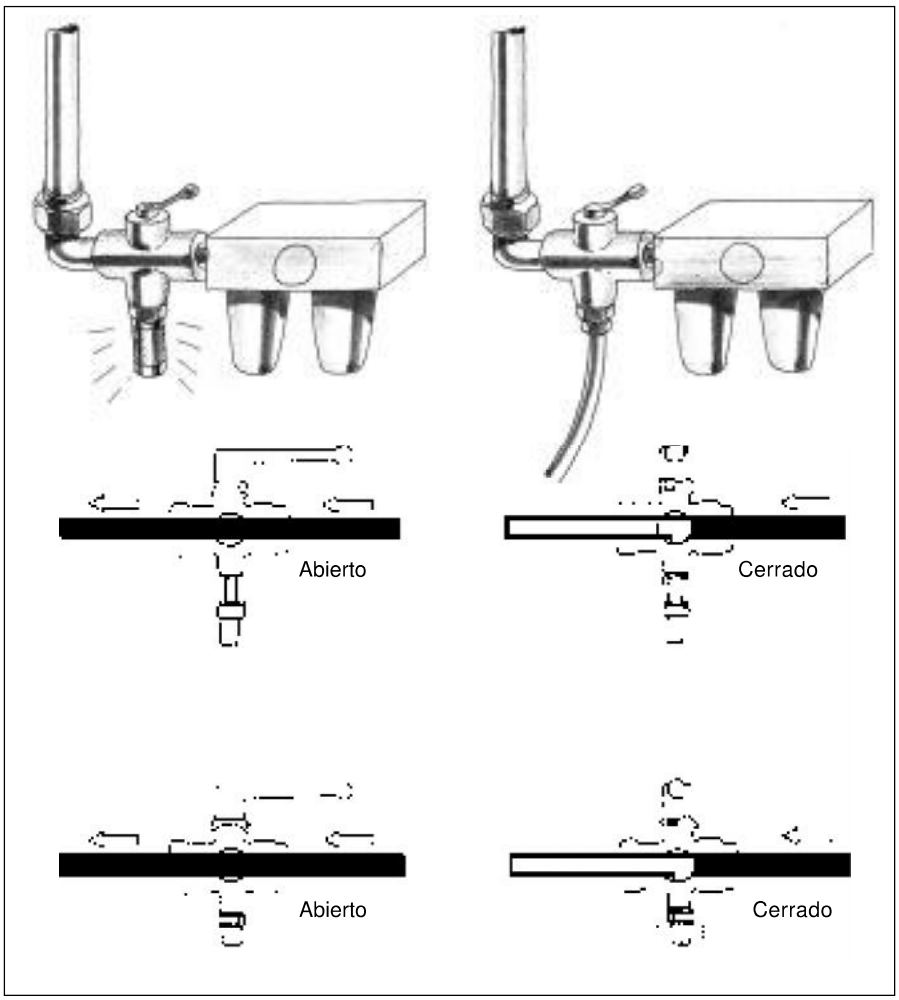
Directrices de instalación



Líneas de presión montadas en la pared
Para las líneas montadas en la pared, es preferible el tubo de cobre o de acero a las mangueras flexibles, que tienden a desgastarse con la pared. La línea se fija a la pared con abrazaderas de tubo aprox. cada 1 m.



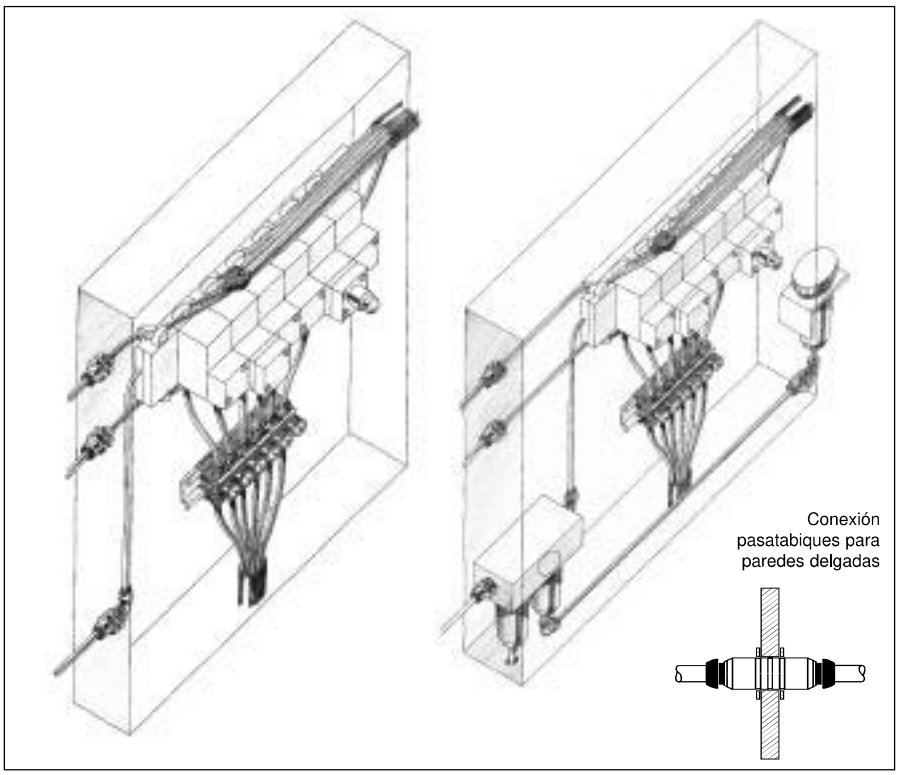
Ambiente de alta temperatura o alta vibración
En un ambiente de alta temperatura o alta vibración, se recomienda usar manguera.



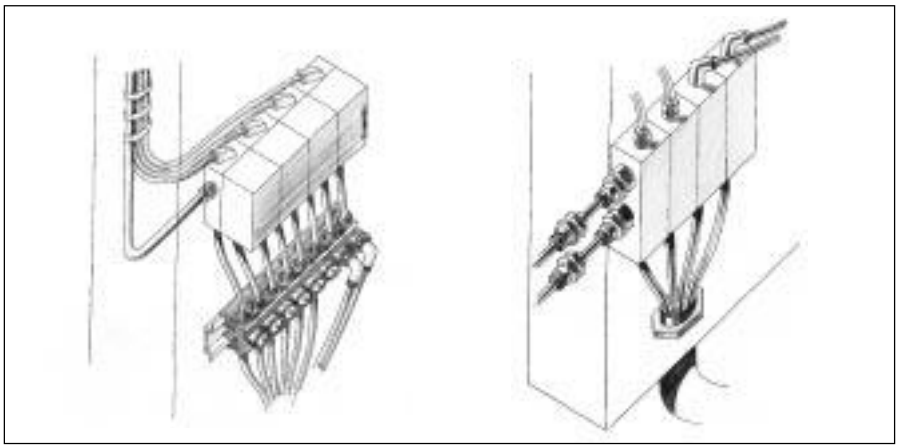
Válvula de cierre y de descarga
En la entrada de cada máquina neumática se monta una válvula de cierre y de descarga "en línea". En la salida de la válvula de descarga se debe montar un silenciador y un dispositivo de liberación de presión.

Los terminales de tubo Parker simplifican la instalación de conexiones entre la maquinaria neumática y las redes de aire, y facilitan, en particular, la transición de tubo de cobre a tubo de plástico o mangueras de presión.

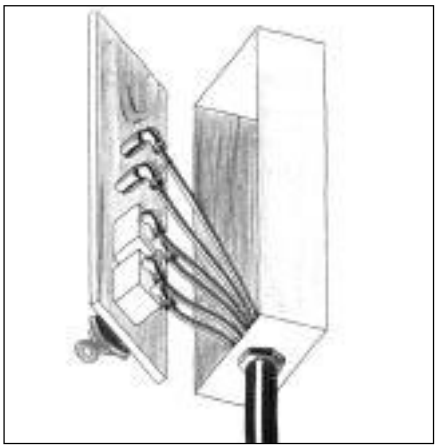
Directrices de instalación



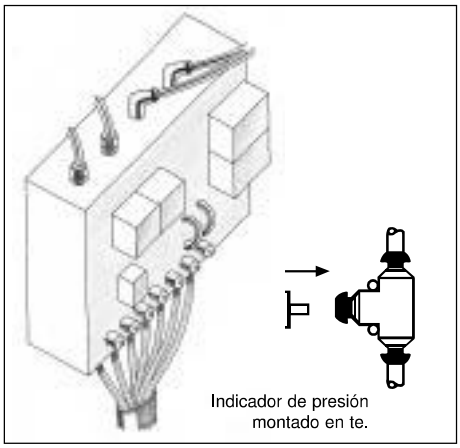
Equipo de preparación de aire
La unidad de filtro/regulador/lubricador se monta normalmente en la entrada de la máquina neumática, donde se accede fácilmente a los tapones de vaciado y llenado para realizar el mantenimiento. Muchos sistemas neumáticos usan aire de control sin aceite. Para la línea de control, es suficiente un tubo de pequeño tamaño, ya que la demanda de aire del circuito de control es mínima.
En caso de armarios de control protegidos, con equipo de preparación de aire integrado, los terminales para las líneas de escape, de drenaje y, si es posible, de llenado de aceite, deben estar situados en el exterior del armario.



Líneas de conexión

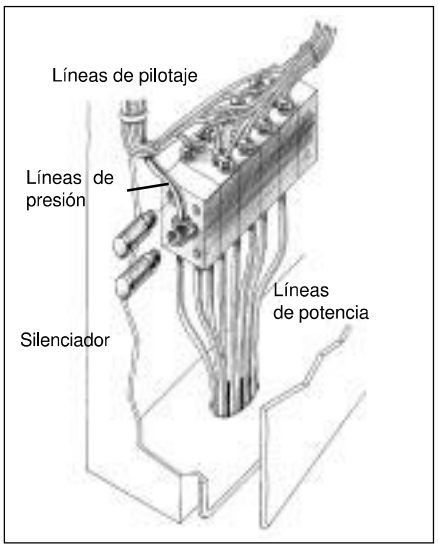


Unidades de control



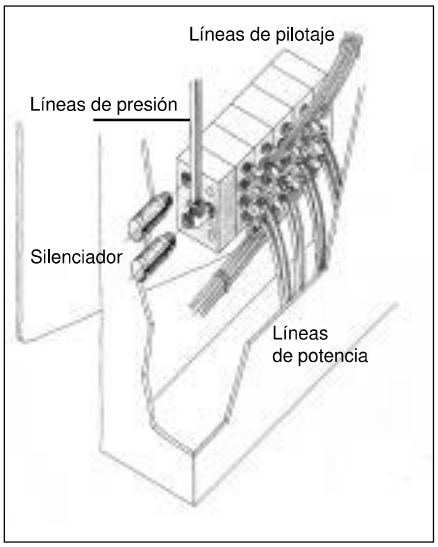
Indicación de presión
montada en panel

Directrices de instalación

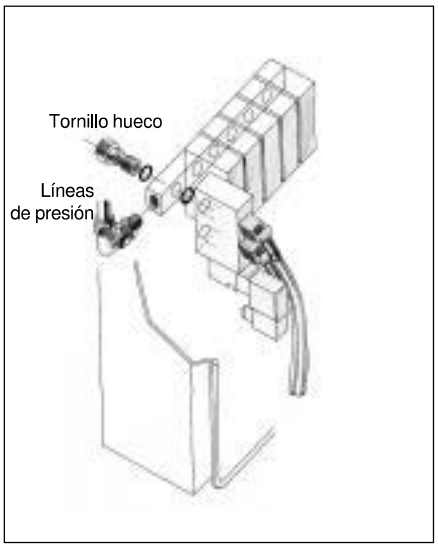


Tubos del circuito de potencia en un armario de control

Bloques de conexión apilables, tubos superiores e inferiores



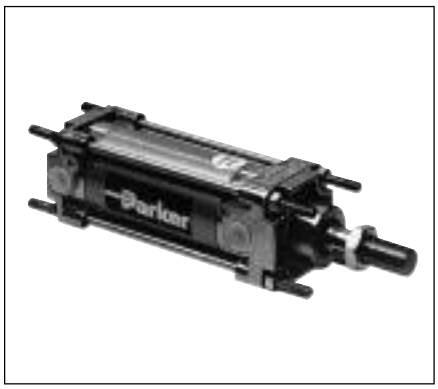
Bloques de conexión apilables, tubos posteriores



Montaje de bloques de conexión no apilables
(las salidas se pueden enlazar usando el mismo método de montaje)

Las lumbreras de escape se pueden conectar a las líneas de recogida. Se deben adoptar las medidas adecuadas para garantizar que cualquier contrapresión no haga funcionar otra válvula o cilindro.

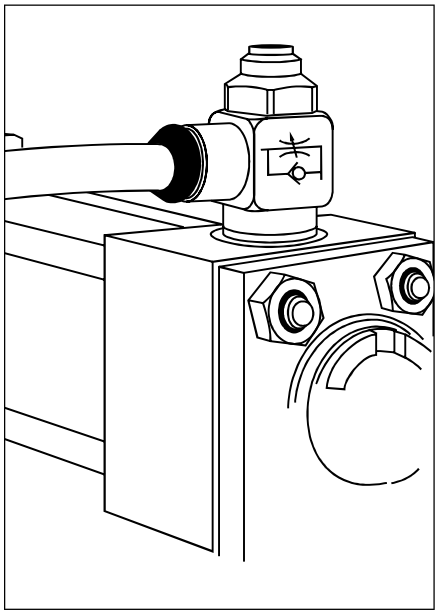
Control neumático



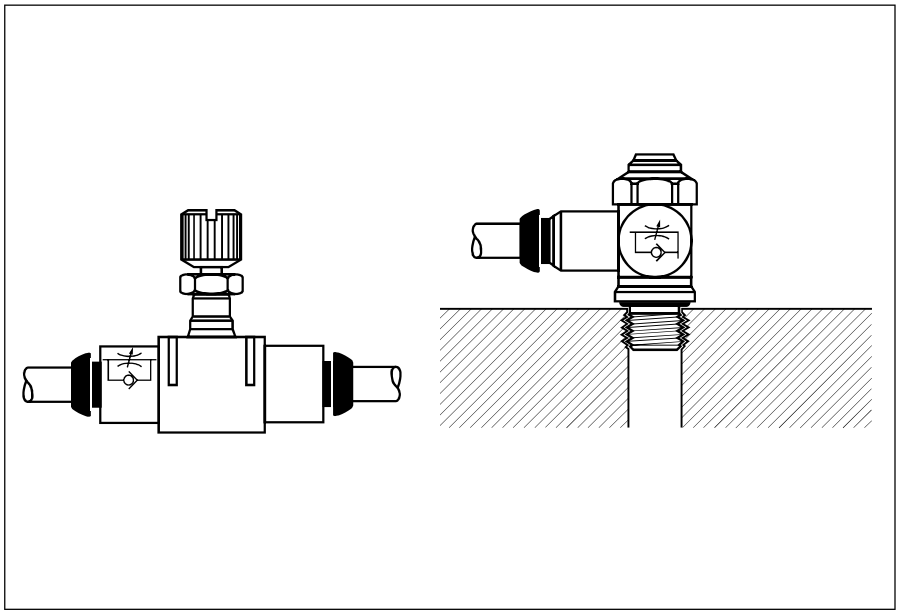
Cilindros neumáticos
Las líneas de servicio para cilindros neumáticos se hacen con manguera reforzada con malla textil (protección contra accidentes en caso de desconexión durante la operación) o con tubo flexible de poliamida o poliuretano. Las zonas expuestas a un fuerte desgaste deben estar protegidas con manguitos.

Para las interconexiones entre cilindros neumáticos y depósitos de aire-aceite, se debe usar tubo de poliamida o poliuretano de la correspondiente presión nominal. Cuando se utilicen intensificadores de aire-aceite, la tubería debe ser de cobre (no se produce expansión del volumen durante los aumentos súbitos de presión).

Racores neumáticos integrados
Válvulas de control de caudal
Los reguladores neumáticos integrados están diseñados para montaje directo en las lumbreras de los cilindros, asegurando así un control preciso del flujo de aire de escape del cilindro, y un ajuste preciso de la velocidad del vástago de pistón. Su uso permite un montaje más sencillo de los tubos y una instalación más compacta.



Montaje en cilindro



Instalación en línea o cuando es difícil tener acceso al cilindro para efectuar el ajuste

Para el control del aire de entrada en mini-cilindros

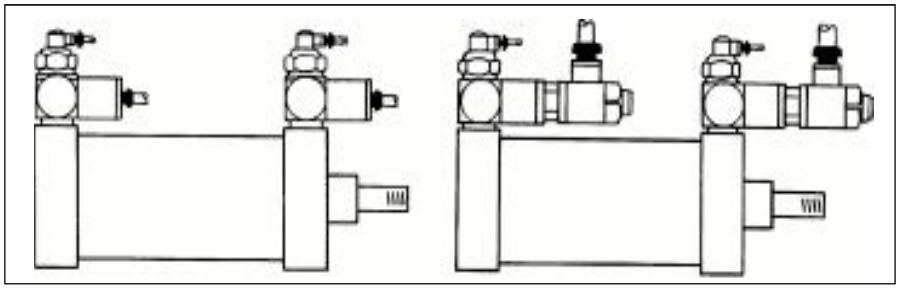
Control neumático



Válvulas antirretorno Prestobloc

Las válvulas antirretorno Prestobloc controladas neumáticamente están diseñadas para montaje directo en las lumbreras de los cilindros, y aseguran una rápida parada del vástago de pistón bloqueando el suministro y escape del cilindro.
La válvula bidireccional está normalmente abierta. Cierra cuando se corta la presión de control, así como en caso de un fallo de aire.

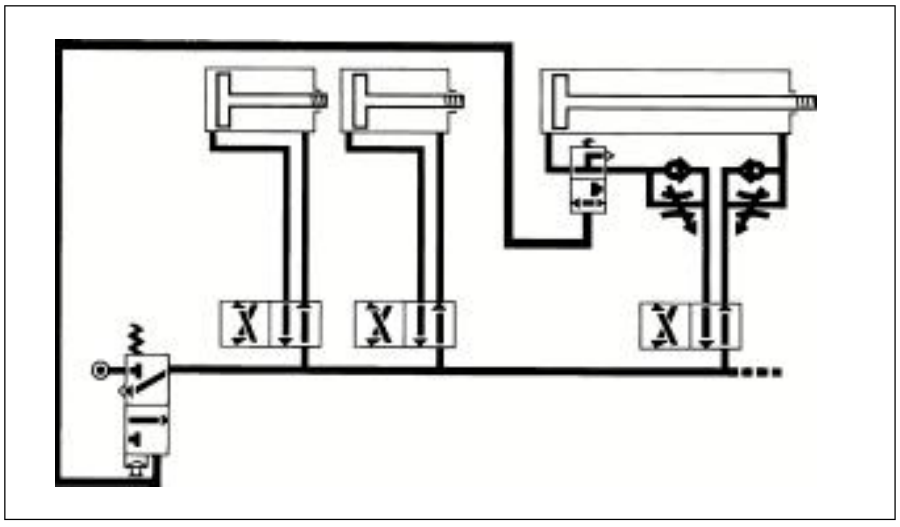
Los racores Prestobloc se utilizan, en particular, como dispositivo de parada de seguridad para impedir el descenso bajo carga en caso de fallo de potencia, y como bloqueo de seguridad junto con interruptores de emergencia.





Válvulas de escape Prestoload

Las válvulas de escape Prestoload controladas neumáticamente están diseñadas para montaje directo en las lumbreras de los cilindros y proporcionan una rápida descarga de las cámaras del cilindro tras recibir una señal de pilotaje. La válvula cierra cuando se corta la presión de control.





Silenciadores y válvulas de control de caudal Prestosil

Los componentes Prestosil integrados están diseñados para montaje directo en la lumbrera de escape de cilindros de simple efecto y válvulas de control direccional.

Proporcionan un eficaz silenciamiento del ruido de escape y permiten un ajuste preciso de la velocidad del vástago de pistón.

Racores para sistemas neumáticos

La gran variedad de aplicaciones neumáticas ha dado lugar al desarrollo de racores que satisfacen estos requisitos.

Existen tres estilos principales de racores:

- Racores instantáneos para utilizar con tubo flexible y presiones de hasta 25 bar.
- Racores de compresión para aplicaciones con tubo de cobre y tubo flexible. Para presiones de hasta 180 bar.
- Racores autoblocantes adecuados para usar con tubo flexible y presiones de hasta 40 bar.

Parker ofrece una gama completa de racores para aplicaciones neumáticas.



Racores instantáneos Prestolok 2

Los racores instantáneos Prestolok 2 están fabricados de cuerpos de nylon reforzado con vidrio y roscas de latón niquelado. Están diseñados para usar con tubo de plástico desde vacío primario hasta 18 bar, y temperaturas de hasta 80°C.

Ejemplos de aplicación:
- Maquinaria textil
- Equipos de embalaje
- Taladrina
- Robots



Racores instantáneos Prestolok Micro

Los racores instantáneos Prestolok Micro están diseñados para usar cuando se dispone de muy poco espacio.

Se utilizan con tubo de plástico desde vacío primario hasta 16 bar, y temperaturas de hasta 80°C.



Racores instantáneos Prestoweld 2

Los racores instantáneos Prestoweld 2 están diseñados para aplicaciones en robots de soldadura.

Se utilizan con tubo de resistente a las chispas de soldadura desde vacío primario hasta 25 bar, y temperaturas de hasta 100°C.



Racores instantáneos Prestolok

Los racores instantáneos Prestolok de latón niquelado son adecuados para tubo de plástico desde vacío primario hasta 25 bar, y temperaturas de hasta 100°C

Ejemplos de aplicación:
- Equipos de solar
- Suspensión neumática
- Compresores
- Control del clima

Racores para sistemas neumáticos



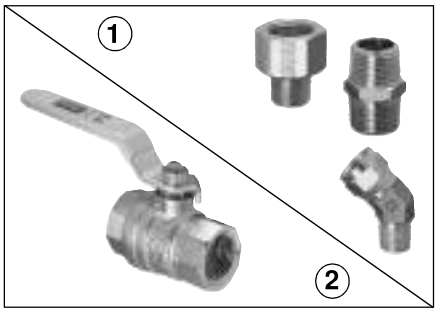
Racores de latón Metrulok
Estos racores de anillo de mordida son adecuados para tubo de cobre hasta una presión de 180 bar y tubo de poliamida hasta 42 bar, y temperaturas de hasta 190°C.

Ejemplos de aplicación:
Compresores, herramientas neumáti - cas de mano, sistemas de lubricación, sistemas auxiliares de automoción.



Racores de latón niquelado PL
Racores de latón niquelado en dos piezas y totalmente reutilizables PL para usar con tubo de plástico. Se pueden montar a mano con tubo de poliuretano.
Adecuados para presiones de hasta 40 bar y temperaturas de hasta 100°C.

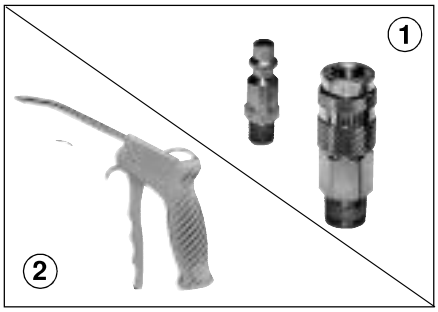
Ejemplos de aplicación:
Equipos de laboratorio, herramientas neumáticas de mano, equipos de soldar, maquinaria de embalaje.



① Adaptadores de latón
Una gama completa de adaptadores para aplicaciones neumáticas y de fluídos a baja presión. Disponibles con roscas BSPP, métrica y NPT, se pueden utilizar desde vacio primario hasta 60 bar.

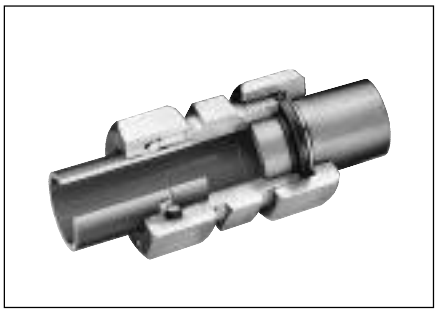
② Llaves de bola
Adecuadas para muchas aplicaciones de fluídos.

La gama de llaves de bola de Parker incluye rosca BSPP cortas y largas, llaves con cierre de seguridad y tamaños hasta 2" BSPP.



① Enchufes rápidos neumáticos
Enchufes rápidos neumáticos de latón y acero, cumplen las normas ISO 6150B, ISO 6150C o "Europerfil". Disponibles con diferente configuraciones de terminal y capacidades de caudal de hasta 3500 l/min, **se pueden utilizar para:** amoladoras, llaves neumáticas, las herramientas que se emplean normalmente en la industria y en talleres, así como para otras muchas aplicaciones.

② Pistolas de soplado
Pistolas de soplado de plástico resistentes a golpes, disponibles con una variedad de configuraciones de boquilla, con o sin regulación de seguridad. **Se pueden usar en todas las etapas de fabricación para:** soplar piezas, limpiar puestos de trabajo, eliminar polvo, secar, etc.



Ermeto Original Sistema de Anillo de Mordida de Alta Presión
- EO2 Tecnología Seca: Acero con estanqueidad NBR para tubo de acero o acero inoxidable 1.4571 con estanqueidad FPM para tubo de acero inoxidable.

- DPR Anillo Progresivo: Acero o acero inoxidable 1.4571 para tubo de acero o de acero inoxidable.
- D Anillo de Corte: Latón para tubo de cobre o de poliamida.
Ejemplos de aplicación:
Compresores, máquinas herramienta, equipos de manipulación, moldeo por inyección.

Términos utilizados en neumática

Presión absoluta La presión medida desde el cero absoluto.

Temperatura absoluta La temperatura medida sobre el cero absoluto.

Actuador Un dispositivo neumático que se usa para aplicar potencia, por ejemplo, una palanca, solenoide o cilindro.

Expansión adiabática La expansión o compresión de un gas sin que cambie el contenido de calor.

Refrigeración posterior La eliminación de calor del aire una vez finalizada la compresión.

Depósito de aire Un depósito de presión donde se almacena el aire comprimido.

Temperatura ambiente La temperatura del ambiente.

Presión atmosférica La presión absoluta de la atmósfera medida para una altitud dada.

Capacidad (compresor) El volumen real del caudal, comprimido y suministrado en el punto de descarga, en condiciones de aspiración definidas.

Sistema de circuito Un circuito neumático donde, el aire retorna desde los actuadores a la aspiración del compresor, en forma de circuito presurizado cerrado.

Relación de compresión La relación entre la presión final y la presión original.

Compresor Una máquina que hace que un gas fluya contra una presión, convirtiendo así la fuerza mecánica y el movimiento en potencia neumática.

Regulador de compresor Un dispositivo instalado en el compresor que controla la capacidad de la máquina.

Condensado El líquido formado por la condensación del vapor de agua en el aire, debido a un descenso de temperatura.

Temperatura de descarga La temperatura en el punto de descarga estándar de un compresor.

Desplazamiento El volumen desplazado por el elemento de compresión en un tiempo dado.

Secador Un equipo utilizado para reducir el contenido de vapor de agua del aire comprimido.

Tapón fusible Se instala en la zona caliente de descarga de un compresor para proteger contra temperaturas excesivamente altas.

Presión manométrica La presión medida por encima o por debajo de la presión atmosférica.

Temperatura de aspiración La temperatura en el punto estándar de aspiración del compresor.

Refrigeración intermedia El enfriamiento del aire comprimido entre las etapas de compresión.

Expansión isoterma La expansión o compresión sin que cambie la temperatura.

Compresión en varias etapas Dos o más etapas de compresión, con refrigeración intermedia entre ellas, antes de que se alcance la presión final.

Lubricador Un equipo utilizado para liberar una cantidad controlada de lubricante en el flujo de aire comprimido.

Términos utilizados en neumática

Relación de presiones global — La relación de presiones para cualquier etapa de compresión en un compresor de varias etapas.

Relación de presiones (total) — La relación entre la presión de descarga absoluta y la presión de entrada absoluta.

Regulador de presión — Una válvula o dispositivo similar para reducir la presión de la línea a un valor constante más bajo.

Válvula de seguridad — Una válvula utilizada para limitar la presión máxima del sistema, evacuando el aire comprimido a la atmósfera cuando se sobrepasa la contrapresión requerida.

Amortiguador de pulsaciones — Una cámara instalada en la aspiración o descarga de un compresor alternativo para eliminar las pulsaciones e impedir la resonancia.

Línea principal en forma de anillo — Una línea de aire comprimido o vacío que comienza y termina en el compresor, o una bomba de vacío que proporciona a todas las salidas dos fuentes posibles de suministro.

Separador — Un dispositivo para eliminar los líquidos del aire comprimido.

Compresión en una etapa — La presión inicial se transforma en la presión final en una sola etapa.

Requisito de energía específico o consumo de potencia — El requisito de energía de entrada por unidad de aire comprimido producido; o potencia al eje por unidad de capacidad del compresor.

Atmósfera de referencia estándar — La atmósfera de acuerdo con cuyas especificaciones se determinan los resultados de las pruebas, o se corrigen si se realizan en atmósferas distintas.

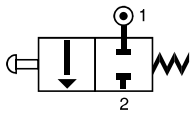
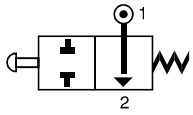
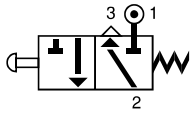
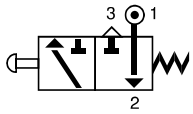
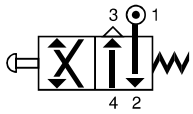
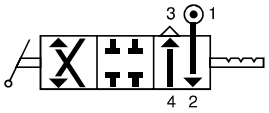
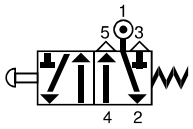
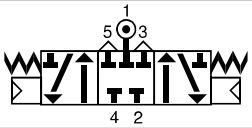
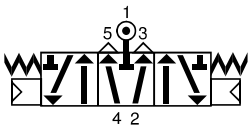
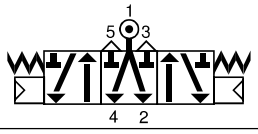
Eficiencia volumétrica — La relación entre la capacidad y el desplazamiento de un compresor o bomba de vacío.

Símbolos neumáticos

Para el diseño de los sistemas neumáticos se emplea una serie de símbolos estándar que representan los componentes utilizados en el sistema.

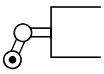
Estos símbolos están definidos en ISO 1219, BS 2917 y NFEO4 057

Símbolos de válvulas

Tipo de válvula	Posición normal	Descripción de la válvula	Símbolo
2/2	Cerrada	Dos lumbreras (2 vías) Dos posiciones (Sin lumbrera de escape)	
2/2	Abierta	Dos lumbreras (2 vías) Dos posiciones (Sin lumbrera de escape)	
3/2	Cerrada	Tres lumbreras (3 vías) Dos posiciones	
3/2	Abierta	Tres lumbreras (3 vías) Dos posiciones	
4/2	1 línea, para admisión de aire 1 línea, para escape	Cuatro lumbreras (4 vías) Dos posiciones	
4/3	Posición media neutra (todas las lumbreras cerradas)	Cuatro lumbreras (4 vías) Tres posiciones	
5/2	1 línea, para admisión aire 1 línea, para escape 2 escapes separados que se pueden restringir por separado.	Cinco lumbreras (cuatro vías) Dos posiciones	
5/3 (X)	Posición media neutra (todas las lumbreras cerradas)	Cinco lumbreras (cuatro vías) Tres posiciones	
5/3 (Y)	Posición media admisión negativa, lumbreras de cilindro cerradas, lumbreras de escape abiertas.	Cinco lumbreras (cuatro vías) Tres posiciones	
5/3 (Z)	Posición media positiva cilindro, lumbreras abiertas a la admisión de aire.	Cinco lumbreras (cuatro vías) Tres posiciones	

Símbolos neumáticos

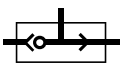
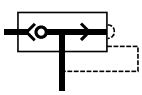
Métodos de actuación de las válvulas

Descripción de la actuación	Símbolo
Actuación muscular: Símbolo general (sin indicación de tipo de control)	
- por pulsador	
- por palanca	
- por pedal	
Actuación mecánica:	
- por pasador	
- por muelle	
- por rodillo	
- por rodillo, accionando sólo en una dirección.	

Válvulas de control de caudal

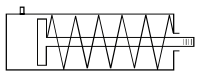
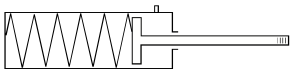
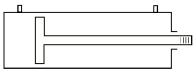
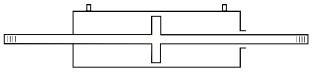
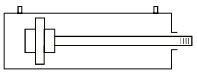
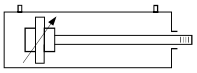
Descripción		Símbolo
Válvula de estrangulación	Símbolo simplificado (no indica el método de control o el estado de la válvula)	
Válvula de control de caudal	La válvula permite el flujo libre en una dirección, pero lo restringe en la otra.	

Válvulas antirretorno, válvulas de lanzadera, válvulas de escape

Descripción		Símbolo
Válvula antirretorno:		
- libre	Abre si la presión de entrada es mayor que la presión de salida.	
- cargada por muelle	Abre si la presión de entrada es mayor que la presión de salida más la presión del muelle.	
Válvula de lanzadera	La lumbrera de admisión conectada a la presión más alta se conecta automáticamente a la lumbrera de salida, mientras que la otra lumbrera de admisión está cerrada.	
Válvula de escape rápido	Cuando la lumbrera de admisión está descargada, la lumbrera de salida se evacua libremente.	

Símbolos neumáticos

Cilindros neumáticos

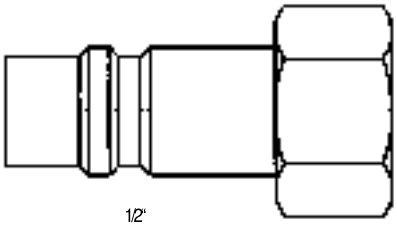
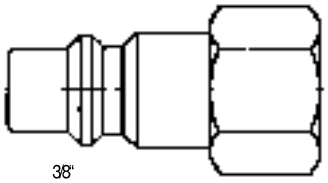
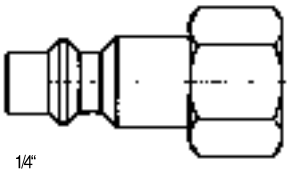
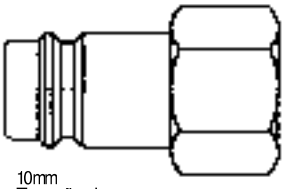
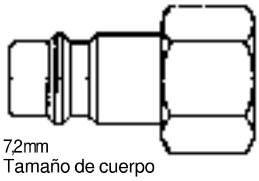
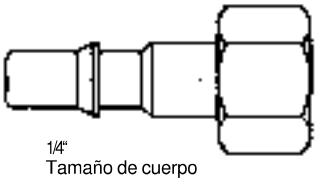
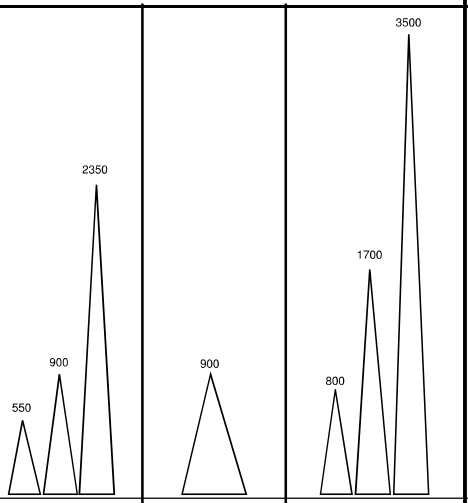
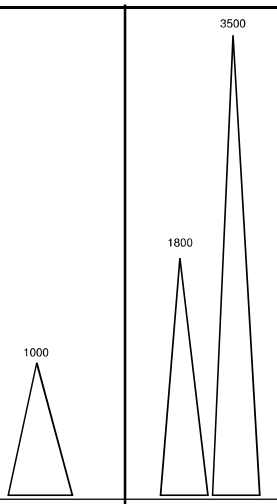
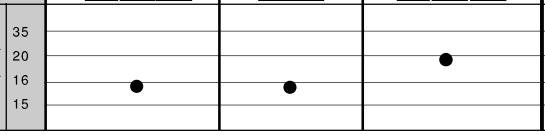
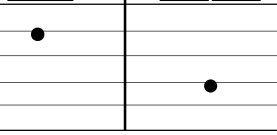
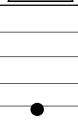
Descripción		Símbolo
Cilindro de simple efecto	Un cilindro en el cual la presión de aire actúa sólo en una dirección.	
- tipo empujado		
- tipo tirado		
Cilindro de doble efecto	Un cilindro en el cual la presión de aire actúa alternativamente en ambas direcciones (carrera hacia adelante y hacia atrás)	
- con vástago de pistón sencillo		
- con vástago de pistón doble (vástago pasante)		
Cilindro con amortiguador:		
- con amortiguador fijo doble		
- con amortiguador ajustable doble		

Fuentes de energía

Descripción		Símbolo
Fuente de presión	Símbolo general simplificado	
Motor eléctrico		
Líneas de flujo y conexiones		
Línea de flujo: - línea de trabajo, línea de retorno y línea de alimentación		
- línea de control de pilotaje		
- línea de drenaje o purgado		
- tubo flexible	Manguera flexible, conectando normalmente piezas móviles	
- línea eléctrica		

Diseños más habituales de acoplamientos

La División Quick Coupling de Parker fabrica enchufes rápidos para intercambiar con los diseños más habituales que se han convertido en normas aceptadas por la industria.
La siguiente tabla a tamaño real se puede usar para seleccionar los enchufes rápidos Parker que podrán intercambiarse con diseños, tamaños y datos de rendimiento específicos de otros fabricantes.

NORMA	ISO 6150-B			EUROPROFILE		ISO 6150-C
SERIES	Serie PB 1/4"-3/8"-1/2"	Serie PBF 1/4"	Serie EZ 1/4"-3/8"-1/2"	Serie PE 7,2 mm	Serie PEF 7,2 mm - 10 mm	Serie PCF 1/4"
MACHO A TAMAÑO REAL	 1/2" Tamaño de cuerpo  3/8" Tamaño de cuerpo  1/4" Tamaño de cuerpo			 10mm Tamaño de cuerpo  7,2mm Tamaño de cuerpo		 1/4" Tamaño de cuerpo
CAUDAL (L/MIN)						
Máx. presión de trabajo (bar)						

MANTENIMIENTO







MANTENIMIENTO

Ajuste de enchapes que se encuentran sueltos.

Ajuste de manijas que lo requieran, Suministro

e instalación de brazos mecánicos



