



A Novanta Company

Manual de instrucciones

Gama de productos de cambiadores de herramientas



Documento n.º: 9610-20-4451-es

Productos de ingeniería para la productividad robótica

Pinnacle Park • 1041 Goodworth Drive • Apex, NC 27539 EE. UU. • Tel.: +1 919-772-0115 • www.ati.novanta.com

Prólogo

Póngase en contacto con ATI Industrial Automation si tiene alguna pregunta sobre un modelo concreto.



ADVERTENCIA: Utilice únicamente productos ATI para aplicaciones aprobadas por el fabricante. El uso de productos ATI en aplicaciones distintas a las previstas por el fabricante podría provocar daños en el equipo y lesiones al personal.



PRECAUCIÓN: Este manual describe el funcionamiento, la aplicación y las consideraciones de seguridad de este producto. Es imprescindible leer y comprender este manual antes de intentar instalar o utilizar el producto; de lo contrario, podrían producirse daños en el producto o situaciones de inseguridad.

La información contenida en este documento es propiedad de ATI Industrial Automation, Inc. (ATI) y no podrá reproducirse total o parcialmente sin la autorización previa por escrito de ATI. La información aquí contenida está sujeta a cambios sin previo aviso. Este manual se revisa periódicamente para reflejar e incorporar los cambios realizados en el producto.

La información aquí contenida es confidencial y está reservada exclusivamente a los clientes y agentes autorizados de ATI Industrial Automation, y no podrá divulgarse a terceros sin el consentimiento previo por escrito de ATI. No se ofrece garantía alguna, incluidas las garantías implícitas, con respecto a la exactitud de este documento o a la idoneidad de este dispositivo para una aplicación concreta. ATI Industrial Automation no se hace responsable de los errores que pueda contener este documento ni de los daños incidentales o consecuentes que estos puedan causar. ATI Industrial Automation se reserva asimismo el derecho a realizar cambios en este manual en cualquier momento sin previo aviso.

ATI no asume ninguna responsabilidad por los errores u omisiones que pueda contener este documento.

Copyright © (2025) por ATI Industrial Automation. Todos los derechos reservados.

Cómo ponerse en contacto con nosotros:

Ventas, servicio técnico e información sobre los productos de ATI:

ATI Industrial Automation 1041
Goodworth Drive Apex, NC 27539
EE. UU.
www.ati.novanta.com
Tel.: 919.772.0115
Fax: 919.772.8259

Ingeniería de aplicaciones
Tel.: 919.772.0115
Fax: 919.772.8259
Correo electrónico: applications.engineers@novanta.com

Índice

Prólogo	2
1. Seguridad	5
1.1 Explicación de las notificaciones	5
1.2 Pautas generales de seguridad	6
2. Introducción	7
2.1 Descripción general del sistema	7
2.2 Descripción general del cambiador de herramientas	8
3. Instalación	9
3.1 Instalación del cambiador de herramientas en el robot	9
3.2 Instalación del cambiador de herramientas en el utillaje del cliente	11
3.3 Instalación del módulo en el cambiador de herramientas	13
4. Funcionamiento	15
4.1 Proceso de acoplamiento	17
4.2 Proceso de desacoplamiento	17
4.3 Condición de herramienta perdida	18
4.4 Funcionamiento a prueba de fallos	18
4.5 Conexiones neumáticas y requisitos de las válvulas	19
4.5.1 Requisitos de las válvulas y conexiones para el mecanismo de bloqueo	19
4.6 Sensores opcionales	20
5. Mantenimiento	22
5.1 Limpieza y lubricación del mecanismo de bloqueo y de los pasadores de alineación	23
6. Procedimientos de resolución de problemas y mantenimiento	24
6.1 Solución de problemas	24
6.2 Procedimientos de mantenimiento	26
6.2.1 Sustitución del sensor de proximidad	26
6.2.1.1 Sustitución del sensor integrado estándar	27
6.2.1.2 Sustitución del tipo de placa de interfaz del sensor (SIP)	28
6.2.1.3 Sustitución de sensores de alta resistencia y de la serie 8	29
6.2.2 Inspección y sustitución de los casquillos de goma	33
6.2.2.1 Sustitución de casquillos de goma: solo casquillos	34
6.2.2.2 Sustitución de casquillos de goma: casquillo y collarín	35
6.2.3 Sustitución del pasador de alineación	36
6.2.3.1 Opción A: Desmontaje del pasador de alineación	37
6.2.3.2 Opción B: Desmontaje del tornillo del pasador de alineación	38
7. Especificaciones	39
8. Planos del producto	41
8.1 Cambiador de herramientas QC-1: Descripción general del producto	41

20-4		
8.2	Descripción general del cambiador de herramientas QC-7	42
8.3	Descripción general del cambiador de herramientas QC-11	43
8.4	Descripción general del cambiador de herramientas QC-20	44
8.5	Cambiador de herramientas QC-21: Descripción general del producto	45
8.6	Descripción general del cambiador de herramientas QC-29	46
8.7	Descripción general del cambiador de herramientas QC-40Q	47
8.8	Descripción general del cambiador de herramientas QC-41	48
8.9	Descripción general del cambiador de herramientas QC-46	49
8.10	Descripción general del cambiador de herramientas QC-60	50
8.11	Descripción general del cambiador de herramientas QC-71	51
8.12	Descripción general del cambiador de herramientas QC-76	52
8.13	Descripción general del cambiador de herramientas QC-110	53
8.14	Descripción general del cambiador de herramientas QC-160	54
8.15	Descripción general del cambiador de herramientas QC-210	55
8.16	Descripción general del cambiador de herramientas QC-310	56
8.17	Descripción general del cambiador de herramientas QC-510	57
8.18	Cambiador de herramientas QC-835 Descripción general del producto	58
8.19	Cambiador de herramientas QC-850: Descripción general del producto	59
8.20	Descripción general del cambiador de herramientas QC-1210	60
8.21	Descripción general del cambiador de herramientas QC-1310	61
8.22	Descripción general del cambiador de herramientas QC-1510	62
9.	Transporte	63
10.	Eliminación	63

1. Seguridad

La sección de seguridad describe las directrices generales de seguridad que deben seguirse con este producto, explicaciones de las notificaciones que figuran en este manual y las precauciones de seguridad que se aplican al producto.

1.1 Explicación de las notificaciones

Estas advertencias se utilizan en todos los manuales de ATI y no son específicas de este producto. El usuario debe prestar atención a todas las advertencias del fabricante del robot y/o de los fabricantes de otros componentes utilizados en la instalación.



PELIGRO: Aviso de información o instrucciones cuyo incumplimiento provocará la muerte o lesiones graves. El aviso proporciona información sobre la naturaleza de la situación de peligro, las consecuencias de no evitar el peligro y el método para evitar la situación.



ADVERTENCIA: Notificación de información o instrucciones que, de no seguirse, podrían provocar la muerte o lesiones graves. La notificación proporciona información sobre la naturaleza de la situación peligrosa, las consecuencias de no evitar el peligro y el método para evitar la situación.



PRECAUCIÓN: Aviso de información o instrucciones que, de no seguirse, podrían provocar lesiones moderadas o causar daños al equipo. El aviso proporciona información sobre la naturaleza de la situación de peligro, las consecuencias de no evitar el peligro y el método para evitar la situación.

AVISO: Notificación de información o instrucciones específicas sobre el mantenimiento, el funcionamiento, la instalación o la configuración del producto que, de no seguirse, podrían provocar daños en el equipo. La notificación puede hacer hincapié, entre otros aspectos, en: tipos específicos de grasa, mejores prácticas de funcionamiento y consejos de mantenimiento.

1.2 Pautas generales de seguridad

Antes de la compra y la instalación, el cliente debe verificar que el cambiador de herramientas seleccionado esté clasificado para las cargas y momentos máximos previstos durante el funcionamiento. Preste especial atención a las cargas dinámicas causadas por la aceleración y desaceleración del robot. Estas fuerzas pueden ser exponencialmente mayores que las fuerzas estáticas en situaciones de alta aceleración o desaceleración. Para verificar que un producto ATI está clasificado para una aplicación concreta, consulte la sección de especificaciones del producto en este manual o póngase en contacto con ATI para obtener ayuda.

El cliente es responsable de garantizar que el área entre los lados del maestro y de la herramienta esté libre de residuos y/o objetos extraños durante el acoplamiento y el posterior empalme. El incumplimiento de esta norma provocará lesiones graves al personal y daños al equipo.



PELIGRO: El espacio entre los lados del equipo principal y la herramienta constituye un punto de aprisionamiento. Todo el personal debe abstenerse de introducir cualquier parte del cuerpo o prenda de vestir en dicho espacio, especialmente durante el accionamiento del mecanismo de bloqueo.

El cliente es responsable de comprender el funcionamiento del cambiador de herramientas o del acoplador universal y de instalar los elementos de fijación y/o el software adecuados para utilizar los productos de forma segura. Controle el cambiador de herramientas o el acoplador universal de modo que no haya posibilidad de acoplamiento o desacoplamiento en una posición que ponga en peligro al personal y/o al equipo. Si se utilizan las funciones de detección de bloqueo/desbloqueo (L/U) y listo para bloquear (RTL), supervise el estado y aplique enclavamientos para evitar lesiones o daños al personal y al equipo.



ADVERTENCIA: Retire todos los materiales de protección temporales (tapas, tapones, cinta adhesiva, etc.) de la superficie de bloqueo del cambiador de herramientas y los módulos antes de la operación. De no hacerlo, se producirán daños en los cambiadores de herramientas, los módulos y las herramientas de extremo de brazo, y podría causar lesiones al personal.



2. Introducción

Los cambiadores de herramientas ATI desempeñan un papel fundamental en cualquier aplicación robótica, ya que aportan versatilidad y automatización a las tareas que requieren diferentes herramientas. El uso de un cambiador de herramientas ATI permite al usuario cambiar automáticamente las herramientas dentro de una aplicación sin intervención humana.

AVISO: Los cambiadores de herramientas robóticos de ATI son un componente esencial del sistema robótico en su conjunto. Además, ATI ofrece un amplio catálogo de **módulos de cambiadores de herramientas** para pasar servicios a múltiples herramientas de forma fluida, así como una línea de **productos de soportes** para herramientas para un almacenamiento seguro de las mismas.

Manual de funcionamiento del módulo de servicios de ATI: [9610-20-4452](#)

Manual de funcionamiento del soporte para herramientas de ATI: [9610-20-4453](#)

2.1 Descripción general del sistema

Las aplicaciones robóticas pueden variar enormemente en cuanto a tamaño y complejidad. Sin embargo, cualquier solución robótica que requiera múltiples herramientas probablemente constará, como mínimo, de estos componentes:

Figura 2.1: Descripción general del sistema robótico

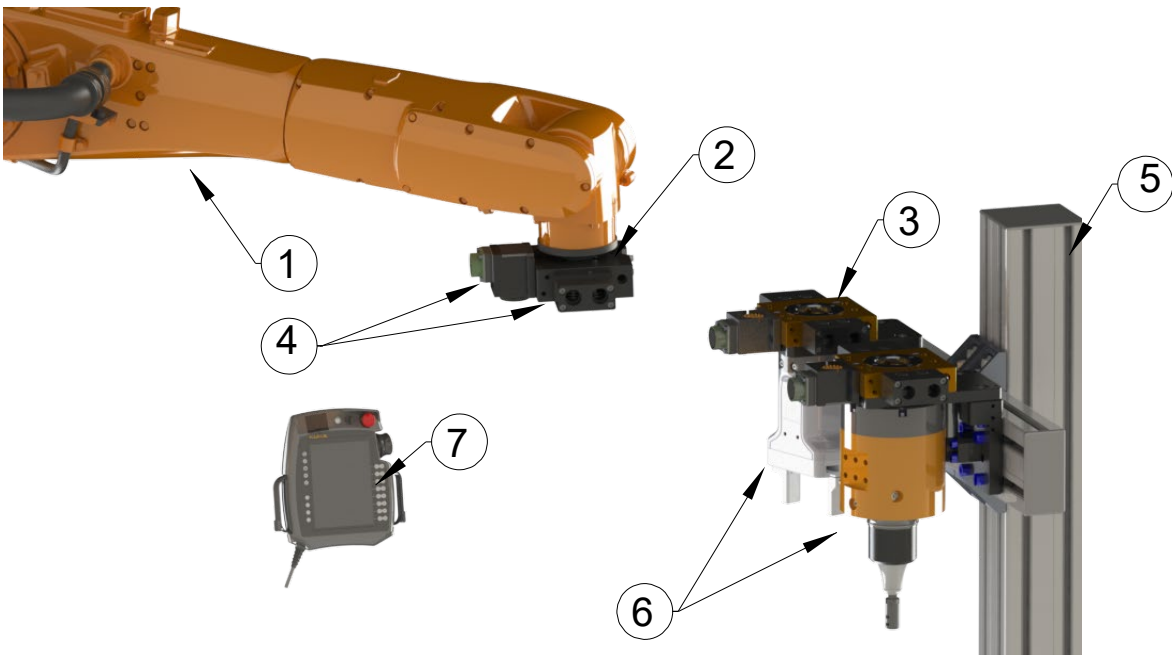


Tabla 2.1—Descripción general del sistema robótico Componentes

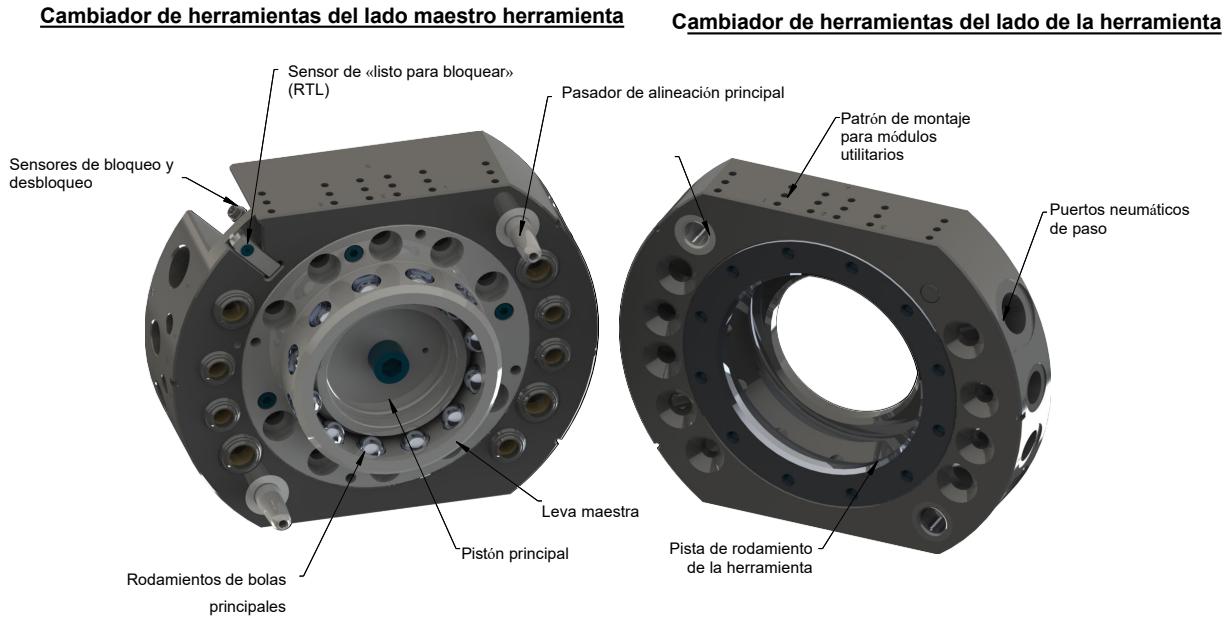
N.º	Descripción
1	<u>El robot</u> se encarga de todos los movimientos dentro de la célula.
2	<u>El lado maestro del cambiador de herramientas</u> permite el uso de múltiples herramientas en una sola aplicación.
3	<u>El lado de las herramientas del cambiador de herramientas</u> se acopla al utillaje del cliente.
4	<u>Los módulos del cambiador de herramientas</u> transmiten los servicios del cliente a través del cambiador de herramientas.
5	<u>El soporte para herramientas</u> sostiene las herramientas de forma segura.
6	<u>Las herramientas/el efector final</u> realizan diferentes tareas dentro de la célula.
7	<u>El controlador robótico</u> gestiona el movimiento y la programación del robot.
Componentes adicionales necesarios no mostrados:	
1.	<u>La válvula neumática</u> permite que el mecanismo de acoplamiento del cambiador de herramientas se bloquee y desbloquee. Véase la sección 4.5: Conexiones neumáticas y requisitos de las válvulas
2.	<u>El suministro eléctrico y neumático</u> son requisitos para el funcionamiento. Véase la sección 8: Especificaciones .

2.2 Descripción general del cambiador de herramientas

Los cambiadores de herramientas ATI constan de:

1. Lado maestro: se acopla al brazo del robot.
2. Lado de la herramienta: se acopla a las herramientas del cliente.

Figura 2.2: Descripción general del cambiador de herramientas



PRECAUCIÓN: El funcionamiento del cambiador de herramientas depende del mantenimiento de una presión de aire de 4,1 a 7 bar (60-100 psi). Podrían producirse daños en el mecanismo de bloqueo. El movimiento del robot debe detenerse si la presión de suministro de aire cae por debajo de 4,1 bar (60 psi).

Los cambiadores de herramientas de ATI utilizan un mecanismo de bloqueo neumático que funciona de la siguiente manera:

1. El aire suministrado al cambiador de herramientas del lado maestro extiende el pistón.
2. El pistón empuja la leva hacia el mecanismo de bloqueo.
3. La leva empuja los rodamientos de bolas hacia fuera.
4. Los rodamientos de bolas se acoplan con la pista de rodamiento del lado de la herramienta, bloqueándose en su sitio.

Se debe mantener una presión de aire de al menos 4,1 bar (60 psi) mientras el maestro y la herramienta están acoplados. Sin embargo, el mecanismo de bloqueo patentado y a prueba de fallos utiliza una leva multiconica con tecnología de bloqueo por bolas que impedirá el desacoplamiento si la presión de aire cae por debajo de 4,1 bar durante el funcionamiento.

Consulte la [Sección 4 — Funcionamiento](#) para obtener información detallada sobre los requisitos y procedimientos de funcionamiento del cambiador de herramientas.

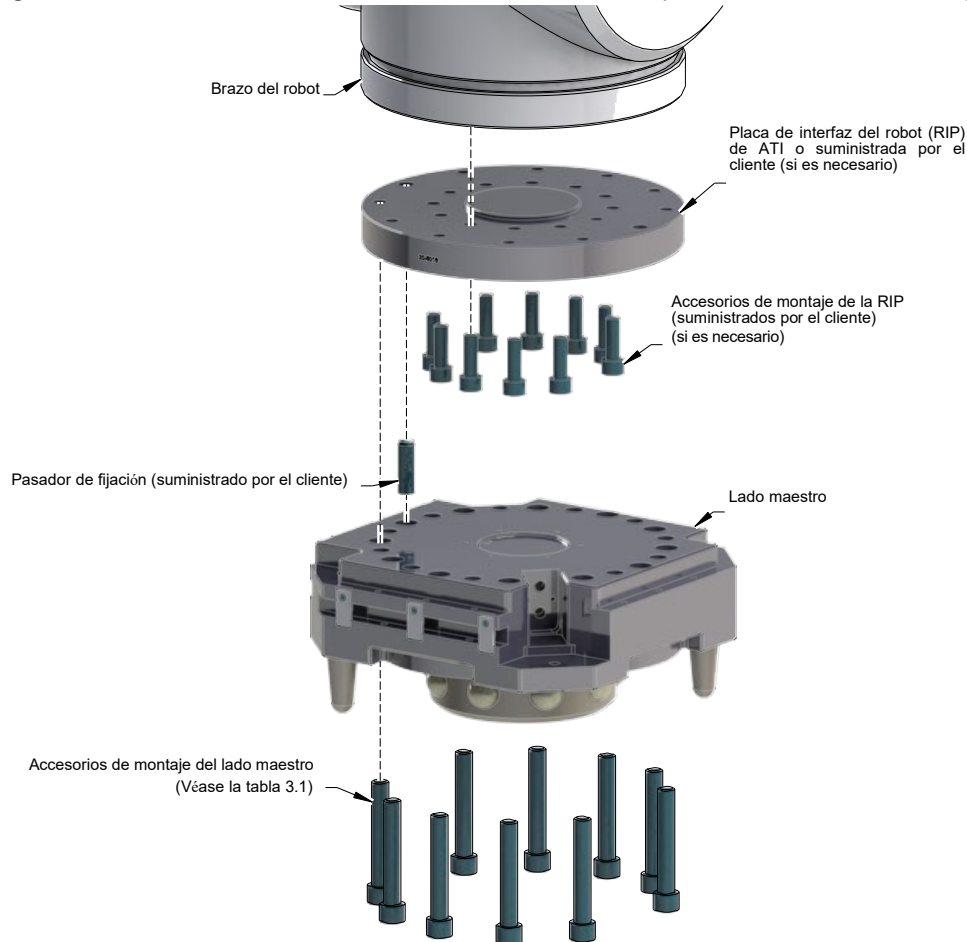
3. Instalación

3.1 Instalación del cambiador de herramientas en el robot

Los accesorios de montaje y las especificaciones pueden variar entre los distintos cambiadores de herramientas ATI. Sin embargo, la mayoría se instalan en el robot de la misma manera, tal y como se describe a continuación.

La [Tabla 3.2](#) proporciona las especificaciones para el montaje del cambiador de herramientas del lado maestro en un robot.

Figura 3.1: Instalación del cambiador de herramientas en el robot (se muestra el modelo QC-310)



Instalación del cambiador de herramientas del lado maestro:

1. Limpie las superficies de montaje con un trapo limpio.
2. Alinee el lado maestro con el brazo del robot o el RIP.
3. Instale el lado maestro:
 - a. Aplique fijador de roscas a los elementos de fijación. Consulte [la Tabla 3.2](#) para conocer los requisitos del fijador de roscas y los elementos de fijación.
 - b. Utilice una llave hexagonal para fijar el lado maestro con los elementos de fijación.
 - c. Apriete los elementos de fijación al par indicado. Consulte la [Tabla 3.2](#).
4. Si procede, conecte las conexiones del sensor de bloqueo y desbloqueo. Consulte [la sección 4.5 — Conexiones neumáticas y requisitos de válvulas](#), así como los planos del cliente.
5. Conecte los servicios necesarios a los módulos y al lado del Master.
6. Continúe con [la Sección 3.2: Instalación del cambiador de herramientas y las herramientas del cliente](#).

Tabla 3.1: Tamaño de los elementos de fijación, clase de « » y especificaciones de par: lado principal		
Modelo QC	Tamaño del elemento de fijación ^{1,3,5}	Par de apriete (Nm)
QC-1	M3x14 ^{2,4}	1,02
QC-7	M5x30	8,81
QC-11	M3x25 ⁴	1,92
QC-20	M4x35 ^{2,4}	1,92
QC-21	M4x35 ^{2,4}	1,92
QC-29	M6x35	14,69
QC-40Q	M5x45 ⁴	8,81
QC-41	M5x35 ⁴	8,81
QC-46	M8x40 ⁶	37,28
	M10x40	72,31
QC-60	M6x40 ^{2,4}	8,81
QC-71	M6x40 ^{2,4}	14,69
QC-76	M10x35	72,31
QC-110	M10x50	72,31
QC-160	M10x55	72,31
QC-210	M10x60	72,31
QC-310	M12x65	124,28
	M16x70	305,06
QC-510	M12x80	124,28
	M16x85	305,06
QC-835	M10x60	72,31
	M12x50	124,28
QC-850	M12x50	124,28
	M16x55	305,06
QC-1210	M10x70	72,31
QC-1310	M10x80	72,31
QC-1510	M16x90	305,06

Notas:

1. Salvo que se indique lo contrario, todos los elementos de fijación cumplen la norma ISO 4762, rosca gruesa y clase 12.9.
2. Los elementos de fijación cumplen con la norma ISO 10642, rosca gruesa y clase 10.9.
3. Las longitudes indicadas representan el acoplamiento mínimo de la rosca.
4. Se incluyen los elementos de fijación de montaje.
5. Para materiales de más de 90 KSI (USS), intente un acoplamiento de 1D. Para cualquier valor inferior a 90 KSI (USS), intente un acoplamiento de 1,5D.
6. Se requieren arandelas especiales (incluidas en los kits de fijación).

3.2 Instalación del cambiador de herramientas « » en el utillaje del cliente

La [Tabla 3.2](#) proporciona las especificaciones para el montaje del cambiador de herramientas en el lado de las herramientas del cliente.

Figura 3.2: Instalación del cambiador de herramientas en el robot (se muestra el modelo QC-160)



Instalación del cambiador de herramientas lateral:

1. Limpie las superficies de montaje con un trapo limpio.
2. Alinee el lado de la herramienta con el utillaje del cliente.
3. Instale el cambiador de herramientas del lado de la herramienta:
 - a. Aplique fijador de roscas a los elementos de fijación. Consulte [la Tabla 3.2](#) para conocer los requisitos del fijador de roscas y los elementos de fijación.
 - b. Utilice una llave hexagonal para fijar el lado de la herramienta con los elementos de fijación.
 - c. Apriete los elementos de fijación. Consulte la [Tabla 3.2](#).
4. Conecte los servicios necesarios a los módulos y al lado de la herramienta.

Tabla 3.2: Tamaño de los elementos de fijación, clase de la e y especificaciones de par de apriete: Lado de herramientas		
Modelo QC	Tamaño del tornillo ^{1,3,5}	Par de apriete (Nm)
QC-1	M3-0,5	1,92
QC-7	Fijación con tornillos: M4x22 ²	1,92
	M5-0,8	8,81
QC-11	M5-0,8	8,81
QC-20	M6-1,0	14,69
QC-21	M6-1,0	14,69
QC-29	M6-1,0	14,69
QC-40	M8-1,25	37,28
QC-41	M8-1,25	37,28
QC-46	Fijación con tornillo: M6x30	14,69
	M8-1,25	37,28
	M10-1,5	72,31
QC-60	M8-1,25	37,28
QC-71	M8-1,25	37,28
QC-76	M10-1,5	72,31
QC-110	M10-1,5	72,31
QC-160	M10-1,5	72,31
QC-210	M10-1,5	72,31
	M12-1,75	124,28
QC-310	Fijación con pernos: M10x45	72,31
	M10-1,5	72,31
	M12-1,75	124,28
	M16-2,0	305,06
QC-510	M12-1,75	124,28
	M16-2,0	305,06
QC-835	Fijación con pernos: M10x40	72,31
	M10-1,5 ⁶	72,31
	M12-1,75	124,28
QC-850	Fijación con pernos: M12	124,28
	M12-1,75 ⁶	124,28
	M16-2,0	305,06
QC-1210	Fijación con perno: M10x25	72,31
QC-1310	Fijación con pernos: M10x60 ⁴	72,31
	M12-1,75	124,28
QC-1510	Fijación con pernos: M16x60	305,06

1. Salvo que se indique lo contrario, todos los elementos de fijación cumplen la norma ISO 4762, rosca gruesa y clase 12.9.
2. Los elementos de fijación cumplen con la norma ISO 10642, rosca gruesa y clase 10.9.
3. Las longitudes indicadas representan el acoplamiento mínimo de la rosca.
4. Se incluyen los elementos de fijación para el montaje.
5. Para materiales de más de 90 KSI (USS), intente un acoplamiento de 1D. Para cualquier valor inferior a 90 KSI (USS), intente un acoplamiento de 1,5D.
6. Se requieren tuercas (incluidas en los kits de fijación).

3.3 Instalación del módulo al cambiador de herramientas

ATI ofrece una amplia variedad de módulos opcionales para el paso de aire, agua, energía, señales eléctricas y más.

Estos módulos opcionales suelen ser instalados en el cambiador de herramientas por ATI antes del envío. La siguiente sección describe la instalación y desmontaje in situ.

Existen múltiples patrones de montaje de módulos en el catálogo de cambiadores de herramientas de ATI. Estos patrones de montaje se pueden clasificar generalmente en una de estas cinco categorías:

- Montaje M7
- Montaje K
- Montaje J
- Montaje L
- Montaje S8

Consulte la [Tabla 3.3](#) para identificar el tipo de montaje específico del módulo para cada cambiador de herramientas ATI.

Instrucciones de instalación:

1. Coloque la herramienta en un lugar seguro.
2. Desacople el controlador principal y la herramienta.
3. Apague y desconecte la alimentación de todos los circuitos.
4. Limpie las superficies de montaje.
5. Alinee el módulo con la posición de montaje en el lado del maestro o de la herramienta.
6. Aplique fijador de roscas a los elementos de fijación. Consulte la [Tabla 3.3](#) para obtener información sobre el fijador de roscas y los elementos de fijación.
7. Apriete según las especificaciones indicadas en la [Tabla 3.3](#).

Figura 3.3: Tipos de montaje del módulo ATI

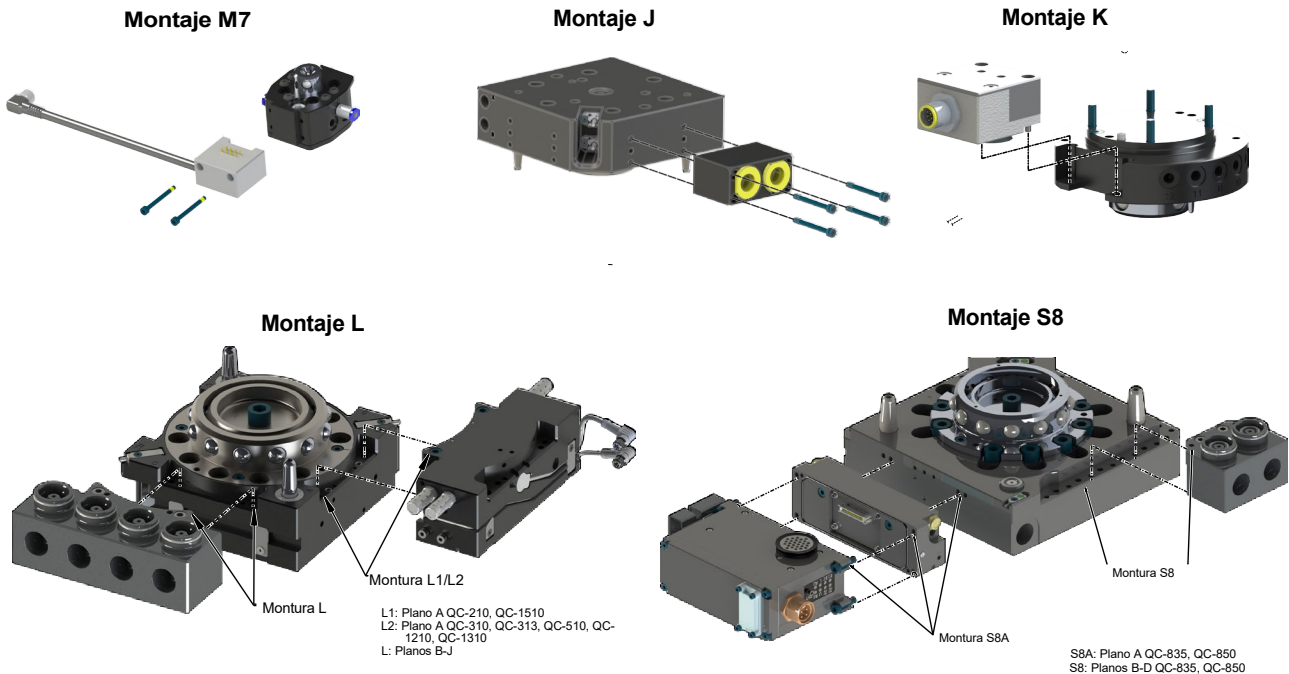


Tabla 3.3—Especificaciones de tamaño y par de apriete de los elementos de fijación para el montaje de módulos

Modelo QC	Tipo de montaje ¹	Tamaño del elemento de fijación ²	Par	Herramienta hexagonal
QC-1	M1	(2) M2 SHCS	0,25 Nm	1,5 mm
QC-7	M7 / M7+	(2) M3 SHCS	1,13 Nm	2,5 mm
QC-11	M7	(2) Tornillos de cabeza hexagonal M3	1,13 Nm	2,5 mm
QC-20	K	(2) Tornillos de cabeza hexagonal M3	1,13 Nm	2,5 mm
QC-21 Plano A	K	(2) Tornillos de cabeza hexagonal M3	1,13 Nm	2,5 mm
QC-21 Plano B	J con adaptador	(4) M4 SHCS	1,7 Nm	3 mm
QC-29	J	(4) Tornillos de cabeza hexagonal M4	1,7 Nm	3 mm
		(4) M4 SFHCS	1,13 Nm	2,5 mm
QC-40Q	J	(4) M4 SHCS	1,7 Nm	3 mm
		(4) M4 SFHCS	1,13 Nm	2,5 mm
QC-41	J	(4) M4 SHCS	1,7 Nm	3 mm
		(4) M4 SFHCS	1,13 Nm	2,5 mm
QC-46	J	(4) M4 SHCS	1,7 Nm	3 mm
		(4) M4 SFHCS	1,13 Nm	2,5 mm
QC-60 Plano A	K	(2) M3 SHCS	1,13 Nm	2,5 mm
QC-60 Plano B	J con adaptador	(4) M4 SHCS	1,7 Nm	3 mm
QC-71	J	(4) M4 SHCS	1,7 Nm	3 mm
		(4) M4 SFHCS	1,13 Nm	2,5 mm
QC-76	J	(4) M4 SHCS	1,7 Nm	3 mm
		(4) M4 SFHCS	1,13 Nm	2,5 mm
QC-110	J	(4) M4 SHCS	1,7 Nm	3 mm
		(4) M4 SFHCS	1,13 Nm	2,5 mm
QC-160	J	(4) M4 SHCS	1,7 Nm	3 mm
		(4) M4 SFHCS	1,13 Nm	2,5 mm
QC-210 ³	L1 / L	(2) M6 SHCS	10,1 Nm	5 mm
QC-310 ³	L2 / L	(2) M6 SHCS	10,1 Nm	5 mm
QC-510 ³	L2 / L	(2) M6 SHCS	10,1 Nm	5 mm
	J	(4) M4 SHCS	1,7 Nm	3 mm
QC-835 ^{3, 4}	S8	(2) M6 SHCS	10,1 Nm	5 mm
QC-850 ^{3, 4}	S8	(2) M6 SHCS	10,1 Nm	5 mm
QC-1210 ³	L2 / L	(2) M6 SHCS	10,1 Nm	5 mm
QC-1310 ³	L2 / L	(2) M6 SHCS	10,1 Nm	5 mm
QC-1510 ³	L1 / L	(2) M6 SHCS	10,1 Nm	5 mm

1. Encontrará información detallada sobre los tipos de montaje en [el catálogo de ATI](#).
2. Se debe aplicar Loctite 222 a todos los elementos de fijación que no tengan adhesivo preaplicado.
3. Algunos módulos pueden requerir Loctite 242 cuando se utilizan con la línea de productos de alta resistencia de ATI. Consulte el plano del módulo del cliente.
4. Los cambiadores de herramientas de la serie 8 (QC-835 y QC-850) admiten una posición estándar para módulos de montaje en saliente de alta resistencia.

4. Funcionamiento

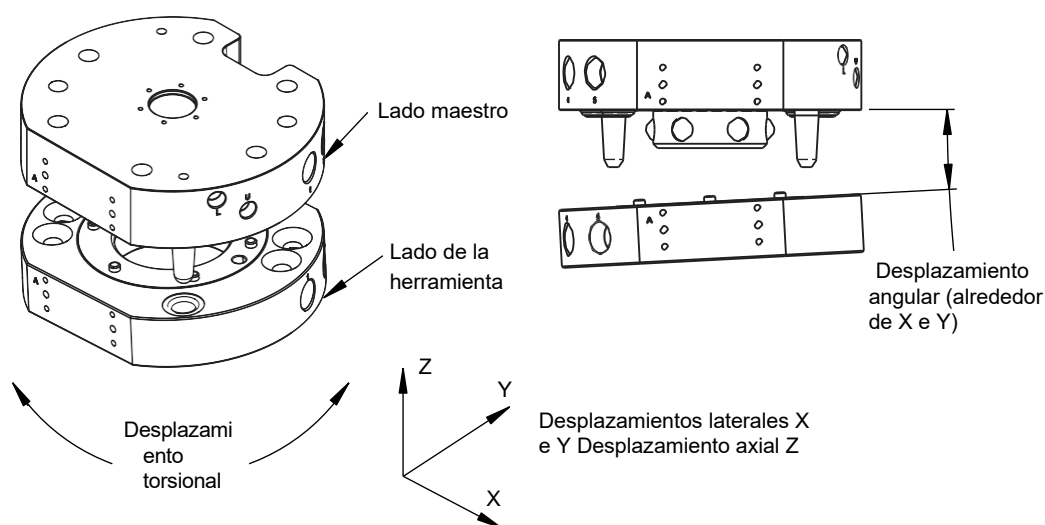


PRECAUCIÓN: El funcionamiento del cambiador de herramientas depende del mantenimiento de una presión de aire de 4,1 a 7 bar (60-100 psi). Podrían producirse daños en el mecanismo de bloqueo. El movimiento del robot debe detenerse si la presión de suministro de aire cae por debajo de 4,1 bar (60 psi).

AVISO: Todos los cambiadores de herramientas se lubrican antes de su envío. El cliente debe aplicar lubricante adicional a los componentes del mecanismo de bloqueo y a los pasadores de alineación antes de la puesta en marcha. Se envían tubos de lubricante para este fin con cada cambiador de herramientas.

AVISO: Los cambiadores de herramientas estándar requieren MobilGrease XHP222 Special (una grasa de complejo de litio NLGI n.º 2 con disulfuro de molibdeno). Para aplicaciones personalizadas, como las de grado alimentario o quirúrgicas, pueden ser necesarios lubricantes especializados.

Figura 4.1— Definiciones de desplazamiento (se muestra el QC-76)



La tecnología de bloqueo «sin contacto» simplifica el aprendizaje de puntos del robot y reduce el desgaste durante el bloqueo y desbloqueo. Para habilitarla, siga las directrices de [la Tabla 4.1](#) sobre las desviaciones máximas permitidas entre el maestro y la herramienta.

Tabla 4.1: Desplazamientos máximos es permitidos entre el maestro y la herramienta al bloquear				
Modelo QC	Desplazamiento axial máximo Z	Desviación lateral máxima XY	Desviación angular máxima XY	Desviación torsional máxima Z
QC-1	1 mm	2 mm	±0,7°	±1°
QC-7	1,5 mm	1 mm	±0,8°	±2°
QC-11	1,5 mm	1 mm	±0,8°	±2°
QC-20	2 mm	1 mm	±0,8°	±2°
QC-21	2 mm	1 mm	±0,8°	±2°
QC-29	1,5 mm	1 mm	±0,8°	±1°
QC-40Q	3 mm	2 mm	±1,0°	±2°
QC-41	3 mm	2 mm	±1,0°	±2°
QC-46	2,5 mm	1,5 mm	±1,0°	±2°
QC-60	3 mm	2 mm	±0,6°	±1°
QC-71	3 mm	2 mm	±0,6°	±1°
QC-76	2 mm	1 mm	±0,7°	±1°
QC-110	3 mm	1 mm	±0,7°	±1°
QC-160	2 mm	2 mm	±0,7°	±1°
QC-210	2 mm	2 mm	±0,7°	±1°
QC-310	2,5 mm	2 mm	±0,7°	±1°
QC-510	2,5 mm	2 mm	±0,7°	±1°
QC-835	1,5 mm	2 mm	±0,7°	±1°
QC-850	1,5 mm	2 mm	±0,7°	±1°
QC-1210	1 mm	2 mm	±0,7°	±1°
QC-1310	1,65 mm	2 mm	±0,7°	±1°
QC-1510	1 mm	2 mm	±0,7°	±1°
Notas: 1. Se muestran los valores máximos. La reducción de los valores reales minimiza el desgaste durante el acoplamiento y desacoplamiento.				

4.1 Proceso de acoplamiento

1. Asegúrese de que el mecanismo de bloqueo esté desbloqueado. De lo contrario, se podría dañar el equipo.
2. Coloque el maestro sobre la herramienta con aire suministrado al puerto de desbloqueo.
 - Si está equipado, el sensor de desbloqueo indica que el cambiador de herramientas está desbloqueado.
3. Alinee el Master y la herramienta axialmente y en paralelo entre sí.
4. Baje el Master hacia la herramienta hasta alcanzar la distancia máxima de desplazamiento axial Z. Consulte [la Tabla 4.1](#).
 - Si procede, el sensor de listo para bloquear (RTL) se iluminará para su verificación.
 - Nota: Una mejor alineación minimiza el desgaste del equipo.
5. Libere la presión del puerto de desbloqueo y suministre aire al puerto de bloqueo.
 - El lado de la herramienta se empuja hacia el lado del maestro para acoplarse.
 - Si está equipado, el sensor de bloqueo indica que el cambiador de herramientas está en posición bloqueada.
6. Programe un ligero retraso para garantizar que el proceso de bloqueo se complete antes de mover el robot.



PRECAUCIÓN: Si se pierde la presión de aire durante el funcionamiento, el diseño a prueba de fallos patentado por ATI impide que se libere el lado de la herramienta. No utilice el cambiador de herramientas en una condición a prueba de fallos. Restablezca la presión de aire y asegúrese de que el cambiador de herramientas se encuentre en una posición de bloqueo segura antes de volver al funcionamiento normal. Consulte [la Sección 4.4: Funcionamiento a prueba de fallos](#).

4.2 Proceso de desacoplamiento

1. Coloque la herramienta en el soporte de herramientas de manera que haya poca o ninguna fuerza de contacto entre la herramienta y el soporte.
2. Libere el aire del puerto de bloqueo y suministre aire al puerto de desbloqueo.
 - Si está equipado, el sensor de desbloqueo indicará que el cambiador de herramientas se encuentra en la posición desbloqueada.
 - El peso de la herramienta facilitará el desacoplamiento si se suelta en posición vertical.
3. Programe un retardo suficiente para garantizar que la herramienta se suelte por completo antes de mover el robot.
4. Aleje con cuidado el robot de la herramienta, evitando interferencias con el soporte de la herramienta.
 - Se recomienda utilizar un sensor de presencia de la herramienta en el soporte de la herramienta para verificar que la herramienta se encuentra en el soporte.

4.3 Condición de herramienta ausente

Se produce una condición de herramienta ausente cuando el cambiador de herramientas del lado del maestro se ha bloqueado sin una herramienta. La condición de herramienta ausente es específica de la línea de cambiadores de herramientas de alta resistencia de ATI.

Mecánicamente, el pistón del mecanismo de bloqueo se ha extendido completamente, más allá del alcance de los sensores de desbloqueo y bloqueo. En este caso, se genera un error y el programa del robot debe detenerse. Inspeccione la situación para determinar la causa del problema.

En algunos casos, puede ser necesario anular la válvula manualmente. Consulte el manual del módulo de usuario para obtener instrucciones.

4.4 Funcionamiento a prueba de fallos



PRECAUCIÓN: No utilice el cambiador de herramientas en modo de seguridad. Podría producirse un daño en el mecanismo de bloqueo. Restablezca la presión de aire y asegúrese de que el cambiador de herramientas se encuentra en una posición de bloqueo segura antes de volver al funcionamiento normal.

Se produce un modo de seguridad cuando se pierde involuntariamente la presión de aire de bloqueo en el lado maestro. Esto puede provocar una ligera separación entre los lados maestro y de la herramienta, y el sensor de bloqueo puede indicar que la unidad está desbloqueada.

La función de seguridad ante fallos patentada por ATI utiliza una leva multiconica para atrapar los rodamientos de bolas y evitar una liberación involuntaria. La precisión posicional no se mantiene durante este estado.

Si se pierde aire, detenga el movimiento hasta que se restablezca la presión. Una vez restablecido el aire, el mecanismo de bloqueo se vuelve a activar para asegurar el cambiador de herramientas. Si la carga está significativamente descentrada, vuelva a colocarla debajo del cambiador de herramientas o devuélvala al soporte de herramientas para garantizar un acoplamiento seguro.

Antes de reanudar el funcionamiento, confirme que el sensor de bloqueo indica un estado de bloqueo.

4.5 Conexiones neumáticas y requisitos de las válvulas

El funcionamiento correcto del mecanismo de bloqueo requiere un suministro constante de aire limpio, seco y sin lubricar. Las condiciones neumáticas específicas variarán en función del modelo de cambiador de herramientas. Consulte [la Tabla 7.1](#).

4.5.1 Requisitos de válvulas y conexiones para el mecanismo de bloqueo

AVISO: La línea de cambiadores de herramientas Heavy Duty y Serie 8 de ATI suele funcionar con un adaptador de válvula y un módulo de control para gestionar el mecanismo de bloqueo. Por lo tanto, no se requiere ninguna válvula externa en esas aplicaciones.

AVISO: Un módulo adaptador de válvula tiene una válvula solenoide integrada y solo requiere que el cliente suministre una única fuente de aire al adaptador de válvula.

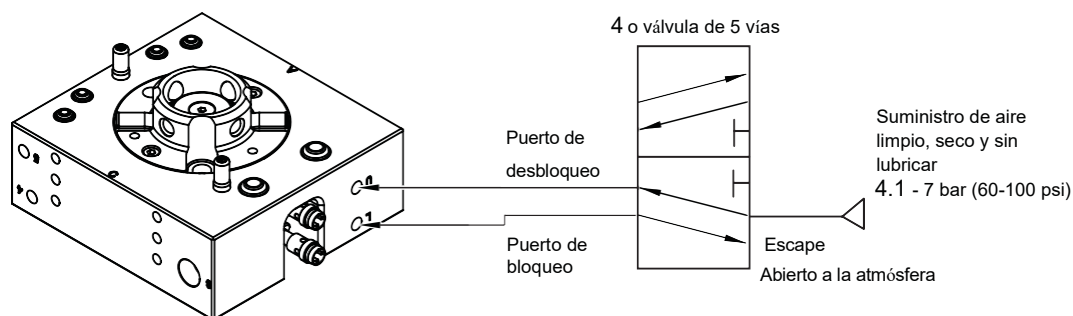


PRECAUCIÓN: El mecanismo de bloqueo no funcionará correctamente si se conecta a una válvula de 3 vías, ya que este tipo de válvula es incapaz de purgar el aire o el vacío del interior del cambiador de herramientas. Esto podría provocar daños en el producto o en las herramientas acopladas, o lesiones al personal. Conecte el aire de suministro de bloqueo y desbloqueo a una válvula de 2 posiciones, de 4 o 5 vías, con configuración de 4 o 5 puertos.

El cliente debe suministrar una válvula de 2 posiciones, de 4 o 5 vías con una configuración de 4 o 5 puertos para cualquier cambiador de herramientas que no esté equipado con un adaptador de válvula. Véase [la Figura 4.2](#).

Cuando se suministra aire al puerto de bloqueo, el puerto de desbloqueo debe ventilarse a la atmósfera. Y viceversa, cuando se suministra aire al puerto de desbloqueo, el puerto de bloqueo debe ventilarse a la atmósfera. Si no se ventila el aire atrapado, puede impedirse el acoplamiento o el desacoplamiento.

Figura 4.2— Conexiones neumáticas de bloqueo y desbloqueo del e



Se muestra el modelo QC-29 Master. Consulte el plano del cliente del cambiador de herramientas para confirmar la ubicación de los puertos de bloqueo y desbloqueo.

4.6 Sensores opcionales

Casi todos los cambiadores de herramientas ATI están disponibles con sensores de bloqueo y desbloqueo de algún tipo, y muchos cuentan también con detección «listo para bloquear» (RTL). La [tabla 4.2](#) resume las opciones específicas de sensores para los cambiadores de herramientas.

Para cada opción de detección, hay dos tipos de sensores disponibles:

- Detección PNP
- Detección NPN

Las [figuras 4.3](#) y [4.4](#) describen los circuitos de detección PNP y NPN. Sin embargo, ambos tipos cumplen las siguientes especificaciones:

- Rango de tensión de alimentación: 10-30 VCC
- Circuito de salida: función de cierre (NO)

Figura 4.3: Sensores RTL de tipo PNP de bloqueo, desbloqueo y « »

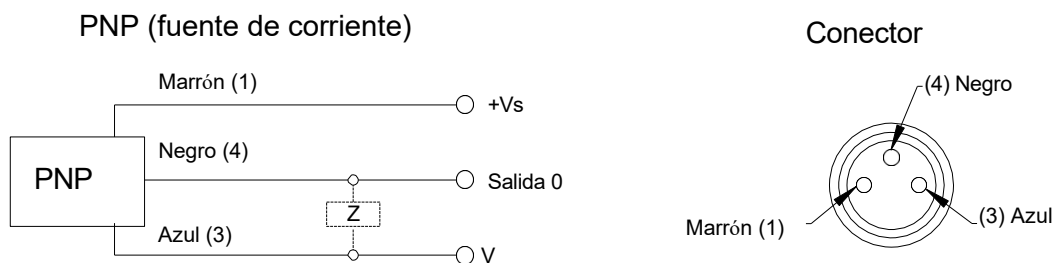


Figura 4.4: Sensores RTL de tipo NPN de bloqueo, desbloqueo y « »

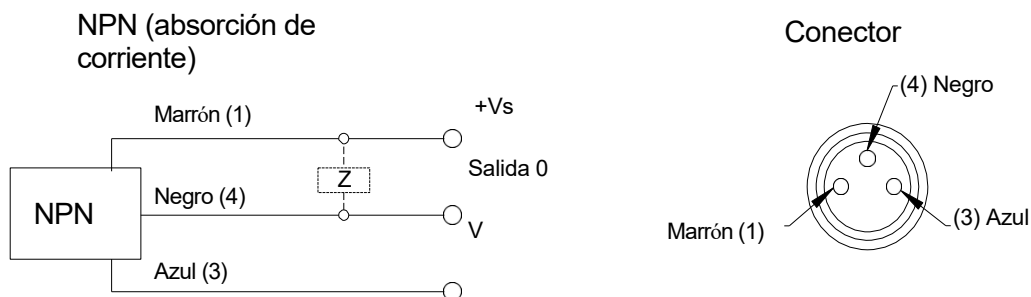


Tabla 4.2—Opciones de detección del cambiador de herramientas

Modelo QC	Detección de bloqueo y desbloqueo		Detección de « » (listo para bloquear)	Detección de herramienta ausente
	Detección integrada	Detección externa		
QC-1				
QC-7	✓			
QC-11		✓		
QC-20¹		✓		✓
QC-21¹		✓		✓
QC-29	✓			
QC-40Q	✓			
QC-41		✓		
QC-46	✓			
QC-60		✓		
QC-71		✓		
QC-76	✓		✓	
QC-110	✓		✓	✓
QC-160	✓		✓	
QC-210	✓		✓	✓
QC-310	✓		✓	✓
QC-313	✓		✓	✓
QC-510	✓		✓	✓
QC-835	✓		✓	
QC-850	✓		✓	
QC-1210	✓		✓	✓
QC-1310	✓		✓	✓
QC-1510	✓		✓	✓

Notas:

1. Los modelos QC-20 y QC-21 incluyen detección de herramienta ausente si hay una placa de interfaz del sensor (SIP) instalada.
2. Si no se utilizan sensores, se suministran tapones para sellar el mecanismo de bloqueo.

5. Mantenimiento

En la siguiente tabla se proporciona un programa de inspección visual y mantenimiento preventivo para el cambiador de herramientas. Consulte la documentación de cada módulo para conocer los pasos detallados de mantenimiento preventivo de todos los módulos de utilidades.

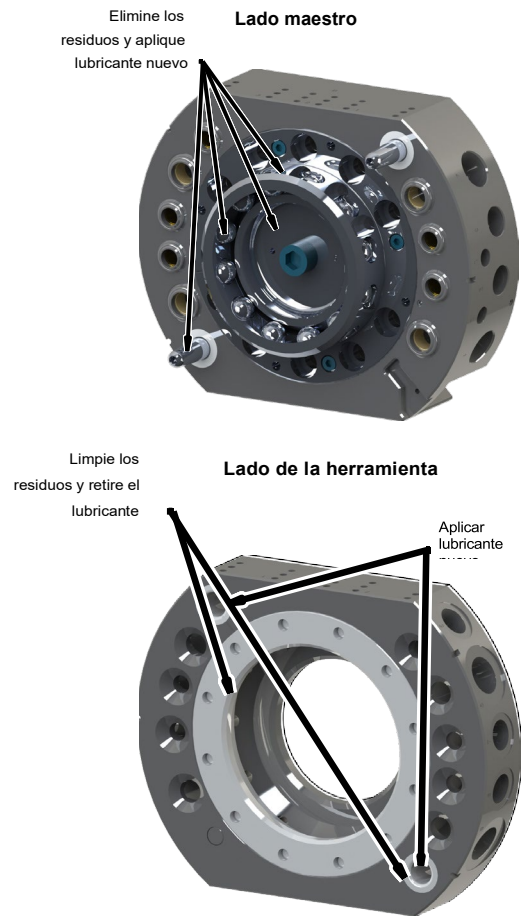
Tabla 5.1: Lista de comprobación de mantenimiento preventivo		
Aplicación(es)	Frecuencia de cambio de herramientas	Programa de inspección
Uso general Manipulación de materiales Estación de acoplamiento	> 1 por minuto	Semanal
	< 1 por minuto	Mensual
Soldadura/servo/desbarbado, operaciones de fundición (entornos sucios)	Todo	Semanal
Lista de comprobación		
Elementos de fijación de montaje/conexiones de interfaz ☐ Inspeccione los elementos de fijación para comprobar el par de apriete adecuado, posibles interferencias o desgaste. Apriete y corrija según sea necesario. Consulte la sección 3: Instalación		
Bolas/pasadores de alineación/orificios/anillos de rodamiento ☐ Inspeccione la lubricación y el desgaste. Con el tiempo, los lubricantes pueden contaminarse con residuos del proceso. Por lo tanto, se recomienda limpiar a fondo la grasa existente y sustituirla por nueva según sea necesario. Consulte la Sección 5.1: Limpieza y lubricación del mecanismo de bloqueo y los pasadores de alineación. ☐ Inspeccione el pasador y el casquillo en busca de desgaste excesivo, lo que puede indicar una posición incorrecta del robot durante la recogida o la colocación. Ajuste la posición del robot según sea necesario. Compruebe el soporte de la herramienta en busca de desgaste y problemas de alineación. Sustituya los pasadores de alineación desgastados; consulte la Sección 6.2.3: Sustitución de los pasadores de alineación ☐ Inspeccione si hay desgaste en las bolas o la pista del rodamiento, lo que podría indicar una carga excesiva.		
Sensores y cables ☐ Inspeccione los conectores de los cables de los sensores para comprobar que estén bien apretados y, si están sueltos, apriete las conexiones. ☐ Inspeccione los cables de los sensores en busca de daños, cortes y abrasiones. Sustitúyalos según sea necesario.		
Mangueras ☐ Compruebe que las conexiones de las mangueras estén bien apretadas y no presenten fugas. Si hay fugas o están sueltas, asegure la conexión de la manguera. ☐ Compruebe que las mangueras no presenten obstrucciones, abrasiones, cortes ni fugas. Sustitúyalas según sea necesario.		
Juntas (paso de aire) ☐ Inspeccione si presentan desgaste, abrasiones y cortes. Sustituya los casquillos de goma dañados según sea necesario. Consulte Sección 6.2.2: Inspección y sustitución de los casquillos de goma.		

5.1 Limpieza y lubricación del mecanismo de bloqueo y de los pasadores de alineación

Materiales necesarios: Paño limpio, grasa especial MobilGrease® XHP222

1. Coloque la herramienta en un lugar seguro.
2. Desacople la unidad principal y la herramienta.
3. Apague y desconecte la alimentación de todos los circuitos.
4. Utilice un trapo limpio para eliminar completamente cualquier resto de lubricante y suciedad de:
 - Los rodamientos de bolas del lado del maestro
 - El acoplamiento macho del lado del maestro
 - La leva del lado del maestro
 - Pasadores del lado maestro
 - La pista del rodamiento del lado de la herramienta
 - Casquillos de alineación del lado de la herramienta
5. Compruebe cada rodamiento de bolas para asegurarse de que se mueve libremente en el acoplamiento macho.
6. Aplique una capa generosa de lubricante en:
 - Los rodamientos de bolas del lado maestro
 - El acoplamiento macho del lado maestro
 - Casquillos de alineación del lado de la herramienta

Figura 5.1: Puntos de limpieza del cambiador de herramientas



6. Procedimientos de resolución de problemas y mantenimiento

En la siguiente sección se proporciona información sobre resolución de problemas y mantenimiento para ayudar a diagnosticar averías y reparar el cambiador de herramientas.



ADVERTENCIA: No realice tareas de mantenimiento ni reparaciones en el cambiador de herramientas o en los módulos a menos que la herramienta esté apoyada de forma segura o colocada en el soporte de herramientas, todos los circuitos energizados (por ejemplo: eléctricos, de aire, de agua, etc.) estén desconectados, las conexiones presurizadas estén purgadas y la energía esté descargada de los circuitos de acuerdo con las prácticas y políticas de seguridad específicas del cliente. Pueden producirse lesiones o daños en el equipo si la herramienta no está colocada y los circuitos están energizados. Coloque la herramienta en el soporte, apague y descargue todos los circuitos energizados, purgue todas las conexiones presurizadas y verifique que todos los circuitos estén desenergizados antes de realizar tareas de mantenimiento o reparación en el cambiador de herramientas o en los módulos.



PRECAUCIÓN: El fijador de roscas aplicado a los elementos de fijación no debe utilizarse más de una vez. Loselementos de fijación podrían aflojarse y causar daños en el equipo. Aplique siempre fijador de roscas nuevo al reutilizar los elementos de fijación.

6.1 Solución de problemas

Compruebe estas condiciones para todos los síntomas antes de proceder a la resolución de problemas:

- Conexiones neumáticas y eléctricas adecuadas al cambiador de herramientas.
- Suministro de aire según las especificaciones indicadas en [la Tabla 7.1.](#)
- No debe quedar aire ni vacío atrapado en un puerto de bloqueo o desbloqueo desenergizado. La presión debe ventilarse a la atmósfera.

Tabla 6.1: Solución de problemas del cambiador de herramientas

Síntoma	Causa	Solución
El cambiador de herramientas no se puede bloquear ni desbloquear (o el sensor de bloqueo no indica que el cambiador de herramientas está bloqueado).	Hay residuos atrapados entre el lado maestro y el lado de la herramienta.	Limpie los residuos de entre los lados del maestro y de la herramienta. Compruebe que los elementos de fijación estén bien sujetos y no sobresalgan por encima de las superficies de contacto.
	Suministro de aire a presión insuficiente	Compruebe que se suministra la presión de aire adecuada y que la válvula neumática funciona correctamente. Consulte la sección 4.5: Conexiones neumáticas y requisitos de las válvulas .
	Presión de aire atrapada en los puertos de bloqueo o desbloqueo desactivados.	La presión de aire debe ventilarse a la atmósfera correctamente; consulte la Sección 4.5: Conexiones neumáticas y requisitos de las válvulas
	Conexiones neumáticas sueltas o dañadas.	Inspeccione la conexión de la manguera para comprobar que esté bien apretada y no haya fugas. Si hay fugas o está suelta, asegure la conexión de la manguera. Inspeccione las mangueras en busca de obstrucciones, abrasiones, cortes y fugas. Sustitúyalas según sea necesario.
	Los rodamientos de bolas y/o la leva no se mueven libremente en el acoplamiento macho.	Limpie y lubrique según sea necesario para restablecer el buen funcionamiento (consulte la sección 5.1: «Limpieza y lubricación del mecanismo de bloqueo y de los pasadores de alineación»).
	Los lados del maestro y de la herramienta no se encuentran dentro de la zona No-Touch™ especificada al intentar el bloqueo.	Compruebe que la herramienta esté correctamente colocada en el soporte de herramientas. Vuelva a programar el robot para que acerque más el lado del maestro y el de la herramienta antes de intentar el bloqueo.
	El acoplamiento macho del lado del maestro recibió un golpe y se desprendió durante el acoplamiento.	Póngase en contacto con ATI para obtener ayuda.
Suministro de aire insuficiente a la herramienta o fuga de aire.	Los casquillos de goma están dañados.	Inspeccione los casquillos de goma en busca de daños. Sustituya los casquillos dañados. Consulte la sección 6.2.2: Inspección y sustitución de los casquillos de goma .
La unidad está bloqueada, pero la señal de bloqueo no indica «ON».	El sensor o el cable de bloqueo están dañados.	Sustituya el subconjunto del sensor de bloqueo según sea necesario. Consulte la sección 6.2.1: «Sustitución del sensor de proximidad» .
La unidad está desbloqueada, pero la señal de desbloqueo no indica «ON».	El sensor o cable de desbloqueo está dañado.	Sustituya el subconjunto del sensor de desbloqueo según sea necesario. Consulte la sección 6.2.1: Sustitución del sensor de proximidad .

6.2 Procedimientos de mantenimiento



PRECAUCIÓN: Preste especial atención para asegurarse de que se utiliza el procedimiento adecuado para el cambiador de herramientas específico del usuario. Intentar realizar un procedimiento no compatible en el cambiador de herramientas puede provocar daños en el equipo.

AVISO: Cada cambiador de herramientas ATI incluye piezas de mantenimiento específicas. Consulte los planos individuales del cliente para verificar qué componentes concretos puede sustituir el cliente in situ.

6.2.1 Sustitución del sensor de proximidad del e

AVISO: Los siguientes procedimientos sirven como guía general para la sustitución de los sensores de proximidad del cambiador de herramientas de ATI. Puede haber ligeras diferencias entre cada cambiador de herramientas. Para obtener asistencia adicional, se recomienda ponerse en contacto con ATI.

Los sensores de proximidad son extremadamente fiables y no deberían requerir un reemplazo frecuente. En caso de que se produzcan fallos de funcionamiento, evalúe todas las demás soluciones posibles antes de comprobar o reemplazar el sensor. Compruebe la continuidad, el suministro de aire, la lubricación y los componentes neumáticos.

Consulte la [Tabla 4.2](#) para determinar el procedimiento correcto de sustitución del sensor.

6.2.1.1 Piezas de recambio necesarias para el sensor

estándar integrado: Consulte el plano del cambiador de herramientas

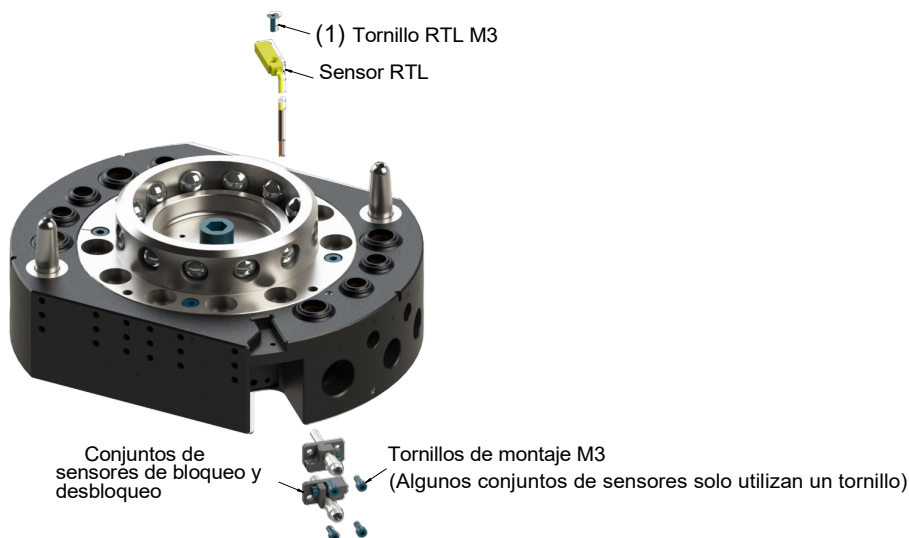
del cliente **Herramientas necesarias:** llave hexagonal de 2 mm, llave

AVISO: Algunos sensores PNP y NPN tienen cables fijos. Sin embargo, algunos sensores tienen un extremo de desconexión rápida que se conecta a un conector en un cable suministrado por el cliente.

AVISO: No todos los cambiadores de herramientas están equipados con sensores Ready-to-Lock (RTL). Consulte el plano del cliente del cambiador de herramientas para verificar si hay sensores RTL.

hexagonal de 2,5 mm, llave dinamométrica

Figura 6.1: Sustitución del conjunto del sensor RTL de bloqueo y desbloqueo



1. Utilice una llave hexagonal para retirar los tornillos que fijan los sensores de bloqueo y desbloqueo al Master.
2. Extraiga el conjunto del sensor del Master tirando de él hacia fuera. Si están presentes, conserve las juntas tóricas del sensor para reutilizarlas. Deseche y sustituya la junta tórica si está dañada.



PRECAUCIÓN: Los conjuntos de sensores de bloqueo y desbloqueo están alineados con precisión y montados de forma permanente en fábrica. No intente desmontarlos ni volver a montarlos.

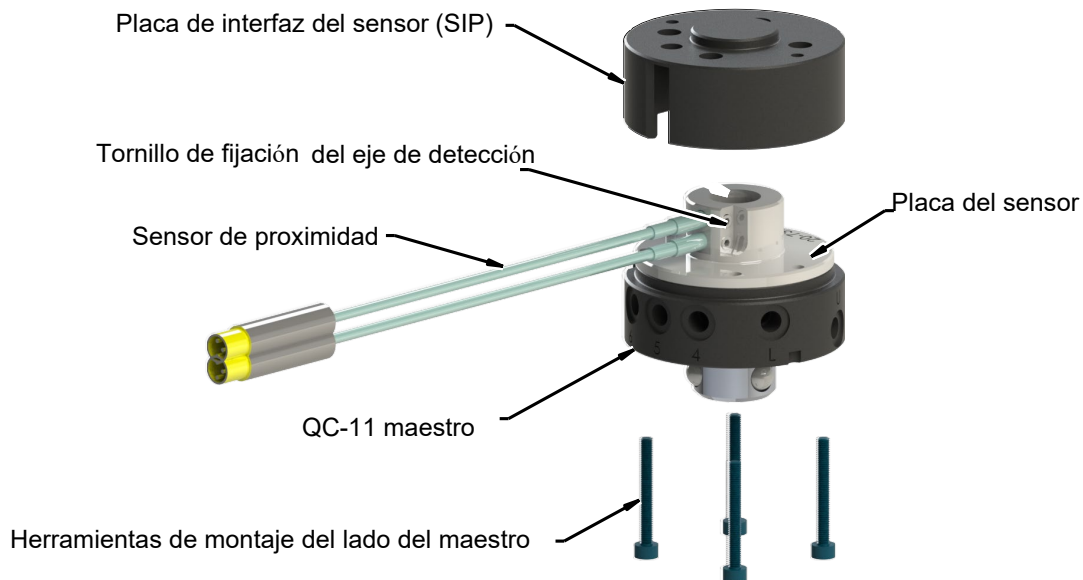
3. Deseche el sensor retirado.
4. Inserte el nuevo sensor en el Master.
5. Aplique Loctite 222 a los tornillos de cabeza hueca M3.
6. Utilice una llave hexagonal para fijar el conjunto del sensor al Master.
7. Apriete a 1,4 Nm.
8. Desconecte el cable del sensor RTL.
9. Utilice una llave hexagonal para retirar el tornillo que fija el sensor RTL al cuerpo del cambiador de herramientas.
10. Retire y deseche el sensor RTL.
11. Instale un nuevo sensor RTL en el cuerpo del cambiador de herramientas.
12. Aplique Loctite 222 a los tornillos del sensor RTL.
13. Fije el sensor al cuerpo del cambiador de herramientas
14. Apriete a 0,4 Nm.
15. Conecte el cable del sensor RTL.
16. Compruebe el funcionamiento del sensor RTL acercando un objeto metálico a la superficie del sensor. El LED situado en el cuerpo del sensor debería encenderse.

6.2.1.2 Sustitución de la placa de interfaz del sensor (SIP)

Piezas necesarias: consulte el plano del cambiador de herramientas

Herramientas necesarias: llave hexagonal de 1,5 mm, llave hexagonal de 2 mm, 2,5 mm o 3 mm, llave dinamométrica

Figura 6.2: Sustitución del sensor SIP



1. Retire el Master del SIP. Sujete el lado del Master mientras afloja los tornillos.
2. Desatornille el sensor de proximidad de la placa del sensor. Deseche el sensor antiguo.
 - Algunos sensores de proximidad incluyen una tuerca hexagonal. Afloje esta tuerca hexagonal para retirar el sensor.
3. Si está equipado, enrosque la tuerca hexagonal del sensor en el extremo del cable del sensor.
4. Enrosque el nuevo sensor de proximidad en la placa del sensor hasta que toque el eje de detección. A continuación, desenrosque el sensor media vuelta.
5. Desde una vista superior de la placa del sensor, compruebe que el eje de detección no toque los sensores de bloqueo y desbloqueo. Si los sensores tocan el eje, ajuste la posición del sensor.
6. Conecte el cable del sensor. Con la alimentación encendida, el LED del sensor debería iluminarse.



PRECAUCIÓN: No accione el mecanismo de bloqueo con el sensor tocando el eje de detección. Accionar el mecanismo de bloqueo con el sensor tocando el eje de detección dañará el sensor. Retire el sensor media vuelta y fíjelo con el tornillo de fijación antes de accionar el mecanismo de bloqueo.

7. Fije el sensor:
 - QC-11: Gire el tornillo de fijación hasta que entre en contacto con el sensor. A continuación, apriete 1/4 de vuelta.
 - Todos los demás modelos QC: Aplique Loctite 222 a las roscas del sensor. Apriete la tuerca hexagonal. Aplique un par de apriete de 0,90 Nm.



PRECAUCIÓN: Tenga cuidado de no apretar en exceso. Un apriete excesivo puede dañar el sensor de proximidad.

8. Fije el Master a la placa de interfaz.
 - Utilice una llave hexagonal para fijar el Master a la placa de interfaz con los tornillos de montaje del Master.
 - Apriete con los valores de par indicados en [la Tabla 3.1](#).
9. Conecte los servicios a los módulos opcionales en el lado del Master.
10. Suministre aire de bloqueo o desbloqueo al cambiador de herramientas y compruebe que la señal del sensor correspondiente esté activada y que el LED del sensor esté encendido.

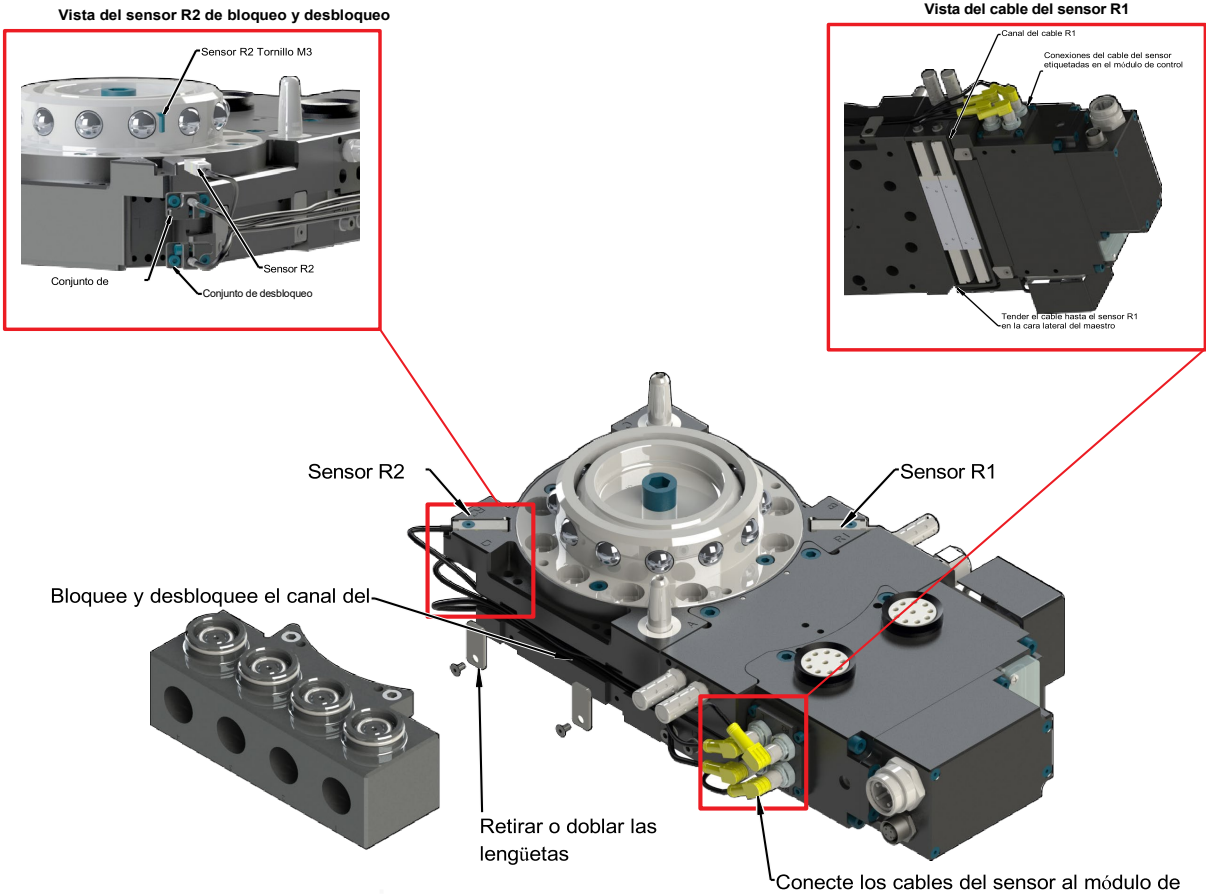
6.2.1.3 Sustitución del sensor de la serie 8 y de alta resistencia

Piezas necesarias: consulte el plano del cliente del cambiador de herramientas

Herramientas necesarias: llave hexagonal de 2,0 mm, llave hexagonal de 2,5 mm, llave hexagonal de 5 mm, llave de 13 mm, llave dinamométrica

Tabla 6.2: Valores de par para la sustitución del sensor del cambiador de herramientas Heavy Duty de			
Modelo QC	Conjunto del sensor de bloqueo/desbloqueo	RTL 1 (R1)	RTL 2 (R2)
QC-210	1,4 Nm	0,4 Nm	0,4 Nm
QC-310'	1,4 Nm	Contratuera: 2,3 Nm	Contratuera: 2,3 Nm
QC-510'	1,4 Nm	Tuerca de bloqueo: 2,3 Nm	Contratuera: 2,3 Nm
QC-835	1,4 Nm	0,7 Nm	0,7 Nm
QC-850	1,4 Nm	0,7 Nm	0,7 Nm
QC-1210'	1,4 Nm	Contratuera: 2,3 Nm	Contratuera: 2,3 Nm
QC-1310'	1,4 Nm	Contratuera: 2,3 Nm	Contratuera: 2,3 Nm
QC-1510'	1,4 Nm	Contratuera: 2,3 Nm	Contratuera: 2,3 Nm
1. Los sensores RTL están roscados y se fijan con una contratuera.			

Figura 6.3: Bloqueo, desbloqueo y sustitución del conjunto del sensor RTL



Sustitución de todos los sensores de bloqueo y desbloqueo de la serie 8 y de alta resistencia

1. Si están instalados, retire los módulos de las caras C y D con una llave hexagonal de 5 mm.
2. Utilice una llave hexagonal de 2 mm para retirar las lengüetas de sujeción del cable en el plano D del lado del maestro.
 - Si las lengüetas son metálicas, se pueden doblar en lugar de retirarlas.
3. Desatornille los conectores del cable del sensor de bloqueo y desbloqueo del módulo de control en la placa A.
4. Utilice una llave hexagonal de 2,5 mm para retirar los tornillos M3 que fijan los sensores de bloqueo y desbloqueo al Master.
5. Tire de los conjuntos de sensores hacia fuera del Master.
6. Instale los nuevos sensores de bloqueo y desbloqueo, pasando los cables por el canal para cables del Master.
7. Conecte los conectores de los cables de los sensores de bloqueo y desbloqueo al conector correspondiente del módulo de control.
8. Fije los sensores con los tornillos M3.
9. Apriete según el par especificado en [la Tabla 6.2](#).
10. Vuelva a instalar las lengüetas de sujeción del cable plano D con tornillos M3, o dóblelas hacia atrás hasta colocarlas en su posición.
11. Apriete los tornillos de las lengüetas de sujeción del cable a 1 Nm utilizando una llave hexagonal de 2 mm.
12. Si se instalaron módulos opcionales en las partes C y D, vuelva a instalarlos.
13. Compruebe el funcionamiento del sensor de desbloqueo desbloqueando el lado maestro y comprobando si el LED del cable del sensor de desbloqueo está encendido.

Sustitución del sensor RTL 210 y de la serie 8 RTL 1:

1. Retire el conector del sensor RTL 1 del módulo de control.
2. Si está equipado, retire las lengüetas del canal del sensor.
 - Si las lengüetas son metálicas, se pueden doblar en lugar de retirarlas.
3. Sustitución del sensor RTL 1:
 - i. Utilice una llave hexagonal de 2 mm para retirar el tornillo M3.
 - ii. Retire el sensor.
 - iii. Aplique Loctite 222 a las roscas del nuevo tornillo M3.



PRECAUCIÓN: El fijador de roscas aplicado a los elementos de fijación no debe utilizarse más de una vez. Los elementos de fijación podrían aflojarse y causar daños en el equipo. Aplique siempre fijador de roscas nuevo al reutilizar los elementos de fijación.

- iv. Fije el nuevo sensor al Master con el tornillo M3 y el fijador de roscas aplicado.
 - v. Apriete según las especificaciones indicadas en [la Tabla 6.2](#).
4. Vuelva a pasar el cable RTL 1 por el canal a lo largo del módulo de válvulas.
 5. Conecte el conector del cable a la conexión RTL 1 del módulo de control.
 6. Compruebe que el sensor funciona correctamente:
 - i. Acerca un objeto metálico al sensor RTL 1. Comprueba que el LED del sensor esté encendido.
 7. Vuelva a colocar (o doble) las lengüetas del canal del sensor para fijar el cable.

RTL 2:

1. Si están instalados, retire los módulos de las placas C y D con una llave hexagonal de 5 mm.
2. Utilice una llave hexagonal de 2 mm para retirar las lengüetas de sujeción del cable en el piso D del lado del maestro.
 - Si las lengüetas son metálicas, se pueden doblar en lugar de retirarlas.
3. Desatornille el conector del cable del sensor RTL 2 del módulo de control en la placa A.
4. Utilice una llave hexagonal de 2,5 mm para retirar el tornillo M3 que fija el sensor RTL 2 al Master.
5. Tire del sensor hacia fuera del Master.
6. Instale el nuevo sensor RTL 2, pasando el cable por el canal para cables del Master.
7. Conecte los conectores del cable del sensor RTL 2 al conector correspondiente del módulo de control.
8. Fije el sensor con el tornillo M3.
9. Apriete según el par especificado en [la Tabla 6.2](#).
10. Vuelva a instalar las lengüetas de sujeción del cable plano D o dóblelas hacia atrás hasta colocarlas en su posición.
11. Apriete los tornillos de las lengüetas de sujeción del cable a 1 Nm con una llave hexagonal de 2 mm.
12. Si se instalaron módulos opcionales en las placas C y D, vuelva a instalarlos.

Sustitución del sensor RTL en los modelos QC-310, QC-510, QC-1210, QC-1310 y QC-1510

RTL 1:

1. Retire todos los conectores del sensor del módulo de control.
2. Retire la válvula y el módulo de control del cambiador de herramientas con una llave hexagonal de 5 mm.
3. Retire las lengüetas de sujeción del cable del canal del sensor con una llave hexagonal de 2 mm.
 - Si las lengüetas son metálicas, se pueden doblar en lugar de retirarlas.
4. Retire el cable del sensor RTL 1 del sensor tirando hacia atrás del manguito de bloqueo.
5. Retire el sensor RTL 1:
 - i. Afloje la contratuerca que fija el sensor con una llave de vaso de 13 mm.
 - ii. Desatornille el sensor RTL 1 del cambiador de herramientas y deséchelo
6. Instale el sensor RTL 1:
 - i. Aplique Loctite 222 al nuevo sensor RTL 1.
 - ii. Atornille el sensor RTL 1 en el cambiador de herramientas hasta que la cara del sensor quede a ras con el maestro.
 - iii. Apriete la contratuerca con una llave de vaso de 13 mm. Aplique un par de apriete de 2,3 Nm.
7. Instale el cable del sensor:
 - i. Inserte el cable en el sensor RTL 1.
 - ii. Pase el cable del sensor por el canal del cambiador de herramientas.
 - iii. Fije el cable volviendo a colocar las lengüetas de sujeción.
 - iv. Instale la válvula y el módulo de control con una llave hexagonal de 5 mm. Aplique el par de apriete indicado en [la Tabla 6.2](#).
 - v. Conecte el conector del cable del sensor RTL 1 al módulo de control.
8. Compruebe el funcionamiento del sensor RTL 1 acercando un objeto metálico a la superficie del sensor y asegúrese de que el LED se ilumine.

RTL 2:

1. Si están instalados, retire los módulos de las caras C y D con una llave hexagonal de 5 mm.
2. Utilice una llave hexagonal de 2 mm para retirar las lengüetas de sujeción del cable en el piso D del lado del maestro.
 - Si las lengüetas son metálicas, se pueden doblar en lugar de retirarlas.
3. Desatornille el conector del cable del sensor RTL 2 del módulo de control en el piso A.
4. Retire el cable del sensor RTL 2 del sensor tirando hacia atrás del manguito de bloqueo.
5. Retire el sensor RTL 2:
 - i. Afloje la contratuerca que fija el sensor con una llave de vaso de 13 mm.
 - ii. Desatornille el sensor RTL 2 del cambiador de herramientas y deséchelo.
6. Instale el sensor RTL 2:
 - i. Aplique Loctite 222 al nuevo sensor RTL 2.
 - ii. Atornille el sensor RTL 2 en el cambiador de herramientas hasta que la cara del sensor quede a ras con el maestro.
 - iii. Apriete la contratuerca con una llave de vaso de 13 mm. Aplique un par de apriete de 2,3 Nm.
7. Instale el cable del sensor:
 - i. Inserte el cable en el sensor RTL 2.
 - ii. Pase el cable del sensor por el canal del cambiador de herramientas.
 - iii. Fije el cable volviendo a colocar las lengüetas de sujeción.
 - iv. Conecte el conector del cable del sensor RTL 2 al módulo de control.
8. Compruebe el funcionamiento del sensor RTL 2 acercando un objeto metálico a la superficie del sensor y asegúrese de que el LED se ilumine.
9. Si se instalaron módulos opcionales en los planos C y D, vuelva a instalarlos.

6.2.2 Inspección y sustitución de los casquillos de goma del cambiador de herramientas

Los casquillos de goma del cambiador de herramientas sellan el paso de aire desde el lado del controlador al lado de la herramienta. Si los casquillos se cortan o se dañan, deben sustituirse.

Consulte la [Tabla 6.3](#) para verificar el procedimiento correcto.

Figura 6.4 — Tipos de recambio de casquillos de goma

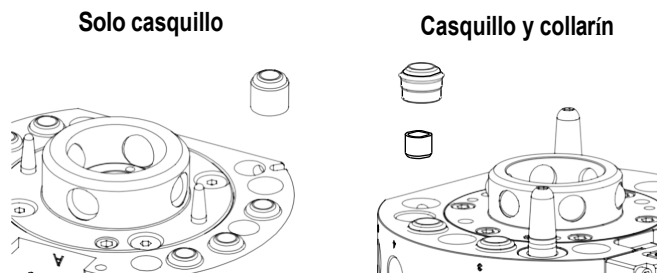


Tabla 6.3 — Sustitución de los casquillos del cambiador de herramientas

Modelo QC	Tipo de sustitución del casquillo
QC-1	Solo juntas tóricas (Siga las instrucciones de sustitución de casquillos)
QC-7	Solo casquillos
QC-11	Solo casquillo
QC-20	Solo casquillo
QC-21	Solo casquillo
QC-29	Solo casquillo
QC-40Q	Solo casquillo
QC-41	Solo casquillo (puertos de 1/8"), casquillo y collarín (puertos de 3/8")
QC-46	N/A
QC-60	Solo casquillo
QC-71	Solo casquillo
QC-76	Casquillo y collarín
QC-110	Casquillo y collarín
QC-160	Casquillo y collarín
QC-210	N/A
QC-310	N/A
QC-510	N/A
QC-835	N/A
QC-850	N/A
QC-1210	N/A
QC-1310	N/A
QC-1510	N/A

6.2.2.1 Sustitución del casquillo de goma: solo casquillo

Piezas necesarias: Consulte el plano del cliente del cambiador de herramientas

Figura 6.5 —Sustitución del casquillo de goma



1. Coloque la herramienta en un lugar seguro.
2. Desacople el maestro y la herramienta.
3. Desconecte todos los circuitos energizados.
4. Retire el casquillo de goma dañado agarrándolo con los dedos y tirando de él para sacarlo del cuerpo.
5. Sumergir el nuevo casquillo en agua para que se instale sin problemas en el orificio.
6. Inserte el extremo biselado (chaflanado) del casquillo de goma en el orificio, dejando el extremo acanalado del casquillo hacia afuera.
7. Presione el casquillo con la mano hasta que quede completamente asentado en el orificio.
 - Si es necesario, utilice un mazo de plástico o goma de cara blanda para golpear suavemente los casquillos hasta que queden en su sitio.

6.2.2.2 Sustitución del casquillo de goma: casquillo y collarín

Piezas necesarias: Consulte el plano del cliente del cambiador de herramientas

Herramientas necesarias: alicates de punta fina

Figura 6.6—Sustitución del casquillo de goma



1. Coloque la herramienta en un lugar seguro.
2. Desacople el cuerpo principal y la herramienta.
3. Desconecte todos los circuitos.
4. Retire el casquillo de goma dañado agarrándolo con los dedos y tirando de él para sacarlo del cuerpo.
5. Retire el collarín si queda dentro del cuerpo del maestro.
6. Sumergir el nuevo casquillo en agua para que se instale sin problemas en el orificio.
7. Inserte el extremo biselado (chaflanado) del casquillo de goma en el orificio, dejando el extremo acanalado del casquillo hacia afuera.
8. Presione el casquillo con la mano hasta que quede completamente asentado en el orificio.
 - Si es necesario, utilice un mazo de plástico o goma de cara blanda para golpear suavemente los casquillos hasta que queden en su sitio.
9. Inserte el nuevo collarín en el casquillo de goma, asegurándose de que el casquillo quede completamente encajado.

6.2.3 Sustitución del pasador de alineación

Un desgaste excesivo del pasador de alineación o del casquillo podría indicar un mal posicionamiento del robot durante la recogida o la colocación. Ajuste la posición del robot según sea necesario. Compruebe el soporte de herramientas en busca de problemas de desgaste y alineación. Si es necesario, sustituya los pasadores de alineación.

Existen dos métodos que se pueden utilizar para retirar e instalar un nuevo pasador de alineación:

- *Opción A: Extracción del pasador de alineación*
- *Opción B: Extracción del tornillo del pasador de alineación*

Por lo general, se prefiere utilizar el primer método, pero algunos cambiadores de herramientas están diseñados de tal forma que la opción B es el único método disponible. Consulte [la Tabla 6.4](#) para determinar el método correcto.

Tabla 6.4: Sustitución del pasador de alineación del cambiador de herramientas			
Modelo QC	Método de sustitución del pasador de alineación	Llave(s) Hey	Par
QC-1	N/A	N/A	N/A
QC-7	N/A	N/A	N/A
QC-11	N/A	N/A	N/A
QC-20	N/A	N/A	N/A
QC-21	N/A	N/A	N/A
QC-29	Opción B	2,5 mm	1,4 Nm
QC-40Q	N/A	N/A	N/A
QC-41	N/A	N/A	N/A
QC-46	Opción A	2,5 mm	2,0 Nm
QC-60	N/A	N/A	N/A
QC-71	N/A	N/A	N/A
QC-76	Opción A	4 mm	6,8 Nm
QC-110	Opción A	4 mm	6,8 Nm
QC-160	Opción A	4 mm	6,8 Nm
QC-210	Opción A	4 mm	6,8 Nm
QC-310	Opción A	4 mm	6,8 Nm
QC-510	Opción A	4 mm	6,8 Nm
QC-835	Opción B	6 mm	14,1 Nm
QC-850	Opción B	6 mm	14,1 Nm
QC-1210	Opción A	5 mm	6,8 Nm
QC-1310	Opción A	5 mm	6,8 Nm
QC-1510	Opción A	5 mm	6,8 Nm

6.2.3.1 Opción A: Desmontaje del pasador de

alineación de I . *Piezas necesarias:* Consulte el plano del cliente del
cambiador de herramientas. *Herramientas necesarias:* Consulte [la tabla](#)
[6.4](#)

Materiales necesarios: MobilGrease XHP222 Special es una grasa de complejo de litio NLGL n.º 2 con disulfuro de
molibdeno.

AVISO: Si por cualquier motivo no se puede extraer el pasador utilizando la llave hexagonal de la
punta o desde la parte trasera, puede ser necesario extraerlo por otros medios, como unos alicates de
bloqueo.

1. Coloque la herramienta en un lugar seguro.
2. Desacople el equipo principal y la herramienta.
3. Apague y desconecte todos los circuitos energizados.
4. Desatornille el subconjunto del pasador de alineación del Master utilizando una llave hexagonal. Consulte la [Tabla 6.4](#).

Figura 6.7—Sustitución del pasador de alineación: parte superior



5. Una vez retirado el pasador de alineación, compruebe que el conjunto (pasador y tornillo de fijación) esté intacto. Si el tornillo de fijación no se ha retirado del cuerpo principal, retírelo por separado utilizando el orificio de acceso situado en la parte posterior del cuerpo principal.
6. Aplique Loctite 242 a las roscas.
7. Instale el nuevo conjunto de pasador de alineación en el casquillo utilizando una llave hexagonal.
8. Apriete según las especificaciones indicadas en [la Tabla 6.4](#)
9. Aplique grasa especial MobilGrease XHP222 al pasador de alineación.

6.2.3.2 Opción B: Extracción del tornillo del pasador de alineación de un e

Piezas necesarias: Consulte el plano del cliente del cambiador de herramientas

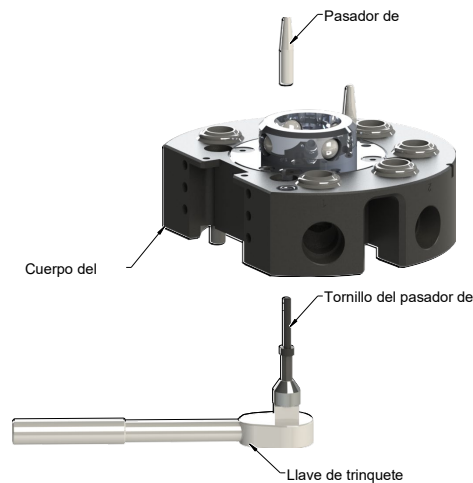
Herramientas necesarias: Consulte la [Tabla 6.4](#)

Materiales necesarios: MobilGrease XHP222 Special es una grasa de complejo de litio NLGL n.º 2 con disulfuro de molibdeno.

AVISO: Si por cualquier motivo no se puede extraer el pasador utilizando la llave hexagonal de la punta o desde la parte trasera, puede ser necesario extraerlo por otros medios, como unos alicates de bloqueo.

1. Coloque la herramienta en un lugar seguro.
2. Desacople el controlador y la herramienta.
3. Apague y desconecte todos los circuitos energizados.

Figura 6.8—Sustitución del pasador de alineación: Tornillo



4. En la parte trasera del cuerpo principal, retira el tornillo del pasador de alineación.
 - a. Utilice una llave hexagonal para retirar el tornillo del pasador de alineación.
 - b. Retire el pasador de alineación del Master.
5. Una vez retirado el pasador de alineación, compruebe que el conjunto (pasador y tornillo de fijación) esté intacto. Si no se ha retirado el tornillo de fijación del Master, retírelo.
6. Aplique Loctite 242 a las roscas del tornillo.
7. Instale el nuevo conjunto de pasador de alineación en el casquillo utilizando una llave hexagonal.
8. Apriete según las especificaciones indicadas en [la Tabla 6.4](#)
9. Aplique grasa especial MobilGrease XHP222 al pasador de alineación.

7. Especificaciones

Tabla 7.1: Condiciones de funcionamiento del cambiador de herramientas		
Rango de temperatura de funcionamiento	Rango de presión de funcionamiento	Requisitos adicionales de aire
5-60 °C	4,1-7 bar ¹	El correcto funcionamiento del mecanismo de bloqueo requiere un suministro constante de aire limpio, seco y sin lubricar que cumpla las siguientes condiciones: • Filtro mínimo: 40 micras • Caudal máximo: 1/3 CFM a 4,8 bar (70 psi), en funcionamiento continuo
1. Rango de presión de funcionamiento de los modelos QC-835 y QC-850 de 4,1 a 8,3 bar, filtrada según la norma ISO 8573-1:2010 (7:4:4).		

Tabla 7.2: Especificaciones físicas y de carga útil del cambiador de herramientas									
Modelo QC	Peso (kg)	Fuerza de bloqueo a 5,5 bar (N)	Límite de carga útil recomendado (kg)	Momento estático (Nm)		Momento dinámico (Nm)		Momento máximo (Nm)	
				Mxy	Mz	Mxy	Mz	Mxy	Mz
QC-1	0,05	170	1,5	1	1	2	6	2	6
QC-7	0,3	980	16	20	12	40	90	50	150
QC-11	0,25	1100	16	20	12	40	105	50	150
QC-20	0,85	2300	25	57	35	100	300	80	240
QC-21	0,85	2300	25	57	35	100	300	80	240
QC-29	1,7	2865	35	57	78	170	360	150	450
QC-40Q	1,7	5600	60	226	226	375	1050	350	1050
QC-41	2,2	4500	60	157	216	375	1050	350	1050
QC-46	3	5800	70	226	150	375	1050	400	1200
QC-60	2	7400	100	197	294	500	1500	400	1200
QC-71	2,8	8100	100	395	395	750	1800	600	1800
QC-76	3,7	12 000	120	542	701	1000	2400	1800	5400
QC-110	6,8	12 000	180	784	784	1500	3000	2000	5400
QC-160	9,4	31 000	300	2710	920	5000	10 500	2300	5400
QC-210	7,9	31 000	300	2710	920	5000	10 500	2300	5400
QC-310	19,5	38 000	500	3290	3160	7000	15 000	6300	13 500
QC-510	28,1	62 000	1000	4860	3500	10 000	30 000	7000	13 500
QC-835	12,3	21 000	300	2000	1200	5000	10 500	3600	5400
QC-850	18	48 000	700	3510	2110	7000	15 000	6300	13500
QC-1210	27,8	93 000	1500	5240	5240	12 500	12 500	37 500	25 000
QC-1310	64	110 000	2300	11 000	12 600	25 000	25 000	75 000	50 000
QC-1510	90,7	190 000	4000	16 300	13 900	35 000	30 000	87 500	50 000

Tabla 7.3—Especificaciones neumáticas del cambiador de herramientas

Modelo QC	Pasamuros neumático		Conexiones de aire de bloqueo y desbloqueo		Versión
	Número	Tamaño / Tipo	Número	Tamaño / Tipo	
QC-1	4	M5	2	M3	Naranja
					Negro
QC-7	5	M5	2	M5	Naranja
					Negro
QC-11	6	M5	2	M5	Naranja
					Negro
QC-20	12	M5	2	M5	Naranja
					Negro
QC-21	8	1/8 NPT	2	M5	Naranja
		G1/8			Negro
QC-29	2 4	1/8 NPT M5	2	M5	Naranja
	2 4	G1/8 M5			Negro
QC-40Q	8	1/8 NPT	2	1/8 NPT	Naranja
		G1/8		G1/8	Negro
QC-41	4 6	1/8 NPT 3/8 NPT	2	1/8 NPT	Naranja
	4 6	G1/8 G3/8		G1/8	Negro
QC-46	N/A		2	1/8 NPT	Naranja
				G1/8	Negro
QC-60	8	1/8 NPT	2	1/8 NPT	Naranja
		G1/8		G1/8	Negro
QC-71	8	1/4 NPT	2	1/8 NPT	Naranja
		G1/4		G1/8	Negro
QC-76	5	3/8 NPT	2	1/8 NPT	Naranja
		G3/8		G1/8	Negro
QC-110	8	3/8 NPT	2	1/8 NPT	Naranja
		G3/8		G1/8	Negro
QC-160	5 4	3/8 NPT 1/2 NPT	2	1/8 NPT	Naranja
	5 4	G3/8 G1/2		G1/8	Negro
QC-835	1	G1/2	N/A ²		
QC-850	1	G1/2	N/A ²		

1. La línea de cambiadores de herramientas de alta resistencia de ATI no cuenta con puertos de paso integrados en el cuerpo. En su lugar, se puede utilizar un módulo neumático de ATI.

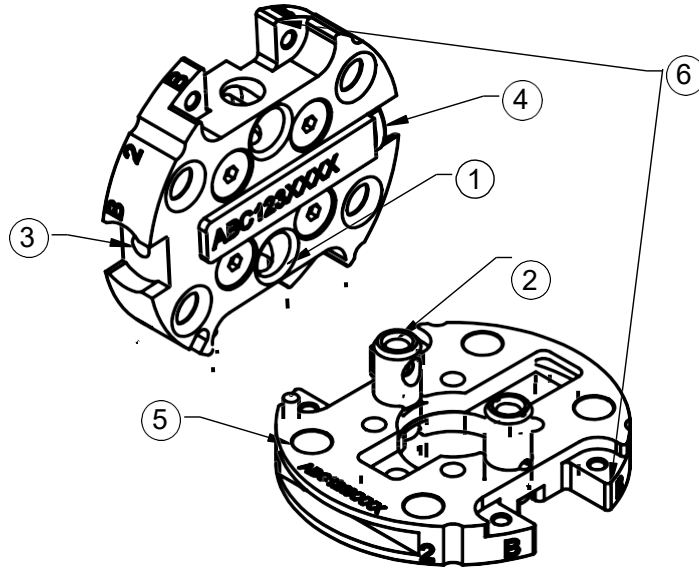
2. Las líneas de cambiadores de herramientas Heavy Duty y Serie 8 de ATI no tienen puertos de bloqueo y desbloqueo integrados en el cuerpo. En su lugar, un adaptador de válvula con un módulo de control acoplado al cambiador de herramientas controlará todas las funciones de bloqueo, desbloqueo y detección.

8. Planos del producto

Los planos de los clientes para los cambiadores de herramientas ATI individuales se pueden encontrar en el [sitio web de ATI](#) o poniéndose en contacto con un representante de ATI.

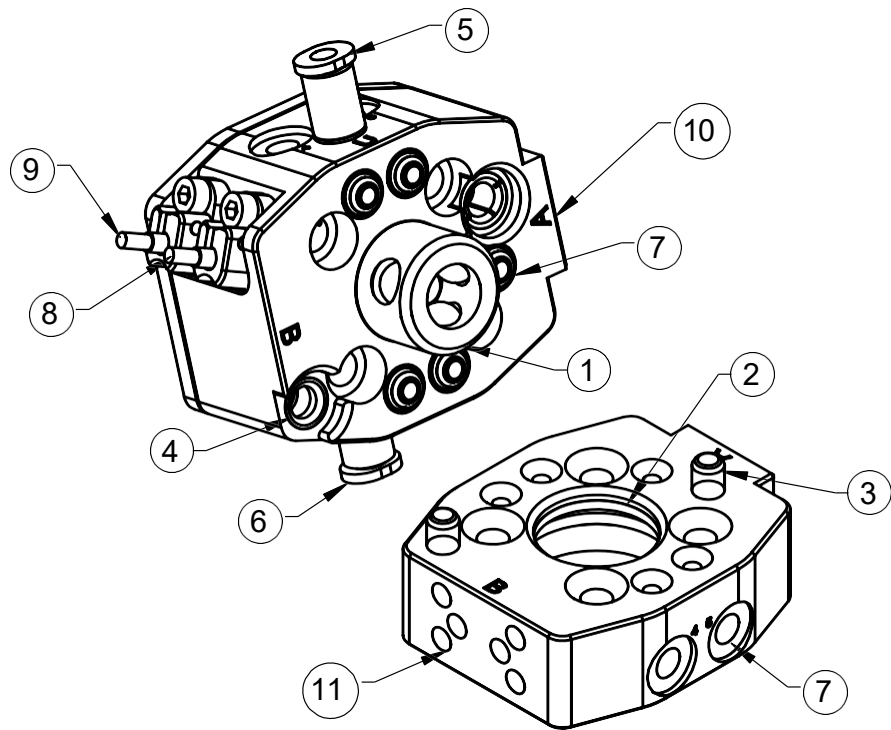
A continuación se incluye una serie de planos sencillos que destacan las características de cada modelo de cambiador de herramientas.

8.1 Descripción general del cambiador de herramientas QC-1



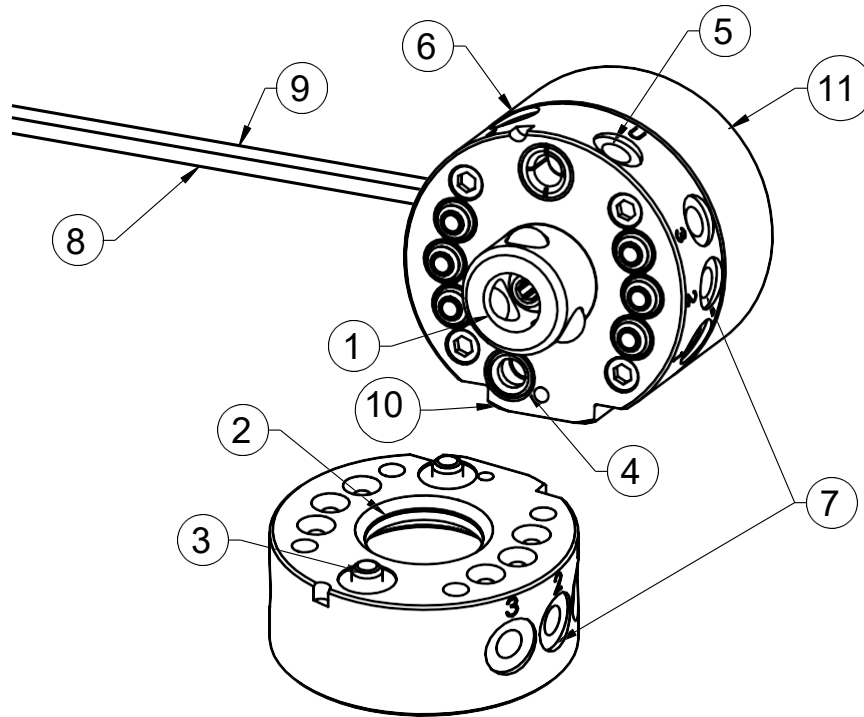
N.º de referencia	Descripción de la característica
1	Casquillo de alineación principal
2	Pasador de alineación de la herramienta
3	Orificio de desbloqueo
4	Puerto de bloqueo
5	(4) Puertos neumáticos de paso M5
6	Esquema de montaje del módulo auxiliar

8.2 Descripción general del cambiador de herramientas QC-7



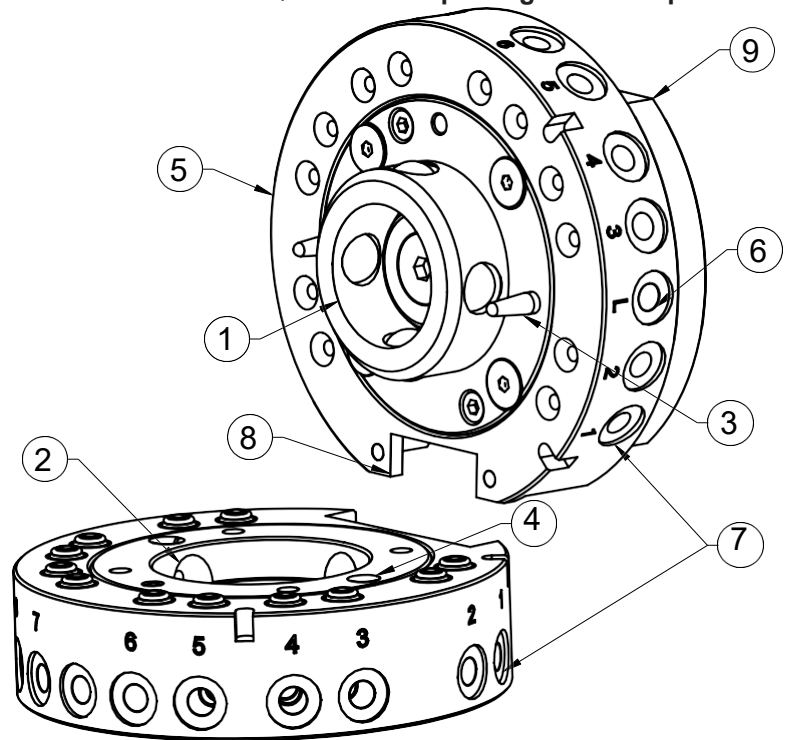
N.º de referencia	Característica Descripción
1	Mecanismo de bloqueo principal
2	Pista de rodamiento de la herramienta
3	Pasador de alineación de la herramienta
4	Casquillo de alineación principal
5	Orificio de desbloqueo
6	Puerto de bloqueo
7	(5) Puertos de paso neumáticos M5
8	Sensor de bloqueo
9	Sensor de desbloqueo
10	Plano A: Patrón de montaje del módulo de servicios
11	Superficie plana de montaje para el gancho opcional del soporte de herramientas

8.3 Descripción general del cambiador de herramientas QC-11



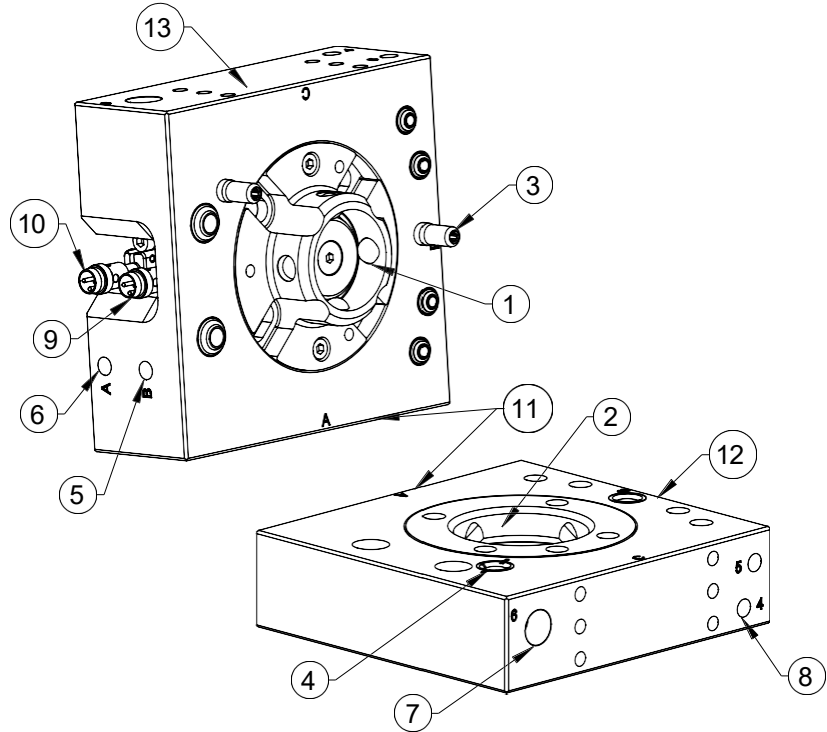
N.º de referencia	Descripción de la característica
1	Mecanismo de bloqueo principal
2	Pista de rodamiento de la herramienta
3	Pasador de alineación de la herramienta
4	Casquillo de alineación principal
5	Orificio de desbloqueo
6	Puerto de bloqueo
7	(6) Puertos de paso neumáticos M5
8	Cable del sensor de bloqueo
9	Cable del sensor de desbloqueo
10	Plano A: Esquema de montaje del módulo de servicios
11	Placa de interfaz del sensor

8.4 Cambiador de herramientas QC-20: Descripción general del producto



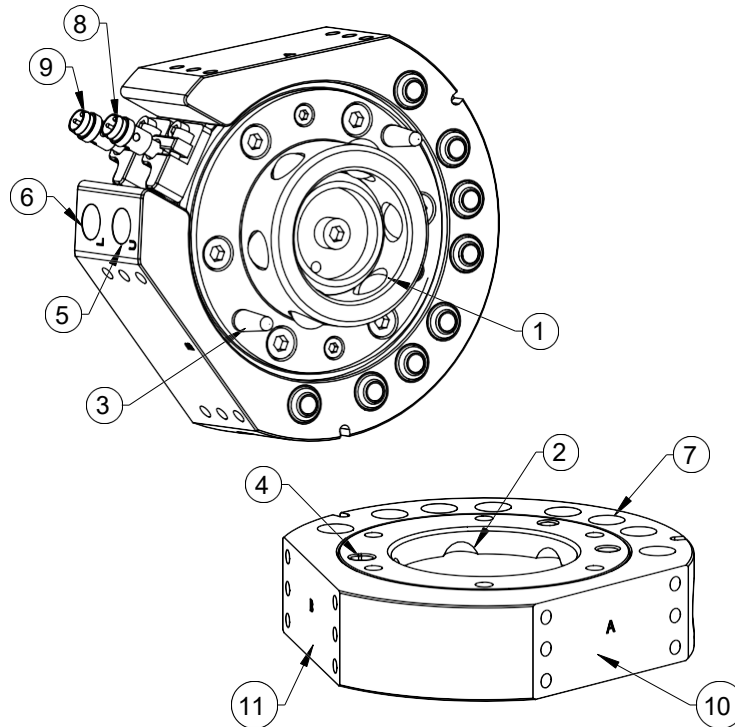
N.º de referencia	Descripción de la característica
1	Mecanismo de bloqueo principal
2	Pista de rodamiento de la herramienta
3	Pasador de alineación principal
4	Casquillo de alineación de la herramienta
5	Orificio de desbloqueo (oculto en el dibujo)
6	Puerto de bloqueo
7	(12) Puertos de paso neumáticos M5 (según el modelo)
8	Plano A: Patrón de montaje del módulo de utilidades
9	Placa de interfaz del robot

8.6 Cambiador de herramientas QC-29: Descripción general del producto



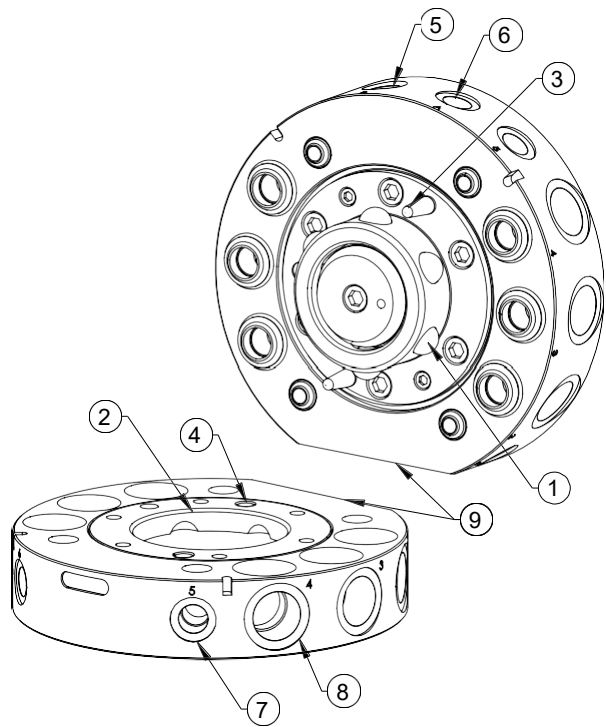
N.º de referencia	Descripción de la característica
1	Mecanismo de bloqueo principal
2	Pista de rodamiento de la herramienta
3	Pasador de alineación principal
4	Casquillo de alineación de la herramienta
5	Orificio de desbloqueo (marcado como «B»)
6	Puerto de bloqueo (marcado como «A»)
7	(2) Puertos de paso neumático G1/8
8	(4) Puertos de paso neumático M5
9	Sensor de bloqueo
10	Sensor de desbloqueo
11	Plano A: Esquema de montaje del módulo de servicios
12	Plano B: Esquema de montaje del módulo de servicios
13	Plano C: Esquema de montaje del módulo de utilidades

8.7 Cambiador de herramientas QC-40Q: Descripción general del producto



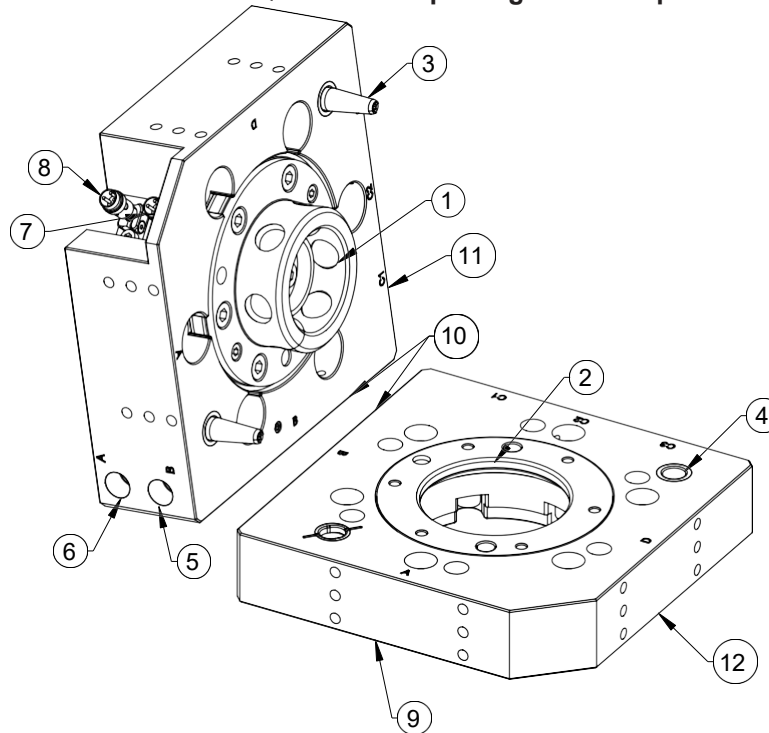
N.º de referencia	Descripción de la característica
1	Mecanismo de bloqueo principal
2	Pista de rodamiento de la herramienta
3	Pasador de alineación principal
4	Casquillo de alineación de la herramienta
5	Orificio de desbloqueo
6	Puerto de bloqueo
7	(8) Puertos de paso neumáticos G1/8
8	Sensor de bloqueo
9	Sensor de desbloqueo
10	Plano A: Patrón de montaje del módulo de servicios
11	Plano B: Patrón de montaje del módulo de utilidades

8.8 Cambiador de herramientas QC-41: Descripción general del producto



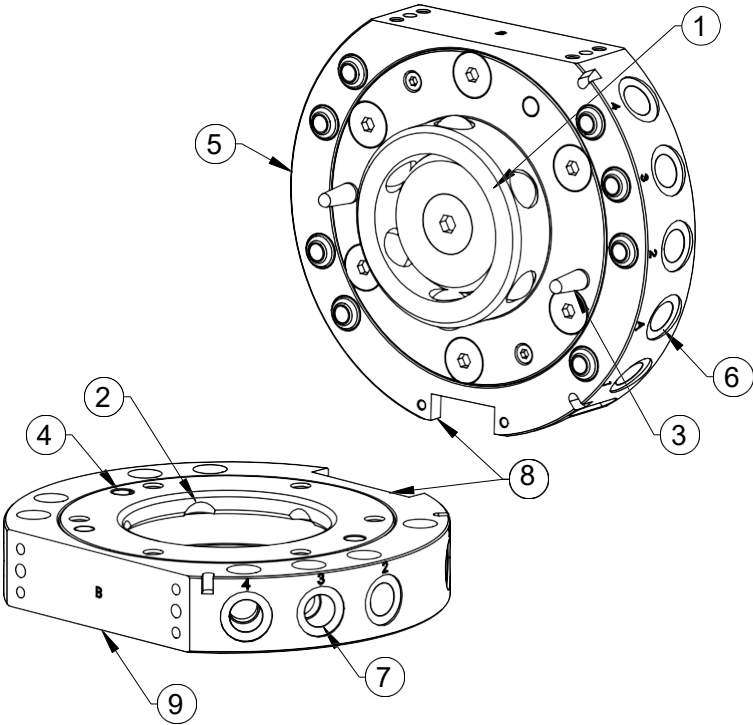
N.º de referencia	Descripción de la característica
1	Mecanismo de bloqueo principal
2	Anillo de rodamiento de herramientas
3	Pasador de alineación principal
4	Casquillo de alineación de la herramienta
5	Orificio de desbloqueo (marcado como «B»)
6	Puerto de bloqueo (marcado como «A»)
7	(4) Puertos de paso neumático G1/8
8	(6) Puertos de paso neumático G3/8
9	Plano A: Esquema de montaje del módulo de servicios

8.9 Cambiador de herramientas QC-46: Descripción general del producto



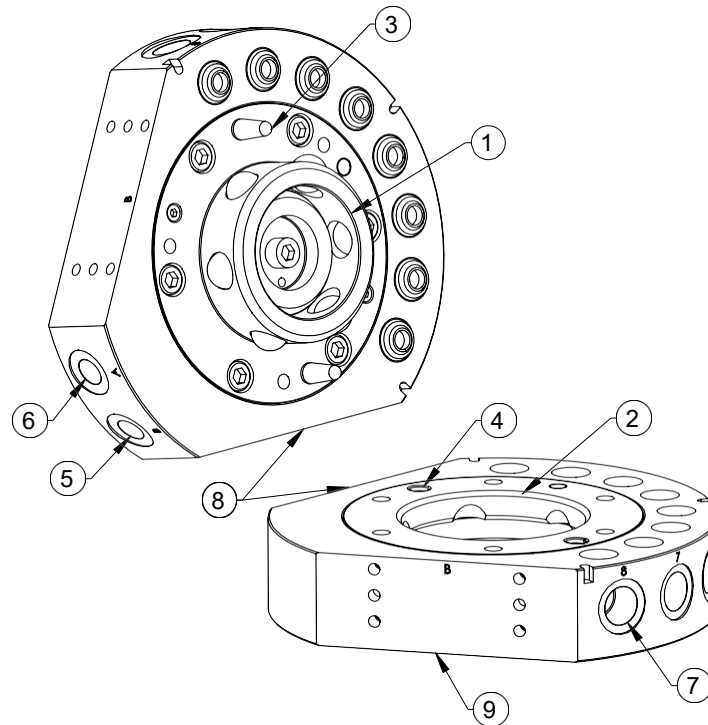
N.º de referencia	Característica Descripción
1	Mecanismo de bloqueo principal
2	Pista de rodamiento de la herramienta
3	Pasador de alineación principal
4	Casquillo de alineación de la herramienta
5	Orificio de desbloqueo
6	Puerto de bloqueo
7	Bloquear sensor
8	Sensor de desbloqueo
9	Pata A: Patrón de montaje único del módulo de servicios
10	Plano B: Patrón de montaje único del módulo de servicios
11	Plano C: Módulo de utilidades (3) Patrón de montaje de posición
12	Plano D: Patrón de montaje único del módulo utilitario

8.10 Cambiador de herramientas QC-60: Descripción general del producto



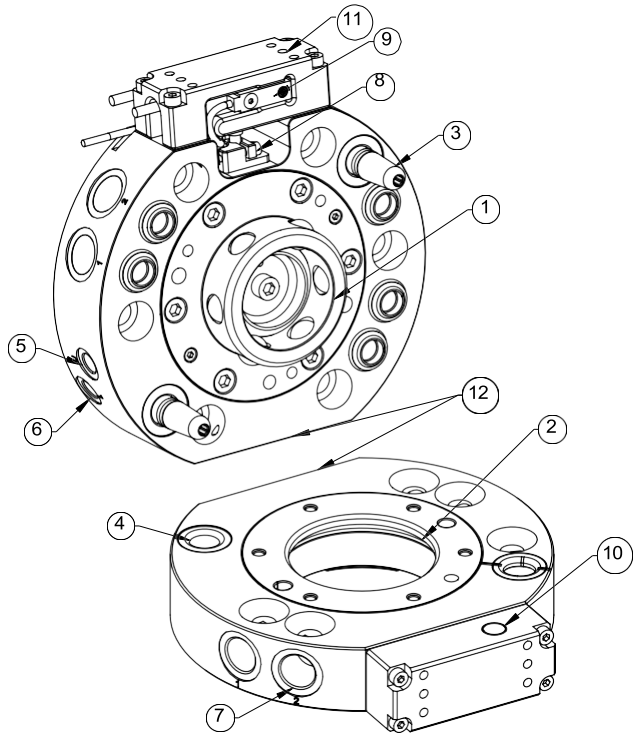
N.º de referencia	Descripción de la característica
1	Mecanismo de bloqueo principal
2	Pista de rodamiento de la herramienta
3	Pasador de alineación principal
4	Casquillo de alineación de la herramienta
5	Orificio de desbloqueo (marcado con «B», oculto en el dibujo)
6	Puerto de bloqueo (marcado con «A»)
7	(8) Puertos de paso neumático G1/8
8	Apartamento A: Esquema de montaje del módulo de servicios
9	Plano B: Esquema de montaje del módulo utilitario

8.11 Cambiador de herramientas QC-71: Descripción general del producto



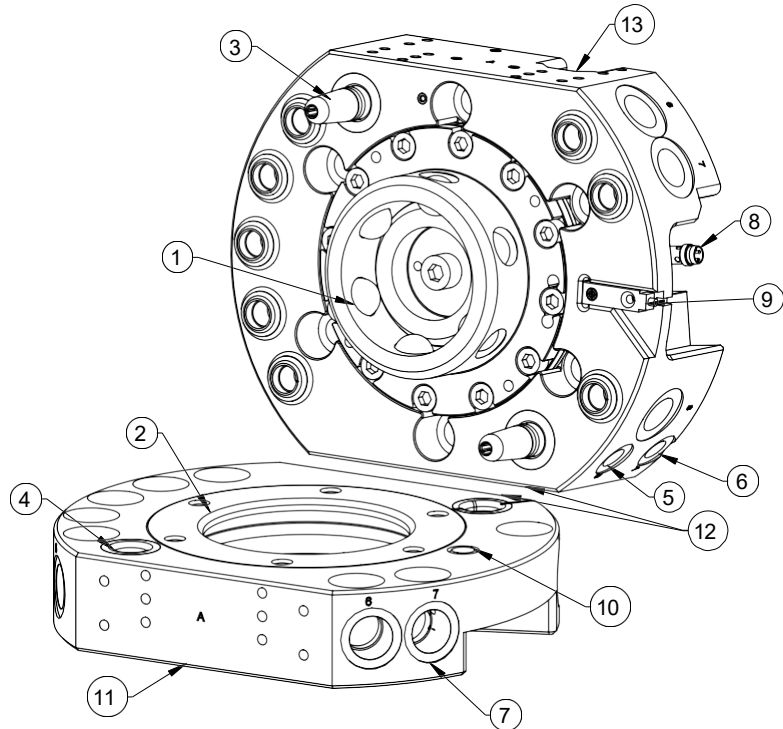
N.º de referencia	Descripción de la característica
1	Mecanismo de bloqueo principal
2	Pista de rodamiento de la herramienta
3	Pasador de alineación principal
4	Casquillo de alineación de la herramienta
5	Orificio de desbloqueo (marcado con «B»)
6	Puerto de bloqueo (marcado con «A»)
7	(8) Puertos de paso neumático G1/4
8	Plano A: Patrón de montaje del módulo de servicios
9	Plano B: Patrón de montaje del módulo de utilidades

8.12 Cambiador de herramientas QC-76: Descripción general del producto



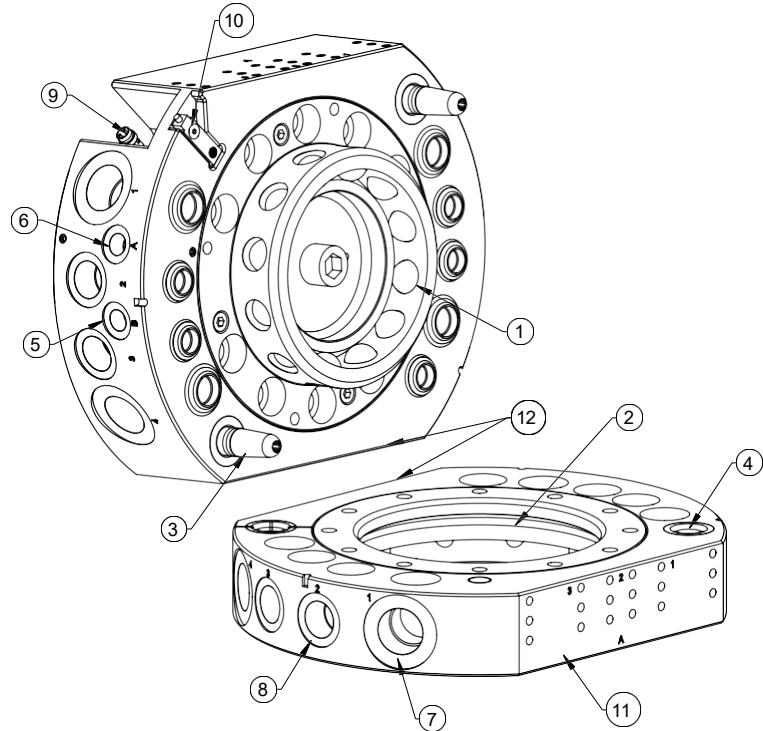
N.º de referencia	Descripción de la característica
1	Mecanismo de bloqueo principal
2	Pista de rodamiento de la herramienta
3	Pasador de alineación principal
4	Casquillo de alineación de la herramienta
5	Orificio de desbloqueo (marcado con una «U»)
6	Puerto de bloqueo (marcado con «L»)
7	(5) Puertos de paso neumático G3/8
8	Sensores de bloqueo y desbloqueo
9	Sensor RTL
10	Objetivo del sensor RTL
11	Plano A: Patrón de montaje del módulo de servicios
12	Plano B: Patrón de montaje del módulo de utilidades

8.13 Cambiador de herramientas QC-110: Descripción general del producto



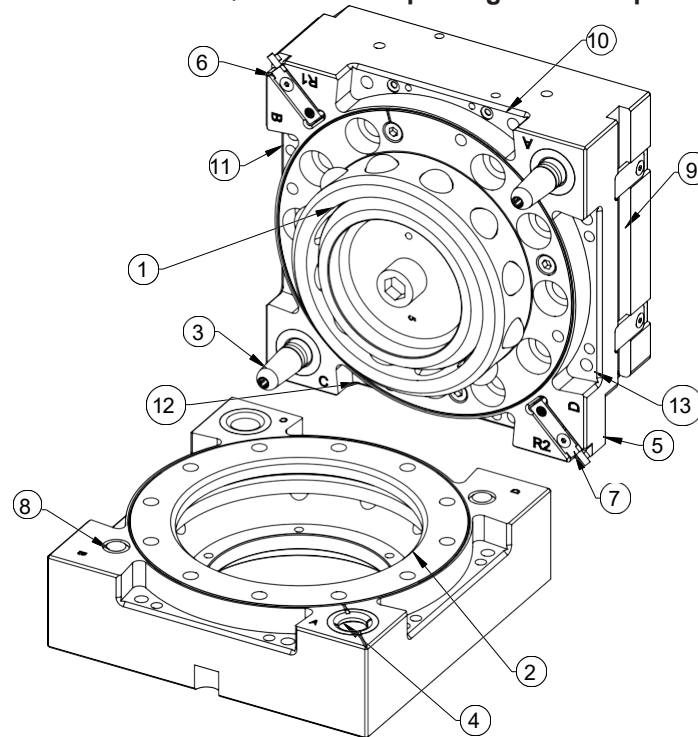
N.º de referencia	Característica Descripción
1	Mecanismo de bloqueo principal
2	Pista de rodamiento de la herramienta
3	Pasador de alineación principal
4	Casquillo de alineación de la herramienta
5	Orificio de desbloqueo (marcado como «B»)
6	Puerto de bloqueo (marcado como «A»)
7	(8) Puertos de paso neumáticos G3/8
8	Sensores de bloqueo y desbloqueo
9	Sensor RTL
10	Objetivo del sensor RTL
11	Plano A: Patrón de montaje del módulo de servicios
12	Plano B: Patrón de montaje del módulo de servicios
13	Canal para cables de módulos cableados (oculto)

8.14 Cambiador de herramientas QC-160: Descripción general del producto



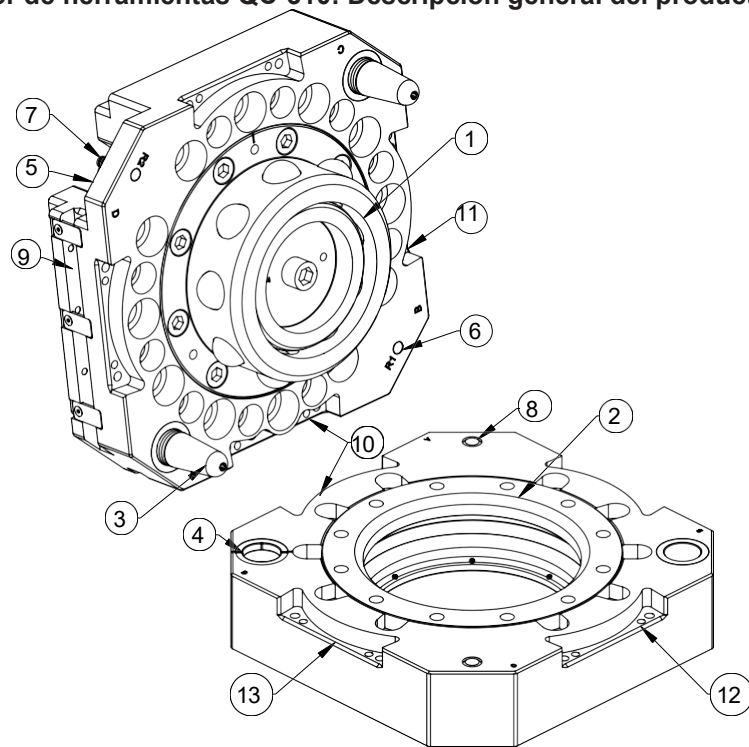
N.º de referencia	Descripción de la característica
1	Mecanismo de bloqueo principal
2	Pista de rodamiento de la herramienta
3	Pasador de alineación principal
4	Casquillo de alineación de la herramienta
5	Orificio de desbloqueo (marcado como «B»)
6	Puerto de bloqueo (marcado como «A»)
7	(4) Puertos de paso neumático G1/2
8	(5) Puertos de paso neumático G3/8
9	Sensores de bloqueo y desbloqueo
10	Sensor RTL
11	Plano A: Matriz de montaje de 3 posiciones del módulo de servicios
12	Plano B: Patrón de montaje de 3 posiciones del módulo utilitario

8.15 Cambiador de herramientas QC-210: Descripción general del producto



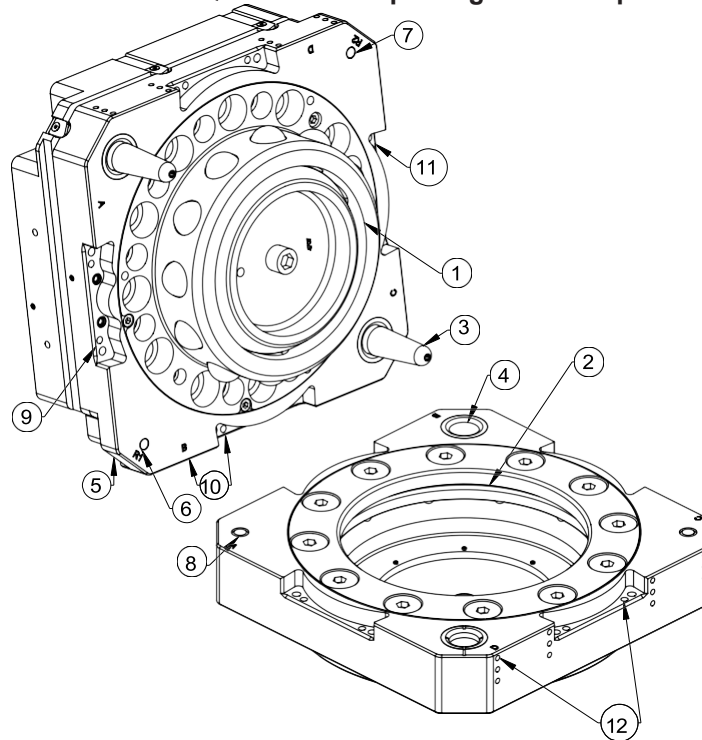
N.º de referencia	Descripción de la característica
1	Mecanismo de bloqueo principal
2	Pista de rodamiento de la herramienta
3	Pasador de alineación principal
4	Casquillo de alineación de la herramienta
5	Sensores de bloqueo y desbloqueo (ocultos)
6	Sensor RTL1
7	Sensor RTL2
8	Objetivo del sensor RTL 1
9	Canal del cable del sensor
10	Plano A: Uso de la válvula y el módulo de control
11	Plano B: Esquema de montaje del módulo de servicios
12	Plano C: Esquema de montaje del módulo de servicios
13	Plano D: Esquema de montaje del módulo de utilidades

8.16 Cambiador de herramientas QC-310: Descripción general del producto



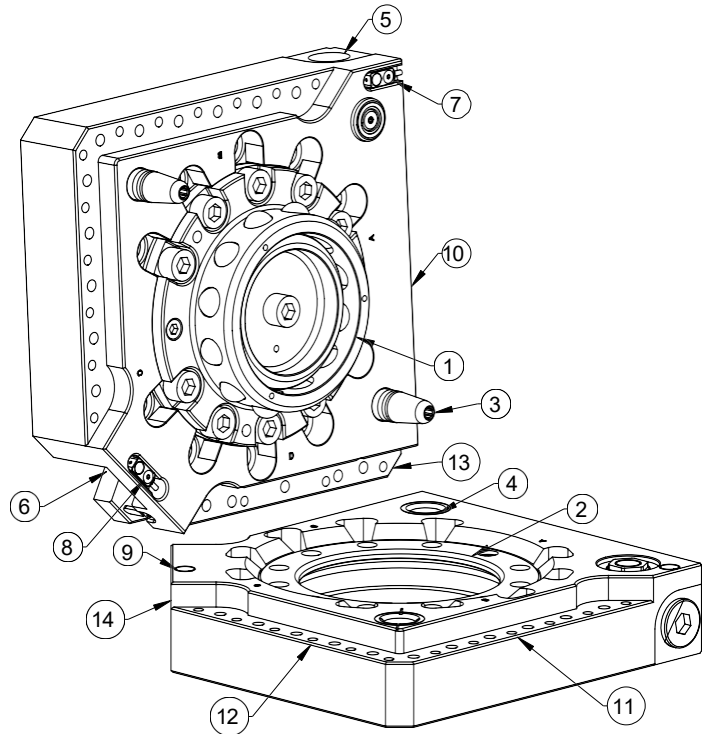
N.º de referencia	Descripción de la característica
1	Mecanismo de bloqueo principal
2	Pista de rodamiento de la herramienta
3	Pasador de alineación principal
4	Casquillo de alineación de la herramienta
5	Sensores de bloqueo y desbloqueo (ocultos debajo del QC)
6	Sensor RTL 1 (oculto debajo del QC)
7	Sensor RTL 2 (oculto debajo del QC)
8	Objetivo del sensor RTL 1
9	Canal del cable del sensor
10	Plano A: Uso de la válvula y el módulo de control
11	Plano B: Esquema de montaje del módulo de servicios
12	Plano C: Patrón de montaje del módulo de servicios
13	Plano D: Esquema de montaje del módulo de servicios

8.17 Cambiador de herramientas QC-510: Descripción general del producto



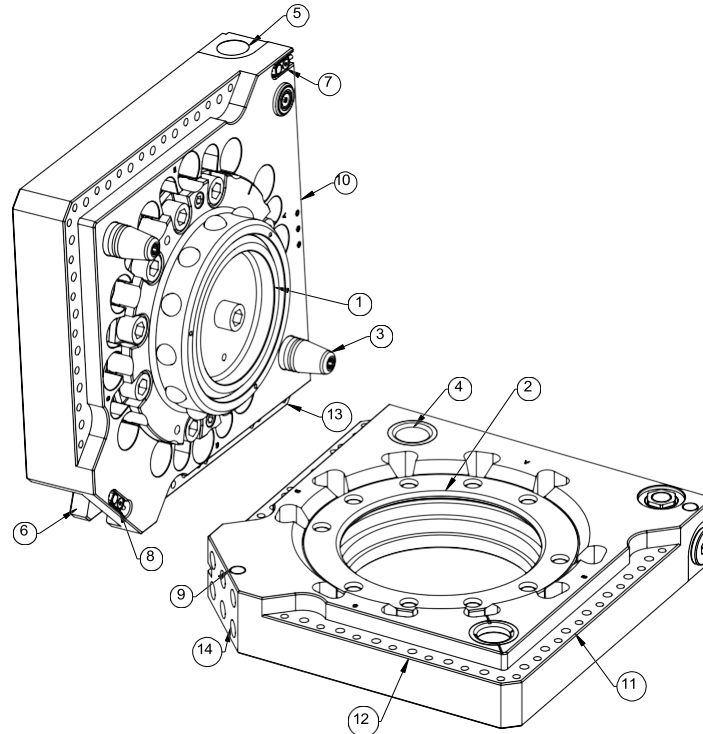
N.º de referencia	Característica Descripción
1	Mecanismo de bloqueo principal
2	Pista de rodamiento de la herramienta
3	Pasador de alineación principal
4	Casquillo de alineación de la herramienta
5	Sensores de bloqueo y desbloqueo (ocultos debajo del QC)
6	Sensor RTL 1 (oculto debajo del QC)
7	Sensor RTL 2 (oculto debajo del QC)
8	Objetivo del sensor RTL 1
9	Piso A: Uso de la válvula y el módulo de control
10	Piso B: Patrón de montaje doble del módulo de servicios
11	Plano C: Patrón de montaje del módulo de servicios
12	Plano D: Patrón de montaje doble del módulo utilitario

8.18 Cambiador de herramientas QC-835: Descripción general del producto



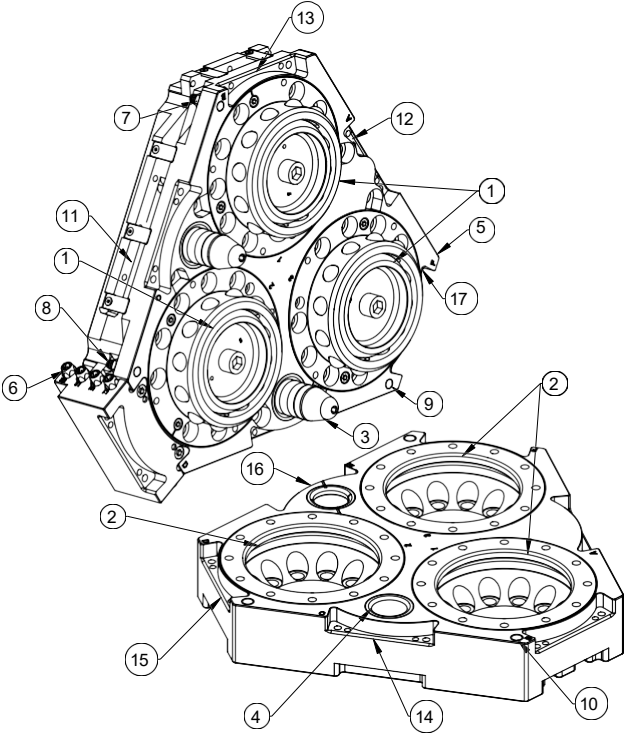
N.º de referencia	Descripción de la característica
1	Mecanismo de bloqueo principal
2	Pista de rodamiento de la herramienta
3	Pasador de alineación principal
4	Casquillo de alineación de la herramienta
5	(1) Orificio de paso neumático G1/2
6	Sensores de bloqueo y desbloqueo (ocultos debajo del QC)
7	Sensor RTL 1
8	Sensor RTL 2
9	Sensor RTL 2
10	Piso A: Uso del módulo de válvulas y control
11	Plano B: Patrón de montaje del módulo de servicios
12	Plano C: Patrón de montaje del módulo de servicios
13	Plano D: Esquema de montaje del módulo de servicios
14	Patrón de montaje del soporte para herramientas

8.19 Descripción general del cambiador de herramientas QC-850



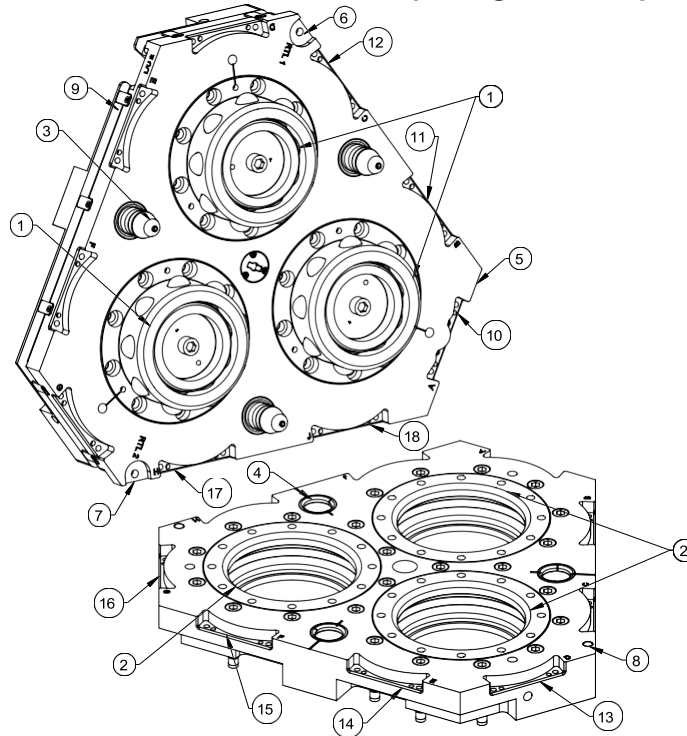
N.º de referencia	Descripción de la característica
1	Mecanismo de bloqueo principal
2	Pista de rodamiento de la herramienta
3	Pasador de alineación principal
4	Casquillo de alineación de la herramienta
5	(1) Orificio de paso neumático G1/2
6	Sensores de bloqueo y desbloqueo (ocultos debajo del QC)
7	Sensor RTL 1
8	Sensor RTL 2
9	Sensor RTL 2
10	Piso A: Uso del módulo de válvulas y control
11	Plano B: Patrón de montaje del módulo de servicios
12	Plano C: Patrón de montaje del módulo de servicios
13	Plano D: Esquema de montaje del módulo de servicios
14	Patrón de montaje del soporte para herramientas

8.20 Cambiador de herramientas QC-1210: Descripción general del producto



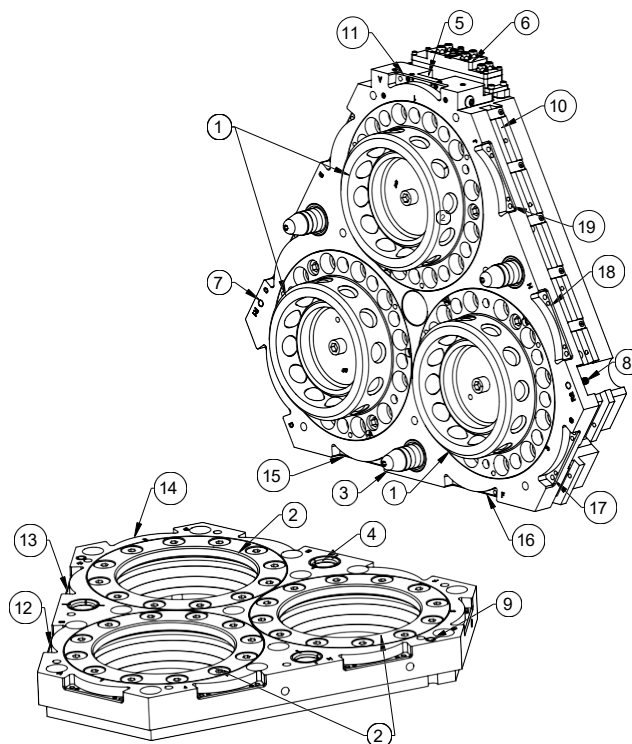
N.º de referencia	Característica Descripción
1	Mecanismos de cierre principales
2	Pistas de rodamiento de la herramienta
3	Pasador de alineación maestro
4	Casquillo de alineación de la herramienta
5	Sensores de bloqueo y desbloqueo (ocultos debajo del QC)
6	Unión de los sensores de bloqueo y desbloqueo
7	Sensor RTL 1 (oculto debajo de QC)
8	Sensor RTL 2 (oculto debajo del QC)
9	Sensor RTL 3 (oculto debajo de QC)
10	Objetivo del sensor RTL 1
11	Canal del cable del sensor
12	Plano A: Uso de la válvula y el módulo de control
13	Plano B: Esquema de montaje del módulo de servicios
14	Plano C: Patrón de montaje del módulo de servicios
15	Placa D: Patrón de montaje del módulo de conexión de herramientas / módulo de utilidades
16	Plano E: Esquema de montaje del módulo de servicios
17	Plano F: Patrón de montaje del módulo de utilidades

8.21 QC-1310 Cambiador de herramientas: Descripción general del producto



N.º de referencia	Descripción de la característica
1	Mecanismos de cierre principales
2	Pistas de rodamiento de herramientas
3	Pasador de alineación principal
4	Casquillo de alineación de la herramienta
5	Sensores de bloqueo y desbloqueo (ocultos debajo del QC)
6	Sensor RTL 1 (oculto debajo del QC)
7	Sensor RTL 2 (oculto debajo del QC)
8	Objetivo del sensor RTL 1
9	Canal del cable del sensor
10	Plano A: Uso de la válvula y el módulo de control
11	Plano B: Esquema de montaje del módulo de servicios
12	Plano C: Patrón de montaje del módulo de servicios
13	Plano D: Esquema de montaje del módulo de servicios
14	Plano E: Esquema de montaje del módulo de servicios
15	Plano F: Esquema de montaje del módulo de servicios
16	Plano G: Esquema de montaje del módulo de servicios
17	Piso H: Esquema de montaje del módulo de servicios
18	Plano J: Esquema de montaje del módulo utilitario

8.22 Cambiador de herramientas QC-1510: Descripción general del producto



N.º de referencia	Descripción de la característica
1	Mecanismos de cierre principales
2	Pistas de rodamiento de herramientas
3	Pasador de alineación principal
4	Casquillo de alineación de la herramienta
5	Sensores de bloqueo y desbloqueo (ocultos debajo del QC)
6	Caja de conexiones de los sensores de bloqueo y desbloqueo
7	Sensor RTL 1
8	Sensor RTL 2
9	Sensor RTL 2
10	Canal del cable del sensor
11	Plano A: Uso de la válvula y el módulo de control
12	Plano B: Esquema de montaje del módulo de servicios
13	Plano C: Patrón de montaje del módulo de servicios
14	Plano D: Esquema de montaje del módulo de servicios
15	Plano E: Esquema de montaje del módulo de servicios
16	Plano F: Esquema de montaje del módulo de servicios
17	Plano G: Esquema de montaje del módulo de servicios
18	Plano H: Esquema de montaje del módulo de servicios
19	Plano J: Esquema de montaje del módulo de servicios