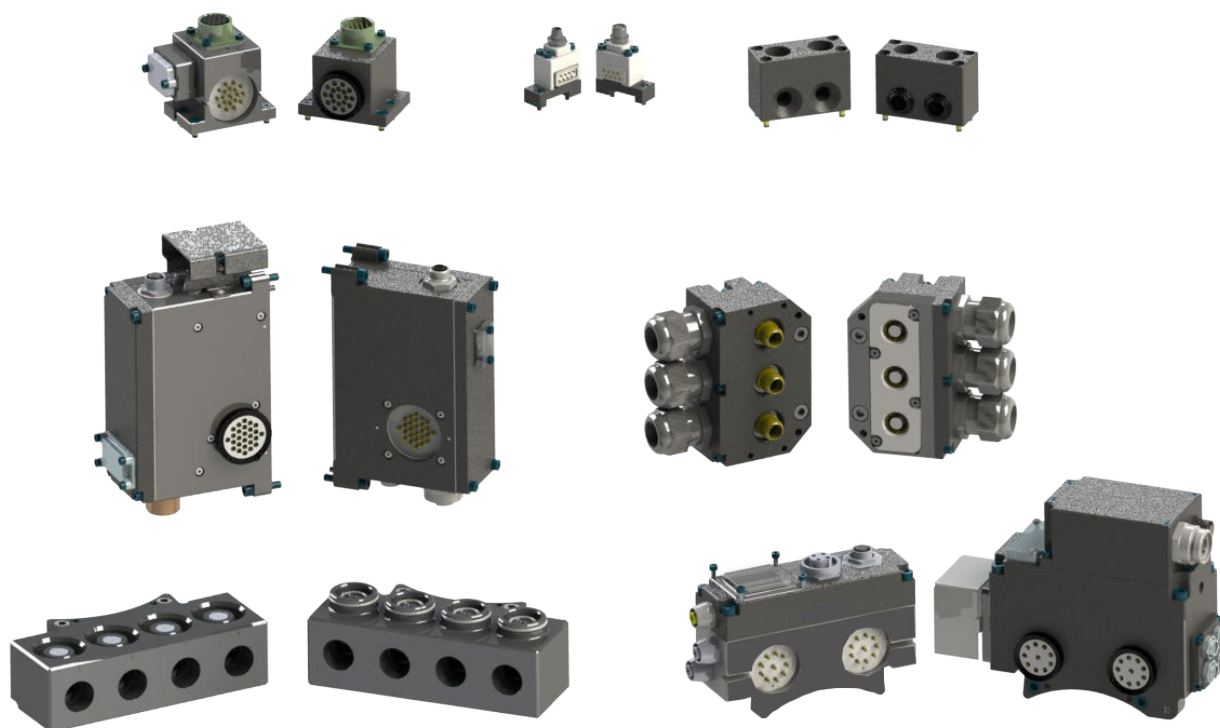




Manual de instrucciones

Módulos auxiliares del cambiador de herramientas



Documento n.º 9610-20-4452

Productos de ingeniería para la productividad robótica

Pinnacle Park • 1041 Goodworth Drive • Apex, NC 27539 • Tel.: 919.772.0115 • Fax: 919.772.8259 • ati.novanta.com

Índice

Módulos de utilidades	C-3
1. Seguridad	C-3
1.1 Explicación de las notificaciones	C-3
1.2 Pautas generales de seguridad	C-4
2. Descripción general del producto	C-5
3. Instalación	C-6
3.2 Identificación de herramientas	C-8
3.2.1 Identificación del interruptor giratorio	C-8
3.2.2 Identificación del pulsador	C-8
3.3 Preparación del cable del módulo de alta corriente	C-9
4. Funcionamiento	C-10
5. Mantenimiento	C-11
5.1 Mantenimiento del módulo eléctrico	C-11
5.2 Mantenimiento del módulo de fluidos y aire	C-11
5.3 Inspección y limpieza del bloque de pasadores	C-12
5.4 Sustitución de juntas	C-13
5.5 Sustitución de los casquillos de goma	C-14
5.6 Sustitución de los resortes	C-15
5.7 Sustitución del poste aislante y del contacto del módulo principal	C-16
5.8 Sustitución de los contactos del módulo de herramientas	C-17
5.9 Sustitución de la válvula autosellante del lado maestro	C-18
5.10 Válvula autosellante del lado de la herramienta	C-19
5.11 Sustitución de la punta de contacto del módulo de alta corriente	C-20
6. Solución de problemas	C-21
7. Garantía	C-22

Módulos de utilidades

1. Seguridad

La sección de seguridad describe las directrices generales de seguridad que deben seguirse con este producto, explicaciones de las notificaciones que se encuentran en este manual y las precauciones de seguridad que se aplican al producto. Las notificaciones específicas del producto se incluyen en las secciones de este manual (cuando sean aplicables).

1.1 Explicación de las notificaciones

Estas notificaciones se utilizan en todos los manuales de ATI y no son específicas de este producto. El usuario debe prestar atención a todas las notificaciones 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 o el acoplador utilitario 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 homologado para una aplicación concreta, consulte la sección de especificaciones del producto y/o la sección de planos de cada componente 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 maestro y de la herramienta es un punto de pellizco. Todo el personal debe abstenerse de introducir cualquier parte del cuerpo o prenda de vestir en el 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. Descripción general del producto

AVISO: Los módulos utilitarios de ATI son un componente esencial del sistema robótico en su conjunto. Estos módulos funcionan en combinación con los productos de cambiador de herramientas y soporte de herramientas de ATI.

Manual de funcionamiento del cambiador de herramientas ATI: [9610-20-4451](#)

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

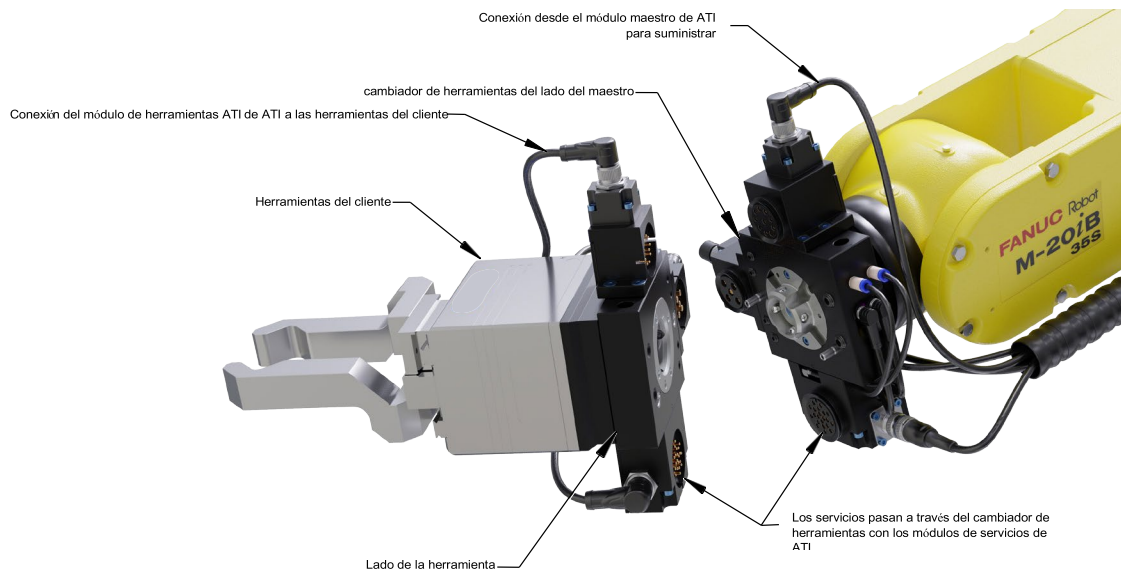
Este manual de instrucciones cubre los procedimientos de instalación, funcionamiento, mantenimiento y resolución de problemas de la familia de productos de módulos de servicios de ATI. Para consultar las especificaciones de cada producto y los planos técnicos, consulte el [catálogo de cambiadores de herramientas de ATI](#).

Los cambiadores de herramientas ATI son extremadamente flexibles y pueden funcionar en una amplia variedad de aplicaciones. Esta flexibilidad se debe en gran parte al amplio catálogo de módulos de servicios de ATI, disponibles para el paso de aire, agua, energía, señales eléctricas y mucho más.

La línea de productos de módulos de servicios de ATI se puede dividir principalmente en los siguientes grupos.

- **Los módulos eléctricos** admiten los siguientes servicios de paso:
 - **Señales** para E/S básicas, sensores y baja tensión.
 - **Comunicación** para la transmisión de datos industriales.
 - **Energía** para media tensión o corriente eléctrica.
 - **Servo** para la alimentación de servomotores y señales de encoder.
 - **Alta corriente** para soldadura y puesta a tierra.
- **Los módulos Fluid-Air** admiten los siguientes servicios de paso:
 - **Neumática** para aire comprimido o vacío.
 - **Fluidos** con conexiones autosellantes para agua, aire y líquidos.
 - **Vacío** para vacío de alto caudal y extracción de residuos.
 - **Sistema hidráulico** para el accionamiento de herramientas hidráulicas de alta presión.
- **Módulos de control** para el control y la supervisión del estado de la activación de bloqueo y desbloqueo de los cambiadores de herramientas, con válvulas neumáticas integradas y circuito de seguridad. Póngase en contacto con ATI para obtener más detalles.

Figura 2.1: Descripción general del módulo de paso de servicios



3. Instalación



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 estén desconectados, las conexiones presurizadas estén purgadas y la energía esté descargada de los circuitos. Si la herramienta no está colocada y los circuitos están energizados, pueden producirse lesiones o daños en el equipo.



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 nuevo fijador de roscas al reutilizar los elementos de fijación.

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 pueden clasificarse generalmente en una de estas cinco categorías:

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

Consulte la [Tabla 3.1](#) 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 3.1](#) para obtener información sobre el fijador de roscas y los elementos de fijación.
7. Apriete según las especificaciones indicadas en [la Tabla 3.1](#).

Figura 3.1: Tipos de montaje del módulo ATI

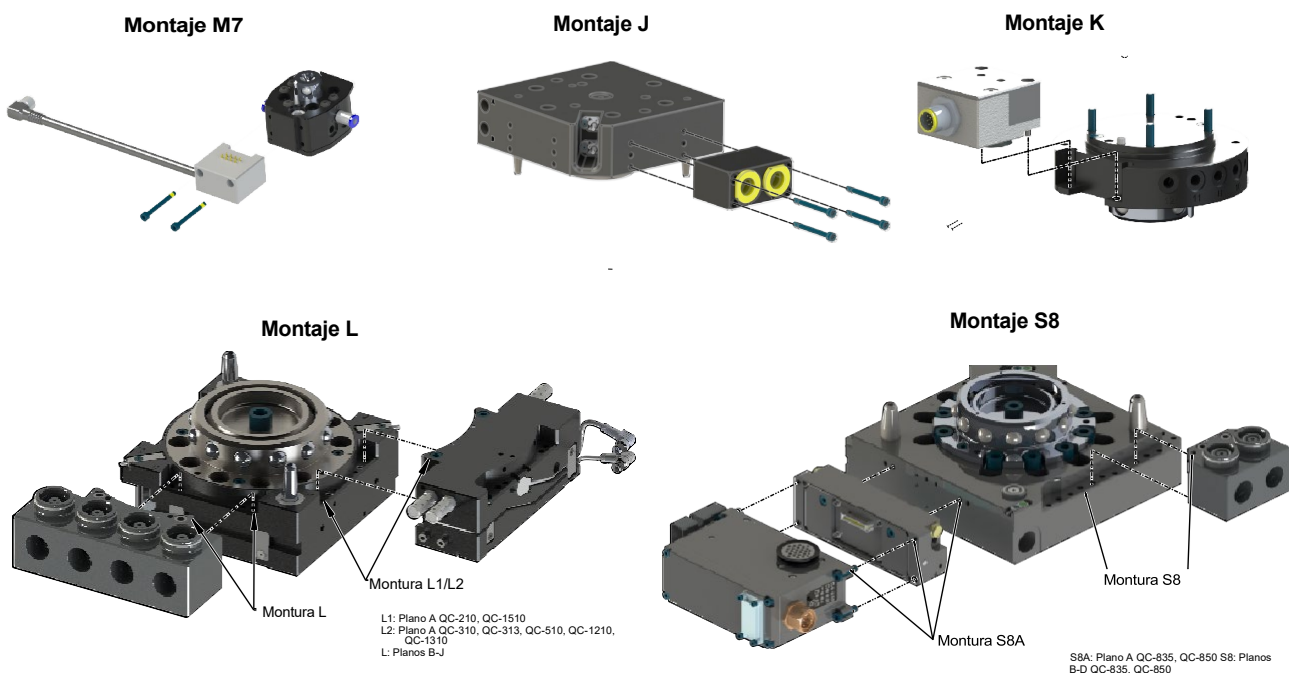


Tabla 3.1—Especificaciones de tamaño y par de apriete de los elementos de fijación para el montaje de módulos				
Modelo QC	Tipo de montaje¹	Tamaño del elemento de fijación²	Par de apriete	Herramienta hexagonal
QC-1	M1	(2) M2 SHCS	0,25 Nm	1,5 mm
QC-7	M7 / M7+	(2) M3 SHCS	1,13 Nm	2,5 mm
QC-11	M7	(2) M3 SHCS	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 hueca 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-210³	L1 / L	(2) M6 SHCS	10,1 Nm	5 mm
QC-310³	L2 / L	(2) M6 SHCS	10,1 Nm	5 mm
QC-510³	L2 / L	(2) M6 SHCS	10,1 Nm	5 mm
	J	(4) M4 SHCS	1,7 Nm	3 mm
QC-835³, ⁴	S8A	(6) Tornillo de cabeza hueca M5	5,1 Nm	4 mm
	S8	(2) Tornillos de cabeza hueca M6	10,1 Nm	5 mm
QC-850³, ⁴	S8A	(6) M5 SHCS	5,1 Nm	4 mm
	S8	(2) Tornillos de cabeza hueca M6	10,1 Nm	5 mm
QC-1210³	L2 / L	(2) M6 SHCS	10,1 Nm	5 mm
QC-1310³	L2 / L	(2) M6 SHCS	10,1 Nm	5 mm
QC-1510³	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. No se requiere fijador de roscas para los elementos de fijación con 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 alta resistencia con montaje en saliente.

3.2 Identificación de herramientas

Ciertos módulos de herramientas ATI están equipados con una función de identificación de herramientas, que permite asignar a cada herramienta un dígito único para facilitar su identificación. ATI ofrece dos estilos de identificación de herramientas: interruptor giratorio y botón pulsador.

En las siguientes secciones se describe el uso de cada tipo.

3.2.1 Identificación con interruptor giratorio

Figura 3.2: Identificación mediante interruptor giratorio



1. Retire los tornillos que fijan la ventana de plástico para acceder al interruptor giratorio.
2. El módulo de la herramienta cuenta con un interruptor giratorio 0-F.
3. Asegúrese de que la junta y la ventana se vuelvan a colocar correctamente para evitar fugas hacia el interior del módulo.
4. Apriete los tornillos de cabeza hueca a 34 cN m.

3.2.2 Identificación del pulsador

Figura 3.3: Identificación del pulsador



Algunos módulos de herramientas cuentan con interruptores de botón para configurar un número de identificación de herramienta único.

1. Retire los tornillos que fijan la ventana de identificación de la herramienta para acceder a los botones pulsadores.
2. Utilice una herramienta no conductora (puntero de plástico) para pulsar los botones de identificación de la herramienta.
 - Aumente (+) o disminuya (-) el valor del dígito.
3. Configure el ID de la herramienta con el número único deseado.
4. Vuelva a instalar los tornillos de la ventana de identificación de la herramienta.
5. Apriete con un par de 23 cN m.

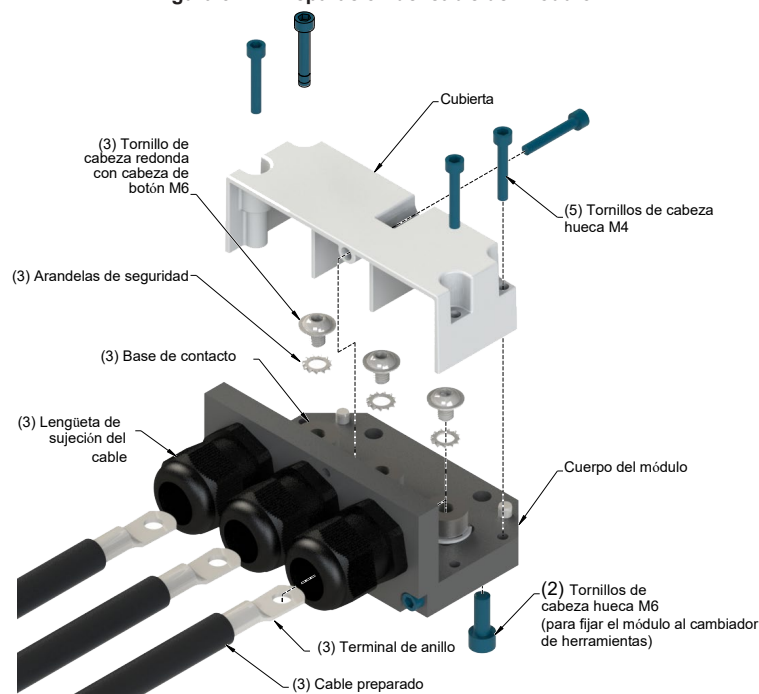
3.3 Preparación del cable del módulo de alta corriente

Muchas de las líneas de módulos de alta corriente de ATI requieren procedimientos especiales para la instalación de los cables.

Herramientas necesarias: llaves hexagonales de 3 y 4 mm, llave dinamométrica, pelacables, herramienta de engaste, llave fija

Materiales necesarios: Loctite® 222

Figura 3.4— Preparación del cable del módulo



1. Retire la cubierta y las tapas de los extremos correspondientes para acceder a las bases de contacto.
2. Consulte las instrucciones de la herramienta de engaste para seleccionar un terminal de anillo del tamaño adecuado.
3. Pele el aislamiento de los cables hasta una longitud aproximada de 12,7 mm, que es la longitud del engarzado del terminal de anillo.

Figura 3.5— Preparación del cable del módulo



4. Deslice el terminal de anillo sobre el extremo pelado del cable, asegurándose de que no sobresalgan hilos del terminal de anillo.
5. Siga las instrucciones de la herramienta de engaste para engastar el terminal de anillo en el cable.
6. Si la lengüeta del terminal de anillo se deforma durante el engarzado, aplánela y enderece la lengüeta de modo que el extremo plano quede paralelo al eje central del cable.
7. Utilice una llave fija para aflojar los sujetacables y pase el cable a través de ellos.
8. Instale los tres terminales de anillo y los cables de manera que el extremo plano del terminal toque la base de contacto.
9. Fije los (3) terminales de anillo a las bases de contacto con (3) arandelas de seguridad y (3) tornillos M6. Apriete a mano.
10. Apriete los (3) tornillos de cabeza hexagonal M6 a 5,65 Nm.
11. Empezando por la abrazadera central, apriete las tuercas de la cúpula de las abrazaderas a 5 Nm.
12. Instale la cubierta en el cuerpo del módulo. Aplique previamente Loctite 222 a los elementos de fijación. Apriete a 0,68 Nm.
13. Instale el módulo en el cambiador de herramientas.

4. Funcionamiento

Cumpla las siguientes especificaciones de funcionamiento en cualquier aplicación del cambiador de herramientas:

- **Rango de presión de funcionamiento:** Consulte las especificaciones individuales del producto en el [manual del cambiador de herramientas ATI](#).
- **Rango de temperatura de funcionamiento:** de un mínimo de +5 °C a un máximo de +60 °C
- **Requisitos de suministro de aire:** Se recomienda una calidad del aire comprimido conforme a la norma ISO 8573-1:2010 [6:4:4] para aplicaciones robóticas, a fin de mejorar la fiabilidad y la vida útil; la norma ISO [7:4:4] es el estándar mínimo aceptable.

Tabla 4.1: Requisitos de funcionamiento del módulo de paso	
Tipo de módulo	Requisitos y procedimientos
Módulos eléctricos	 ADVERTENCIA: No se debe intentar realizar ningún contacto antes de desconectar la alimentación.  PRECAUCIÓN: Nunca acople ni desacople los módulos servo a menos que se haya desconectado la alimentación eléctrica y se haya descargado tanto aguas arriba como aguas abajo de los módulos. Si no se descarga la energía, pueden producirse arcos eléctricos y daños por contacto.  PRECAUCIÓN: Un tendido incorrecto de los cables puede provocar que los hilos y cables queden aprisionados en la unión entre las placas del cambiador de herramientas y un fallo prematuro de los conectores eléctricos.  PRECAUCIÓN: No utilice cables trenzados rígidos y pesados que puedan impedir el funcionamiento del módulo de alta corriente.  PRECAUCIÓN: Proteja siempre los módulos de herramientas que no se utilicen cuando no estén acoplados a un módulo maestro. El polvo, los residuos y las salpicaduras de soldadura pueden contaminar las puntas de contacto.
Módulos de aire-líquido	En todas las aplicaciones de acoplamiento de líquidos, siga estos pasos: • Utilice mangueras flexibles, que puedan absorber picos de presión y pulsos. No utilice mangueras altamente reforzadas ni tubos rígidos. • Apague la bomba de suministro del circuito y descargue la presión de las líneas antes de cambiar la herramienta. • Se pueden instalar acumuladores tanto en las tuberías del lado del módulo maestro como en las del lado de la herramienta. Esto es especialmente importante en el lado de la herramienta con la bomba apagada y la presión del lado del módulo maestro descargada. • Asegúrese de que los fluidos tengan un pH cercano a la neutralidad y minimice el tamaño de las partículas.
Módulos de control	• Los módulos de control requieren instrucciones de funcionamiento específicas. Póngase en contacto con ATI para obtener información adicional.

5. Mantenimiento



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 estén apagados, las conexiones presurizadas estén purgadas y la energía esté descargada de los circuitos. Pueden producirse lesiones o daños en el equipo si la herramienta no está colocada y los circuitos energizados están activos.

A continuación se describen las directrices e instrucciones generales de mantenimiento. Las piezas que se pueden reparar se enumeran en el plano del módulo de servicios, que se puede encontrar en el [sitio web de ATI](#).

5.1 Mantenimiento del módulo eléctrico

Tabla 5.1: Lista de comprobación de mantenimiento	
Mantenimiento mensual:	
☐	Limpie las superficies de contacto.
Mantenimiento cada 6 meses o cada 50 000 ciclos:	
☐	Inspeccione los bloques de pasadores en busca de daños, residuos o pasadores ennegrecidos. Consulte el apartado 5.4 .
☐	Inspeccione las juntas de anillo en V en busca de desgaste, abrasiones o cortes. Sustitúyalas según sea necesario. Consulte el apartado 5.5 .
☐	En los módulos con resortes de contacto reparables, inspeccione visualmente si presentan daños o residuos. No toque el resorte. Sustitúyalos según sea necesario. Consulte el apartado 5.7 .
☐	En el caso de los módulos con contactos, compruebe visualmente que no presenten daños ni residuos. Consulte los apartados 5.8 , 5.9 y 5.12 .
☐	Compruebe que las conexiones de los cables estén bien fijadas. Si están sueltas, apriételas.
☐	Compruebe que los pernos de montaje del módulo estén bien apretados. Consulte la Sección 3: Instalación .
☐	Sustituya las pilas de las cajas de cualquier módulo servo.

5.2 Mantenimiento del módulo Fluid-Air

Tabla 5.2: Lista de comprobación de mantenimiento	
Mantenimiento mensual:	
☐	Limpie las superficies de contacto.
☐	Inspeccione los módulos en busca de fugas. Sustituya los componentes según sea necesario.
Mantenimiento cada 6 meses o cada 50 000 ciclos:	
☐	En los módulos con puertos autosellantes, retire y sustituya las juntas tóricas y los sellos de las válvulas autosellantes. Inspeccione los componentes de las válvulas. Sustitúyalos según sea necesario. Consulte los apartados 5.10 y 5.11 .
☐	Inspeccione los casquillos de goma en busca de desgaste, abrasiones o cortes. Sustitúyalos según sea necesario. Consulte el apartado 5.6 .
☐	Inspeccione los acopladores en busca de fugas de fluido. Sustituya los acopladores según sea necesario.
☐	Compruebe que los pernos de montaje del módulo estén bien apretados. Consulte la sección 3: Instalación .

5.3 Inspección y limpieza del bloque de pines de pasadores

Herramientas necesarias: Cepillo de nailon (número de pieza ATI 3690-0000064-60)

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. Inspeccione los bloques de pines del maestro y de la herramienta en busca de residuos o pines ennegrecidos.

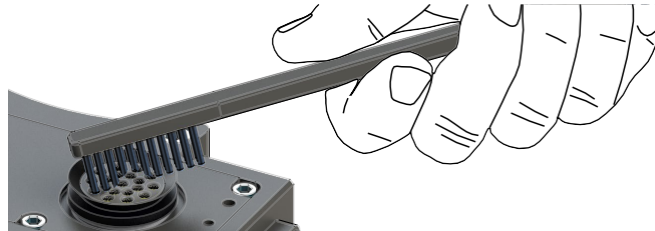
Figura 5.1: Inspeccione los bloques de clavijas del maestro y de la herramienta



5. Si hay residuos o pines ennegrecidos, utilice una aspiradora para eliminar los residuos y limpie con un cepillo de nailon (número de pieza ATI 3690-0000064-60).

AVISO: No utilice productos abrasivos, limpiadores ni disolventes para limpiar los pines de contacto. El uso de productos abrasivos, limpiadores o disolventes dañará la superficie de contacto o hará que los pines se atasquen. Limpie las superficies de contacto con una aspiradora o con productos no abrasivos, como un cepillo de nailon (número de pieza ATI 3690-0000064-60).

Figura 5.2: Limpieza de los bloques de pines con un cepillo de nailon



6. Inspeccione los bloques de pines del maestro y de la herramienta para detectar pines atascados o daños en los bloques de pines.

Figura 5.3: Pin atascado y daños en el bloque de pines



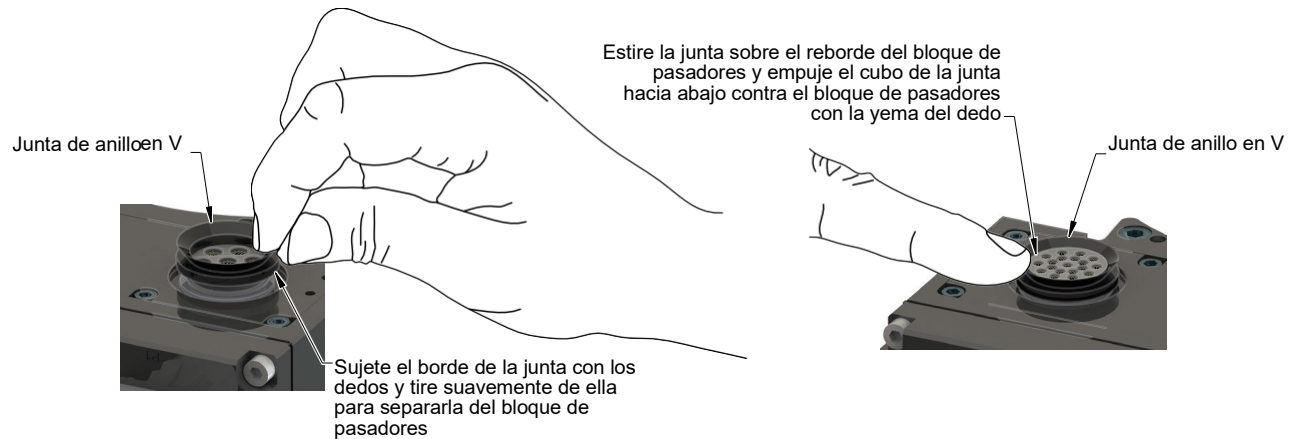
7. Si los pasadores se atascan o si el bloque de pasadores presenta daños, póngase en contacto con ATI para conocer el procedimiento de sustitución de los pasadores o la sustitución del módulo.
8. Reanude el funcionamiento normal de forma segura.

5.4 Sustitución de la junta d

La junta protege la conexión eléctrica entre el módulo maestro y el módulo de la herramienta. Sustituya la junta si está desgastada o dañada.

1. Coloque la herramienta en un lugar seguro.
2. Desacople el módulo maestro y el módulo de herramienta.
3. Apague y desconecte la alimentación de todos los circuitos.
4. Para retirar la junta existente, sujete el borde de la junta y tire de ella para separarla del bloque de pasadores del módulo maestro.
5. Para instalar una nueva junta, estírela sobre el reborde del bloque de clavijas.
6. Empuje el cubo de la junta hacia abajo contra el bloque de pasadores.
7. Reanude el funcionamiento normal de forma segura.

Figura 5.4: Sustitución de la junta de anillo en V



5.5 Sustitución del casquillo de goma del « »

El casquillo de goma protege la conexión de fluido-aire entre el módulo principal y el módulo de la herramienta. Sustituya los casquillos si están desgastados o dañados.

1. Coloque la herramienta en un lugar seguro.
2. Desacople el módulo principal y la herramienta.
3. Apague y desconecte la alimentación de todos los circuitos.
4. Retire el casquillo existente pellizcando los bordes del mismo y tirando de él hacia fuera.
 - Algunos puertos incluyen un collarín interior. Deje el collarín a un lado.
5. Instale un nuevo casquillo insertándolo directamente en el puerto.
 - Si procede, asegúrese de que el collarín quede colocado dentro del casquillo de goma una vez instalado este.
6. Reanude el funcionamiento normal de forma segura.

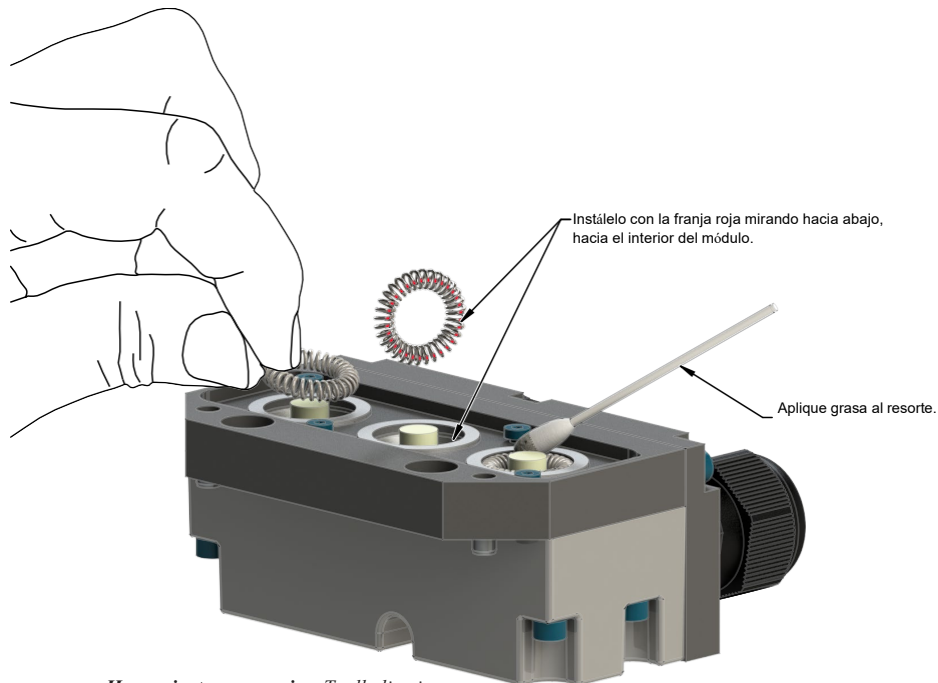
Figura 5.5— Sustitución del casquillo de goma



5.6 e de la resorte

Este procedimiento es aplicable a los módulos de alta corriente con resortes helicoidales inclinados, como la serie de módulos PY4X.

Figura 5.6—Sustitución del resorte



Herramientas necesarias: Toalla limpia

Materiales necesarios: grasa de contacto ATI #0290-70-0000-70-016

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. Retire los resortes de la carcasa del módulo.
5. Utilice una toalla para limpiar las superficies de contacto.
6. Inserte los resortes nuevos con la raya roja hacia abajo.
7. Aplique grasa para contactos ATI #0290-70-0000-70-016 a los resortes.
8. Reanude el funcionamiento normal de forma segura.

5.7 principal: sustitución del poste aislante y del contacto del módulo de alta corriente Este

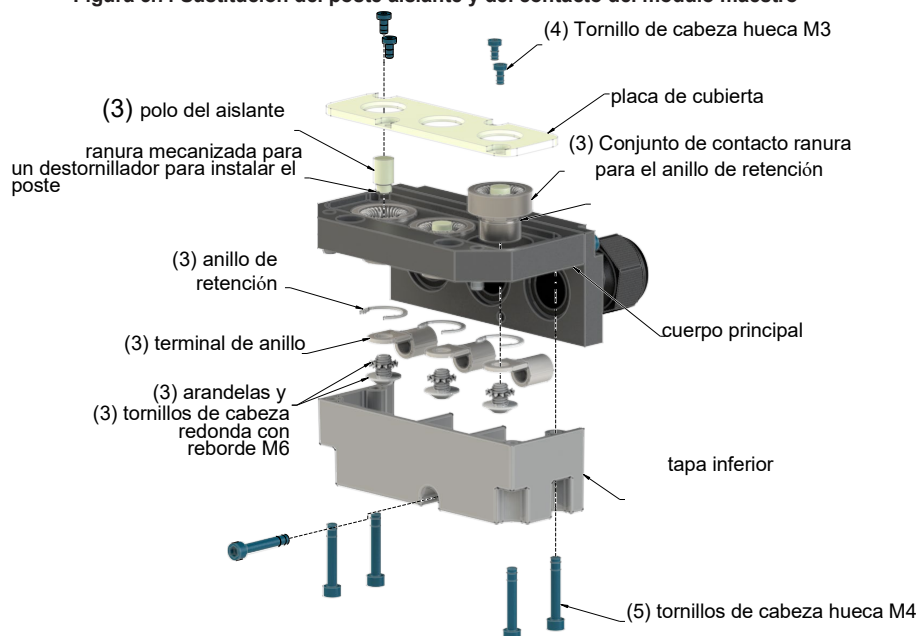
procedimiento es aplicable a módulos de alta corriente con piezas de contacto reparables, como la serie de módulos PY4X.

AVISO: Sustituya siempre las puntas de contacto del Master y de la herramienta al mismo tiempo. Si no se cambian ambas mitades de un par de acoplamiento, se reducirá la vida útil del nuevo componente.

Herramientas necesarias: Llaves hexagonales de 2,5 mm, 3 mm y 4 mm, llave dinamométrica, alicates, destornillador de cabeza plana

Materiales necesarios: Loctite® 425 y Loctite® 222

Figura 5.7: Sustitución del poste aislante y del contacto del módulo maestro



Nota: No se muestran los cables para mayor claridad

Desmontaje:

1. Retire los (5) tornillos M4 para quitar la cubierta inferior.
2. Retire los (3) tornillos de cabeza redonda M6 y las (3) arandelas de los conjuntos de contactos.
3. Si solo se retiran los postes aislantes:
 - a. Utilice un destornillador para retirar los postes aislantes de los conjuntos de contactos.
 - b. Vaya al paso 5.
4. Si va a retirar los conjuntos de contactos:
 - a. Retire los postes aislantes con un destornillador.
 - b. Retire los (4) tornillos M3 para quitar la placa de cubierta.
 - c. Utilice unos alicates para retirar los (3) anillos de retención de las bases de los conjuntos de contactos.
 - d. Retire los conjuntos de contactos.
 - e. Vaya al paso 6.

Instalación:

5. Si solo se instalan los postes aislantes:
 - a. Aplique Loctite 425 a las roscas de los postes aislantes.
 - b. Inserte los postes aislantes en los conjuntos de contactos.

- c. Apriete los tornillos a 0,67 Nm.
- d. Vaya al paso 8.

6. Si se instalan los conjuntos de contactos y los postes aislantes:
 - a. Coloque los conjuntos de contactos en el cuerpo principal.
 - b. Fije los conjuntos de contactos con anillos de retención.
 - c. Aplique Loctite 222 a los (4) tornillos M3 de la placa de cubierta.
 - d. Apriete los (4) tornillos M3 a 0,67 Nm.
 - e. Aplique Loctite 425 a las roscas de los postes aislantes.
 - f. Inserte los postes aislantes en los conjuntos de contactos.
 - g. Apriete los postes a 0,67 Nm.
7. Fije los terminales de anillo a los conjuntos de contactos:
 - a. Inserte (3) tornillos de cabeza redonda M6 con arandelas a través de los terminales de anillo y en el conjunto de contacto.
 - b. Apriete los (3) tornillos M6 a 5 Nm.
 - Instale y apriete primero el tornillo central.

8. Instale la cubierta inferior en el cuerpo principal:
 - a. Aplique Loctite 222 a los (5) tornillos M4.
 - b. Instale los (5) tornillos M4. Apriete a 0,67 Nm.

5.8 Herramienta Sustitución de contactos del módulo de alta corriente

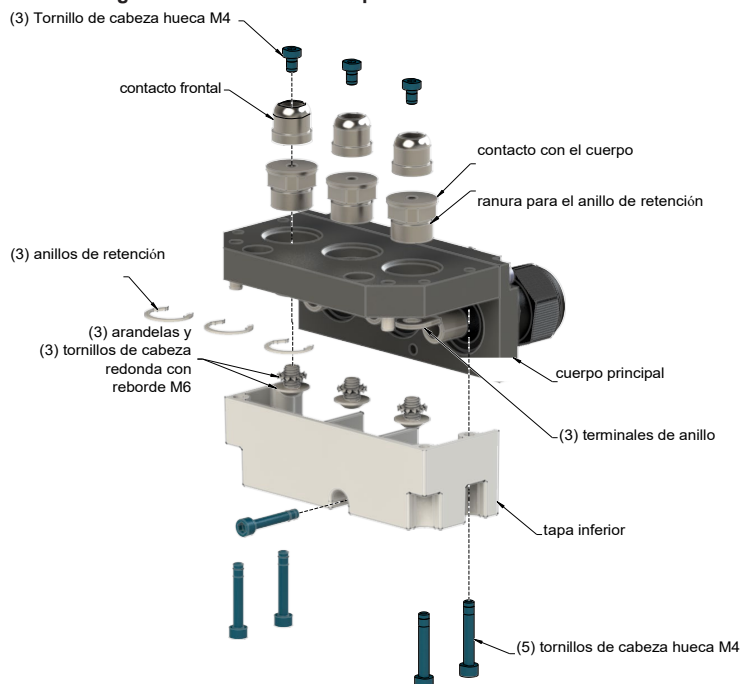
Este procedimiento es aplicable a módulos de alta corriente con piezas de contacto reparables, como la serie de módulos PY4X.

AVISO: Sustituya siempre las puntas de contacto del maestro y de la herramienta al mismo tiempo. Si no se cambian ambas mitades de un par de acoplamiento, se reducirá la vida útil del nuevo componente

Herramientas necesarias: llave hexagonal de 3 mm y 4 mm, llave dinamométrica, alicates

Materiales necesarios: Loctite® 222

Figura 5.8—Sustitución del poste aislante de la herramienta



Nota: No se muestran los cables para mayor claridad

Desmontaje:

1. Si solo se sustituyen los contactos frontales:
 - a. Utilice una llave hexagonal de 3 mm para retirar los (3) tornillos M4 y desmontar los contactos frontales.
 - b. Vaya al paso 4.
2. Si se sustituyen los cuerpos de contacto:
 - a. Utilice una llave hexagonal de 3 mm para retirar los (3) tornillos M4 y extraer los contactos frontales.
 - b. Utilice una llave hexagonal de 3 mm para quitar los (5) tornillos M4 y retirar la cubierta inferior.
 - c. Utilice una llave hexagonal de 4 mm para retirar los (3) tornillos de cabeza redonda M6. Retire las (3) arandelas.
 - d. Utilice unos alicates para retirar los (3) anillos de retención de la base del cuerpo del contacto.
 - e. Retire los cuerpos de contacto.

Instalación:

3. Si se instalan los cuerpos de contacto:
 - a. Inserte los cuerpos de contacto en el cuerpo principal.

- b. Fije los cuerpos de los contactos con anillos de retención.
- c. Inserte (3) tornillos de cabeza redonda M6 con arandelas a través de los terminales de anillo y en Cuerpos de contacto.
- d. Utilice una llave hexagonal de 4 mm para apretar los (3) tornillos M6 a 6 Nm.
 - Instale y apriete primero el tornillo central.
- e. Coloque la cubierta inferior sobre el cuerpo principal.
- f. Aplique Loctite 222 a los (5) tornillos M4.
- g. Utilice una llave hexagonal de 3 mm para instalar los (5) tornillos M4 y fijar la cubierta inferior.
- h. Apriete a 0,67 Nm.
- i. Vaya al paso 4.

4. Instalación de los contactos frontales:

- a. Coloque los contactos frontales sobre los cuerpos de contacto.
- b. Aplique Loctite 222 a las roscas de los (3) tornillos M4.
- c. Utilice una llave hexagonal de 3 mm para instalar los (3) tornillos M4 y fijar las caras de contacto a los cuerpos de contacto
- d. Apriete a 0,67 Nm.

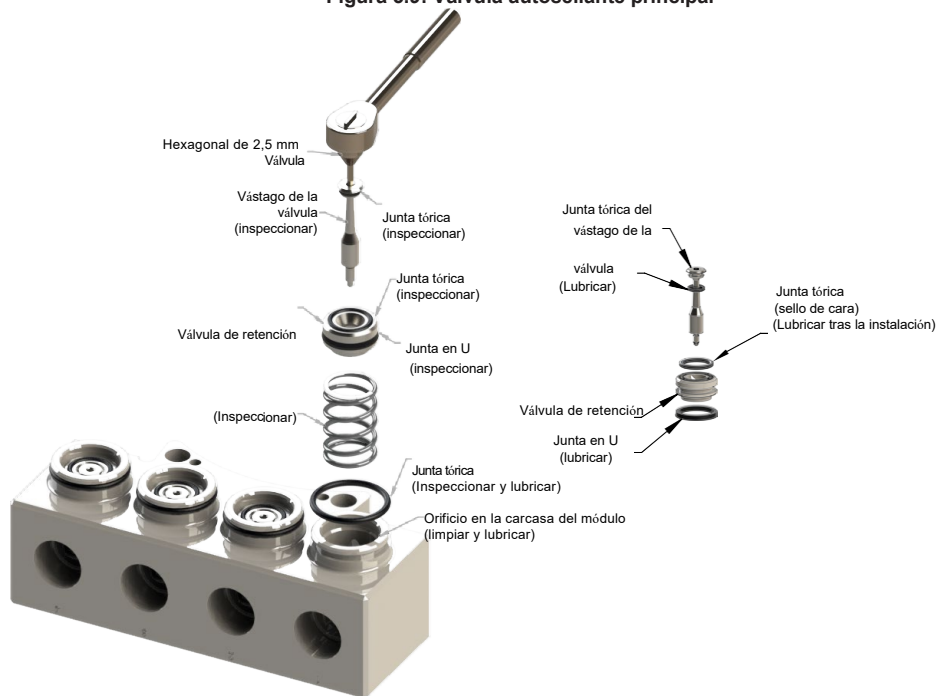
5.9 Sustitución de la válvula autosellante lateral del Master

Este procedimiento es aplicable a cualquier módulo de aire-fluido con válvulas autosellantes.

Herramientas necesarias: llave hexagonal de 2,5 mm, llave dinamométrica, destornillador de cabeza plana. **Materiales necesarios:** trapo limpio, lubricante Magnalube G, Loctite 7649 y 222

ADVERTENCIA: Durante la purga pueden salir residuos a gran velocidad; tome todas las precauciones necesarias.

Figura 5.9: Válvula autosellante principal



1. Purgue y desconecte todas las conexiones de fontanería del cliente al módulo:
 - a. Cierre las líneas de suministro.
 - b. Cubra las válvulas con un trapo por seguridad.
 - c. Accione manualmente las válvulas para purgar la línea.
 - d. Retire las conexiones del módulo.
2. Retire el vástago de la válvula con una llave hexagonal de 2,5 mm.
3. Retire el pistón y el resorte de la válvula de retención.
4. Limpie cualquier resto de lubricante del pistón de la válvula de retención, el vástago de la válvula, el resorte y el orificio con un trapo limpio.
5. Inspeccione el vástago de la válvula. Sustitúyalo si está doblado.
6. Inspeccione las juntas tóricas y la junta en U del vástago de la válvula y el pistón de la válvula de retención para detectar desgaste o daños. Sustituya cualquier componente desgastado.
7. Inspeccione el resorte del conjunto. Sustitúyalo si está desgastado.
8. Inspeccione la junta tórica situada en el exterior del orificio.
9. Limpie las superficies de contacto del módulo.
10. Lubrique el orificio de la carcasa del módulo con Magnalube G.
11. Instale y, a continuación, lubrique la junta tórica situada en el exterior del orificio de la carcasa del módulo con Magnalube G.
12. Si se sustituyen las juntas, lubrique la junta tórica del vástago de la válvula y la junta en U con Magnalube G.
13. Instale la junta tórica en el vástago de la válvula.
14. Instale la junta en U en la válvula de retención. Evite lubricar la ranura de la junta de cara en la válvula de retención.
15. Instale la junta tórica sin lubricar en la válvula de retención.
16. Instale el resorte en la carcasa del módulo. Asiente la válvula de retención sobre el resorte.
17. Aplique Loctite 7649 y 222 a las roscas del vástago de la válvula.
18. Instale el vástago de la válvula:
 - a. Empuje el pistón de la válvula de retención hasta que quede a ras con la superficie de contacto de la carcasa del módulo.
 - b. Utilice un destornillador de cabeza plana para asegurarse de que la junta en U quede completamente colocada en el hueco y no se doble.
 - c. Instale el extremo roscado del vástago de la válvula. No dañe la junta en U alrededor del pistón de la válvula de retención.
 - d. Apriete el vástago a 2,8 Nm.
19. Lubrique la junta tórica instalada (junta de cara) con Magnalube G.

5.10 Herramienta Sustitución de la válvula autosellante lateral

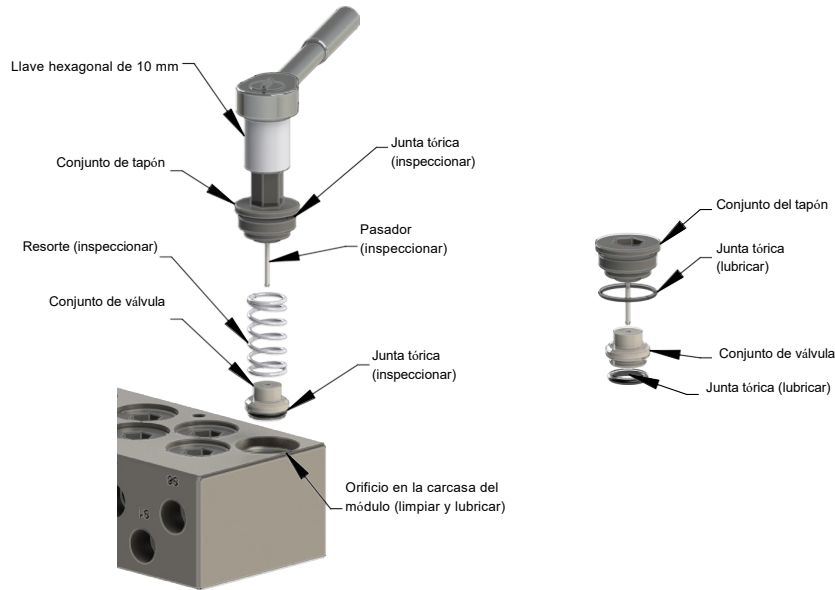
Este procedimiento es aplicable a cualquier módulo de fluido-aire con válvulas autosellantes.

Herramientas necesarias: llave hexagonal de 10 mm, llave dinamométrica

Materiales necesarios: trapo limpio, lubricante Magnalube G

ADVERTENCIA: Durante la purga pueden expulsarse residuos a gran velocidad; tome todas las precauciones necesarias.

Figura 5.10—Herramientas para la sustitución de la válvula autosellante



1. Purgue y desconecte todas las conexiones de fontanería del cliente al módulo.
 - a. Cierre todas las líneas de suministro.
 - b. Cubra las válvulas con un trapo por seguridad.
 - c. Accione manualmente las válvulas para purgar la línea.
 - d. Retire las conexiones del módulo.
2. Retire el conjunto del tapón del módulo de aire utilizando una llave hexagonal de 10 mm.
3. Retire el resorte y la válvula de la carcasa.
4. Limpie la lubricación del tapón, la válvula, el resorte y el orificio de la carcasa del módulo con un trapo limpio.
5. Inspeccione la clavija del tapón. Sustitúyala si está doblada.
6. Inspeccione las juntas tóricas del tapón y la válvula. Sustitúyalas si están desgastadas.
7. Inspeccione el resorte del conjunto. Sustitúyalo si está desgastado.
8. Si va a sustituir las juntas tóricas, lubrique las nuevas con Magnalube G.

9. Instale las juntas tóricas en el tapón y en la válvula.
10. Instale la válvula. Asegúrese de que quede bien asentada.
11. Instale el resorte en la carcasa. Asegúrese de que quede colocado sobre el escalón de la válvula.



PRECAUCIÓN: No aplique una fuerza excesiva al instalar el tapón en la carcasa. El uso de una fuerza excesiva puede dañar la junta tórica y estropear las roscas del tapón.

12. Instale el tapón:
 - a. Alinee el pasador con el pistón de la válvula
 - b. Enrosque el tapón en la carcasa con la mano hasta que se acoplen varias roscas.
13. Apriete el tapón con una llave hexagonal de 10 mm a 3,39 Nm.
14. Compruebe que el pistón de la válvula de retención esté correctamente asentado.

5.11 Módulo de alta corriente e : sustitución de la punta de contacto

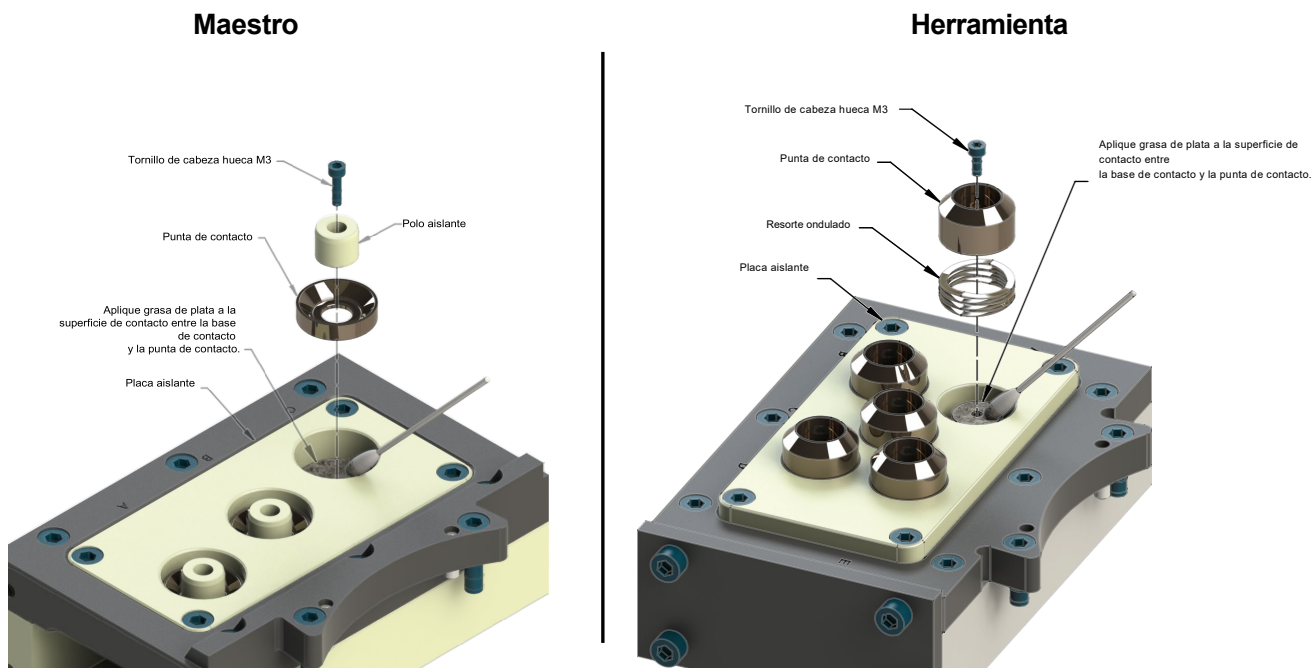
Este procedimiento es aplicable a cualquier módulo de alta corriente con puntas de contacto reparables, como la serie PA2X.

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

Materiales necesarios: grasa conductora de plata para rodamientos que no se endurezca (ATI 0290-70-0000-50-008, McMaster-Carr n.º 1219K57, AI Technology n.º ELGR8501 o equivalente)

AVISO: Sustituya siempre las puntas de contacto del maestro y de la herramienta al mismo tiempo, por pares. Si no se cambian ambas mitades de un par de acoplamiento, se reducirá la vida útil del nuevo componente.

Figura 5.11—Sustitución de las puntas de contacto: maestro y herramienta



Desmontaje del módulo maestro:

1. Desacople el módulo principal y la herramienta.
2. Apague y desconecte la alimentación de todos los circuitos.
3. Retire el tornillo M3 del poste aislante.
4. Retire el poste aislante y la punta de contacto. Deseche la punta de contacto.

Instalación del módulo maestro:

5. Aplique una fina capa de grasa conductora con plata que no se endurezca, con una resistividad volumétrica mínima de 0,001 ohmios-cm, a la superficie de contacto entre la base de contacto y la nueva punta de contacto.
6. Inserte la nueva punta de contacto en la placa aislante
7. Vuelva a instalar el poste aislante central.
8. Inserte el tornillo M3 en el poste aislante y
9. apriételo a 1,1 Nm.

Desmontaje del módulo de la herramienta:

1. Desacople la unidad principal y la herramienta.
2. Apague y desconecte la alimentación de todos los circuitos.
3. Retire el tornillo M3 de la punta de contacto.
4. Retire la punta de contacto y el resorte ondulado de la placa aislante y deséchelos.

Instalación del módulo de la herramienta:

5. Aplique una cantidad generosa de grasa conductora con plomo y plata que no se endurezca, con una resistividad volumétrica mínima de 0,001 ohmios-cm, a la superficie de montaje entre la nueva punta de contacto y la base de contacto.
6. Inserte el nuevo resorte ondulado y la nueva punta de contacto en la placa aislante.
7. Inserte el tornillo M3 en la punta de contacto
8. Apriete a 1,1 Nm

6. Solución de problemas

La siguiente sección proporciona información sobre la resolución de problemas para ayudar a diagnosticar averías en los módulos de utilidades del cambiador de herramientas, así como procedimientos de mantenimiento para resolverlas.



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 en el soporte, todos los circuitos estén desconectados, las conexiones estén purgadas y la energía esté descargada. Pueden producirse lesiones o daños si la herramienta no está colocada y los circuitos están energizados.

Tabla 6.1—Solución de problemas

Síntoma	Posible causa	Solución
Pérdida de comunicación	Hay un objeto atascado entre los módulos.	Retire el objeto y vuelva a intentar el acoplamiento.
	Contacto contaminado	Asegúrese de que los contactos con resorte del lado de la herramienta puedan moverse libremente y no estén atascados por residuos. Consulte el apartado 5.12. Limpie los pasadores de resorte y los contactos del módulo del lado de la herramienta. Consulte el apartado 5.3.
	Pines de contacto desgastados o dañados	Cualquier suciedad en los contactos debe eliminarse con un cepillo de nailon duro.
	Daños en los contactos del módulo debidos al acoplamiento/desacoplamiento bajo carga.	Revise los procedimientos operativos para acoplar/desacoplar únicamente con la alimentación desconectada y descargada. Sustituya los contactos del módulo. Consulte los apartados 5.8, 5.9 y 5.12.
	Daños en el conector o el cable	Inspeccione los cables y la base de los contactos en busca de daños. Compruebe los cables y los contactos. Asegúrese de que todas las conexiones estén limpias y bien apretadas.
	Módulo servo dañado	Sustituya el módulo.
	Accionamiento o motor dañado	Sustituya el módulo.
	Las baterías han perdido voltaje.	Sustituya las baterías.
La unidad no se bloquea ni desbloquea	Hay residuos atrapados entre el dispositivo principal y la herramienta	Limpie los residuos de entre el dispositivo principal y la herramienta. Compruebe que los elementos de fijación estén bien sujetos y no sobresalgan por encima de las superficies de contacto.
	Los rodamientos de bolas no se mueven	Compruebe que los rodamientos de bolas se mueven libremente; límpielos y lubríquelos según sea necesario.
	El suministro de aire no cumple con las especificaciones	El suministro de aire al cambiador de herramientas es insuficiente; se ha utilizado una válvula inadecuada. Consulte el manual del cambiador de herramientas para conocer los requisitos neumáticos.
	El puerto de escape no está correctamente ventilado	Compruebe que el puerto de escape esté correctamente ventilado.
	Conexión del borde de la tarjeta sucia	Se debe limpiar la conexión del borde de la tarjeta.
	Funcionamiento incorrecto de la válvula	Compruebe que la válvula funciona correctamente. Consulte el manual del cambiador de herramientas.
	Las señales están asignadas incorrectamente	Compruebe que las señales estén asignadas y se comuniquen correctamente.
Los sensores no funcionan correctamente	Los cables de los sensores están dañados o mal conectados	Compruebe que los cables estén conectados y no estén dañados. Sustitúyalos si están dañados.
	El sensor no funciona correctamente	Compruebe que los sensores estén configurados correctamente.
	La placa de la herramienta no está bien fijada o hay residuos entre las superficies	Asegúrese de que la placa de herramientas esté bien sujeta a la placa principal y de que no haya nada atrapado entre las placas.
	Hay aire atrapado en el puerto de aire de desbloqueo (U)	Asegúrese de que no haya aire atrapado en el puerto de aire de desbloqueo (U).
Fuga de aire o flujo de aire reducido	Obstrucción en el recorrido del flujo.	Inspeccione los componentes de la válvula y las líneas de suministro y retorno en busca de obstrucciones. Limpie o repare según sea necesario.
	Juntas dañadas o desgastadas.	Sustituya las juntas tóricas, las juntas en U y las juntas en V según sea necesario.
	Residuos que bloquean la válvula autosellante	Limpie el interior y el exterior de los componentes de la válvula. Asegúrese de que el flujo de fluido esté libre de partículas grandes; filtre según sea necesario.
	Pistón de la válvula doblado (en válvulas autosellantes).	Sustituya el vástago. Consulte los apartados 5.10 y 5.11.
	Corrosión.	Consulte al departamento de ingeniería de aplicaciones de ATI para obtener ayuda.
Fuga de vacío.	Juntas dañadas o desgastadas.	Sustituya las juntas según sea necesario. Consulte el apartado 5.5.

7. Garantía

La garantía se define en los Términos y condiciones de la Confirmación del pedido de venta. Si el producto se utiliza según lo previsto, la garantía es válida a partir de la fecha de entrega franco fábrica durante el periodo de garantía, bajo las siguientes condiciones:

- Respete los intervalos de mantenimiento y lubricación especificados
- Respete las condiciones ambientales y de funcionamiento
- El producto solo puede utilizarse dentro del ámbito de sus datos técnicos.
- El producto está destinado a uso industrial en interiores. El uso en espacios exteriores solo está permitido si se toman las medidas de protección adecuadas contra la exposición al aire libre. El producto no es adecuado para su uso en ambientes con aire salino o alta humedad.
- El uso adecuado del producto incluye el cumplimiento de todas las instrucciones de este manual.
- Cualquier uso que exceda o difiera del uso adecuado se considera un uso indebido.
- Nunca desconecte ni conecte el módulo mientras se esté transfiriendo un medio.
- Unas condiciones ambientales y de funcionamiento incorrectas pueden hacer que el producto sea inseguro, lo que conlleva un riesgo de lesiones, daños en el equipo y/o una reducción significativa de la vida útil del producto.
- Las piezas que entran en contacto con la pieza de trabajo y las piezas de desgaste no están incluidas en la garantía.