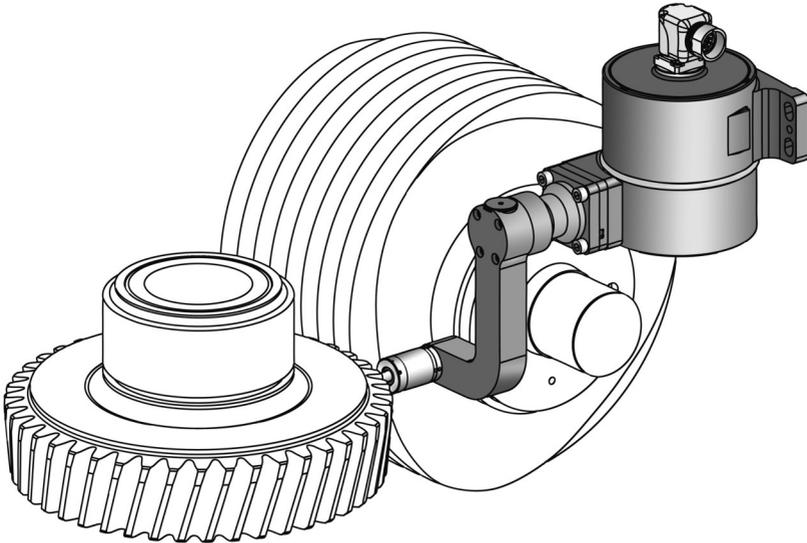


# Brazo genérico de alta precisión HPGA



© 2009–2023 Renishaw plc. Reservados todos los derechos.

Este documento no se puede copiar ni reproducir parcial o íntegramente, ni transferir a cualquier soporte o idioma por ningún medio sin el permiso previo por escrito de Renishaw.

Renishaw plc. Registrada en Inglaterra y Gales.  
N.º de sociedad: 1106260. Domicilio social:  
New Mills, Wotton-under-Edge, Gloucestershire,  
GL12 8JR, Reino Unido.

N.º de referencia Renishaw: H-5616-8501-04-C

Primera edición: 11.2023

---

<b>Consideraciones preliminares .....</b>	<b>3</b>
Descargo de responsabilidades .....	3
Marcas comerciales.....	3
Garantía.....	3
Máquinas CNC .....	3
Cuidados del sistema .....	3
Patentes .....	4
Declaración de conformidad.....	4
Eliminación de equipos eléctricos y electrónicos .....	4
Uso indicado.....	4
Seguridad .....	5
Regulación REACH .....	6
Normativa de conformidad de China .....	6
Información de ICES para el usuario (solo Canadá) .....	7
Avisos de software de TSI 3 / TSI 3-C .....	7
<b>Especificaciones .....</b>	<b>8</b>
<b>Opciones del sistema HPGA .....</b>	<b>9</b>
<b>Medidas .....</b>	<b>10</b>
Medidas de HPGA (salida lateral, vista lateral) .....	10
Medidas de HPGA (salida trasera, vista lateral).....	10
Medidas de HPGA (vista superior) con conector recto .....	11
Medidas de conector HPGA a 90°.....	11
<b>Instalación del sistema .....</b>	<b>12</b>
Instalación del brazo HPGA con interfaces TSI 3 (o TSI 3-C) y HSI .....	12
Instalación de un brazo recto en el conjunto de núcleo y base.....	13
Instalación de un brazo a 90° en el conjunto de núcleo y base .....	14
Instalación del brazo HPGA .....	15
Ajuste del núcleo y la base.....	16
Instalación de las conducciones.....	16

---

Instalación de las unidades de interfaz TSI 3 (o TSI 3-C) y HSI.....	17
Instalación de la salida trasera del brazo HPGA con interfaces TSI 3 (o TSI 3-C) y HSI.....	18
Instalación de la salida lateral del brazo HPGA con interfaces TSI 3 (o TSI 3-C) y HSI.....	20
Conexión de TSI 3 (o TSI 3-C) al control de la máquina .....	22
Especificación de entrada .....	23
Especificación de salida .....	23
Control del brazo .....	24
Interfaz HSI.....	26
<b>Mantenimiento .....</b>	<b>27</b>
Extracción de la sonda .....	27
Limpieza del brazo HPGA .....	27
<b>Calibración .....</b>	<b>28</b>
Calibración de la sonda .....	28
<b>Localización de averías .....</b>	<b>29</b>
<b>Lista de piezas .....</b>	<b>32</b>
<b>Notas.....</b>	<b>34</b>

## Descargo de responsabilidades

AUNQUE SE HAN LLEVADO A CABO ESFUERZOS CONSIDERABLES PARA COMPROBAR LA EXACTITUD DEL PRESENTE DOCUMENTO, CUALQUIER GARANTÍA, CONDICIÓN, DECLARACIÓN Y RESPONSABILIDAD, COMOQUIERA QUE SE DERIVE DEL MISMO, QUEDAN EXCLUIDAS EN LA MEDIDA PERMITIDA POR LA LEGISLACIÓN.

RENISHAW SE RESERVA EL DERECHO DE IMPLEMENTAR CAMBIOS EN EL PRESENTE DOCUMENTO Y EN EL EQUIPO Y/O SOFTWARE Y LAS ESPECIFICACIONES AQUÍ DESCRITAS SIN LA OBLIGACIÓN DE NOTIFICAR DICHOS CAMBIOS.

## Marcas comerciales

RENISHAW® y el símbolo de la sonda son marcas registradas de Renishaw plc. Los nombres de productos, denominaciones y la marca 'apply innovation' de Renishaw son marcas de Renishaw plc o sus filiales. Otras marcas, productos o nombres comerciales son marcas registradas de sus respectivos titulares.

## Garantía

A no ser que usted y Renishaw hayan celebrado y suscrito un contrato independiente por escrito, el equipo y/o el software se venden a tenor de los Términos y Condiciones Generales de Renishaw, que se facilitan con dicho equipo y/o software o están disponibles previa petición en su oficina local de Renishaw.

Renishaw ofrece una garantía sobre su equipo y software durante un periodo limitado (tal y como se establece en los Términos y Condiciones Generales), siempre que se instalen y utilicen como se define en la documentación relacionada de Renishaw. Deberá consultar estos Términos y Condiciones Generales para conocer toda la información sobre su garantía.

El equipo y/o software que compre a terceros proveedores se registrarán por términos y condiciones independientes facilitados junto a dicho equipo y/o software. Deberá ponerse en contacto con dichos proveedores terceros para conocer toda la información.

## Máquinas CNC

Las Máquinas-Herramienta de CNC siempre deben ser manejadas por personas preparadas siguiendo las instrucciones del fabricante.

## Cuidados del sistema

Mantenga limpios los componentes del sistema, ya que se trata de una herramienta de precisión.

**Patentes**

Ninguna.

**Declaración de conformidad**

En el presente documento, Renishaw plc declara que la interfaz HPGA cumple la normativa principal y las condiciones relevantes de:

- la normativa vigente de la UE

Consulte la declaración completa en:

[www.renishaw.es/mtpdoc](http://www.renishaw.es/mtpdoc)

**Eliminación de equipos eléctricos y electrónicos**

La utilización de este símbolo en los productos Renishaw y en la documentación que los acompaña indica que el producto no debe desecharse junto con los residuos domésticos normales. Es responsabilidad del usuario final depositar este producto en un punto de recogida designado para el equipamiento eléctrico y electrónico (WEEE, del inglés, Waste Electrical and Electronic Equipment) que permita su reutilización o reciclado. Una eliminación correcta de este producto ayudará a ahorrar unos valiosos recursos y a evitar los potenciales efectos nocivos para el medio ambiente. Para más información, póngase en contacto con el servicio de recogida de residuos o con un Representante local de Renishaw.

**Uso indicado**

El sistema HPGA es una solución motorizada de reglaje de herramientas de alta precisión utilizada principalmente en rectificadoras de 3 ejes y tornos CNC para inspección de piezas, medición de herramientas y detección de herramientas rotas.

## Seguridad

### Información para el usuario

Se recomienda usar gafas y calzado de protección en todas las aplicaciones que implican el uso de Máquinas-Herramienta.

Quite la corriente antes de realizar cualquier operación de mantenimiento.

El método previsto para efectuar una parada de emergencia de los productos Renishaw es el de quitar la corriente.

### Información para el fabricante de la máquina y el instalador

Es responsabilidad del proveedor de la máquina garantizar que el usuario conozca los riesgos implícitos en el funcionamiento, incluidos aquellos mencionados en la documentación del producto Renishaw, así como garantizar el suministro de los enclavamientos de seguridad y protecciones adecuados.

Bajo determinadas circunstancias, la señal de la sonda puede indicar por error la condición de que la sonda está asentada. No espere a las señales de la sonda para detener el movimiento de la máquina.

El sistema de brazo genérico de alta precisión (HPGA) debe ser instalado por un técnico cualificado cumpliendo las normas de seguridad recomendadas. Antes de comenzar el trabajo, la máquina debe colocarse en una posición segura, con el interruptor de puesta en marcha en OFF y la fuente de alimentación del TSI 3, TSI 3-C o HSI desconectada.

---

**PRECAUCIÓN:** Los sistemas HPGA y TSI 3 / TSI 3-C /HSI están diseñados para uso exclusivo con el sistema HPGA. Si se intenta integrar con otros brazos o interfaces podría reaccionar de forma inesperada y provocar daños al producto.

---

**Información para el instalador del equipo**

Todos los equipos de Renishaw están diseñados para cumplir los requisitos necesarios de la FCC, el Reino Unido y la UE. Es responsabilidad del instalador del equipo asegurarse de que se cumplen las normas siguientes para garantizar el funcionamiento del producto según esta regulación:

- Las interfaces DEBEN instalarse alejadas de cualquier posible fuente de interferencia (por ejemplo, transformadores eléctricos o servo accionamientos).
- Todas las conexiones de 0 V/tierra deben conectarse al “punto estrella” de la máquina (el “punto estrella” es un único punto de retorno para todos los cables apantallados y de tierra de los equipos). Este paso es muy importante, ya que de no hacerse puede provocar diferencias entre las tomas de tierra.
- Todas las pantallas deben conectarse como se especifica en las instrucciones del usuario.
- Los cables no deben pasar junto a otros que transporten alta tensión (por ejemplo, cables de alimentación eléctrica de motores) ni cerca de líneas de datos de alta velocidad.
- La longitud de los cables debe ser siempre la mínima necesaria.

**Funcionamiento del equipo**

Si no se cumplen las indicaciones especificadas por el fabricante para la utilización del equipo, la protección del equipo puede resultar inutilizada.

**Regulación REACH**

Puede consultar la información sobre los requisitos del Artículo 33(1) del reglamento europeo N.º 1907/2006 (“REACH”) para productos que contienen sustancias alarmantes (SVHC) en: [www.renishaw.es/REACH](http://www.renishaw.es/REACH)

**Normativa de conformidad de China**

Para más información sobre el RoHS de China, visite: [www.renishaw.es/mtpchinarohs](http://www.renishaw.es/mtpchinarohs)

## **Información de ICES para el usuario (solo Canadá)**

### **Declaración de equipos de Clase A (No residencial)**

CAN ICES-003(A) / NMB-003(A).

## **EULA de software de Renishaw**

El software de Renishaw dispone de licencia de Renishaw, que puede consultar en: [www.renishaw.es/legal/softwareterms](http://www.renishaw.es/legal/softwareterms)

## **Avisos de software de TSI 3 / TSI 3-C**

El sistema TSI 3 / TSI 3-C lleva software integrado (firmware), al que corresponden los siguientes avisos:

### **Aviso del Gobierno de EE. UU.**

#### **AVISO PARA CONTRATOS CON EL GOBIERNO DE LOS ESTADOS UNIDOS Y CONTRATISTAS PREFERENTES**

Este software es un programa informático comercial desarrollado por Renishaw para uso privado exclusivamente. Sin perjuicio de otros contratos de alquiler o licencia que pudiera tener vinculados o incluidos en la entrega, este software informático, los derechos del Gobierno de los Estados Unidos o sus contratistas preferentes relacionados con su uso, la reproducción o la revelación, están sujetos a los términos del contrato o subcontrato entre Renishaw y el Gobierno de los Estados Unidos, la agencia federal civil o el contratista preferente respectivamente. Consulte el contrato o subcontrato correspondiente y la licencia de software incorporada, si procede, para determinar sus derechos completo sobre el uso, reproducción y revelación.

<b>Aplicación principal</b>	Inspección de piezas y reglaje de herramientas en rectificadoras y tornos CNC.
<b>Direcciones del palpado</b>	Sonda $\pm X$ , $\pm Y$ , $+Z$
<b>Ángulo de alcance del brazo</b>	90° (típico)
<b>Peso</b>	3,9 kg, solo núcleo y base típicos.
<b>Repetibilidad unidireccional</b>	3,0 $\mu\text{m}$ 2 sigma*
<b>ARO a MRO**</b>	2 segundos, típico
<b>MRO a ARO**</b>	2 segundos, típico
<b>Homologación de alimentación eléctrica</b>	BS EN IEC 62368-1
<b>Protección de cables</b>	El instalador es responsable de garantizar la protección adecuada del cable HPGA para el funcionamiento normal en el entorno de mecanizado.
<b>Sonda §</b>	LP2 o MP250
<b>Interfaz</b>	TSI 3 (o TSI 3-C) y HSI
<b>Entorno:</b>	
Tasa IP	IPX8 (estático)
Temperatura de almacenamiento	De $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $70\text{ }^{\circ}\text{C}$
Temperatura operativa	De $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $55\text{ }^{\circ}\text{C}$

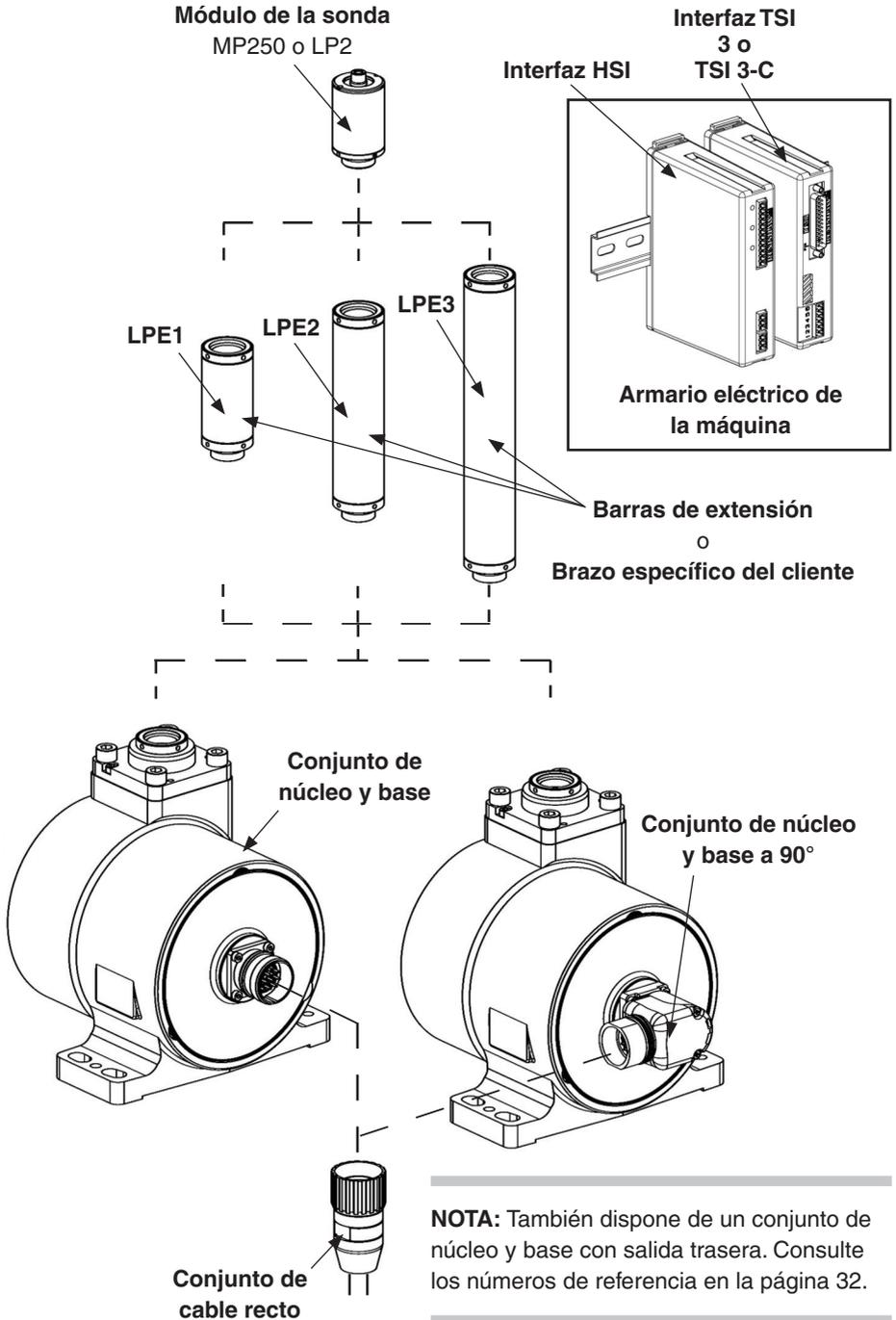
\* El sistema incluye el núcleo, la base, el brazo y la sonda.

Valor máximo sigma 2 en cualquier dirección. Las especificaciones de rendimiento corresponden a 10 puntos a una velocidad de disparo de 48 mm/min, con una sonda LP2, un palpador de 20 mm de longitud y una punta cuadrada de 15 mm.

§ Para obtener más información, consulte las fichas técnicas H-2000-2100 (LP2) y H-5500-8205 (MP250).

\*\* MRO = Salida de máquina preparada

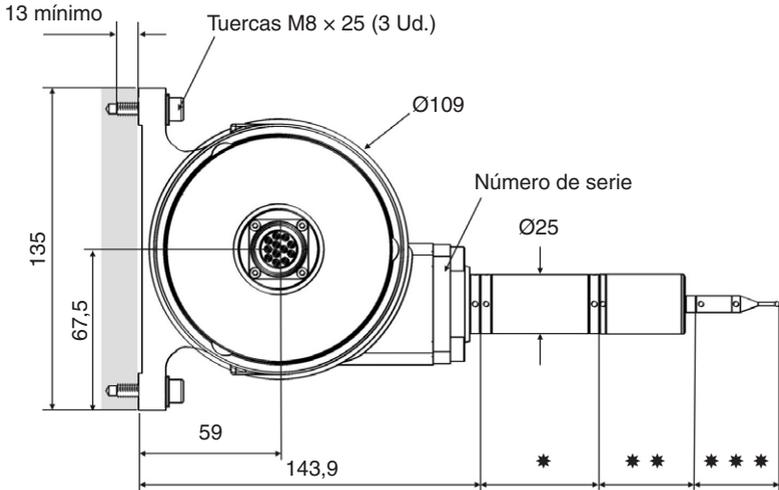
ARO = Salida de brazo preparado



**NOTA:** También dispone de un conjunto de núcleo y base con salida trasera. Consulte los números de referencia en la página 32.

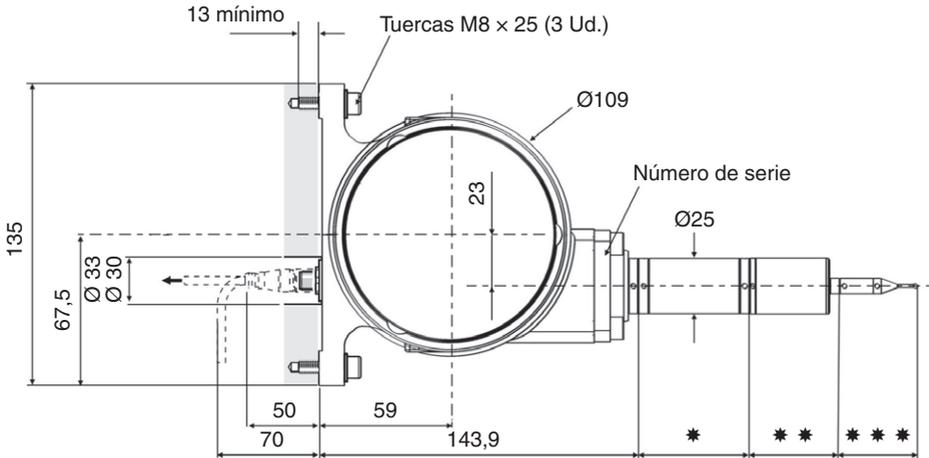
## Medidas de HPGA (salida lateral, vista lateral)

medidas en mm



## Medidas de HPGA (salida trasera, vista lateral)

medidas en mm



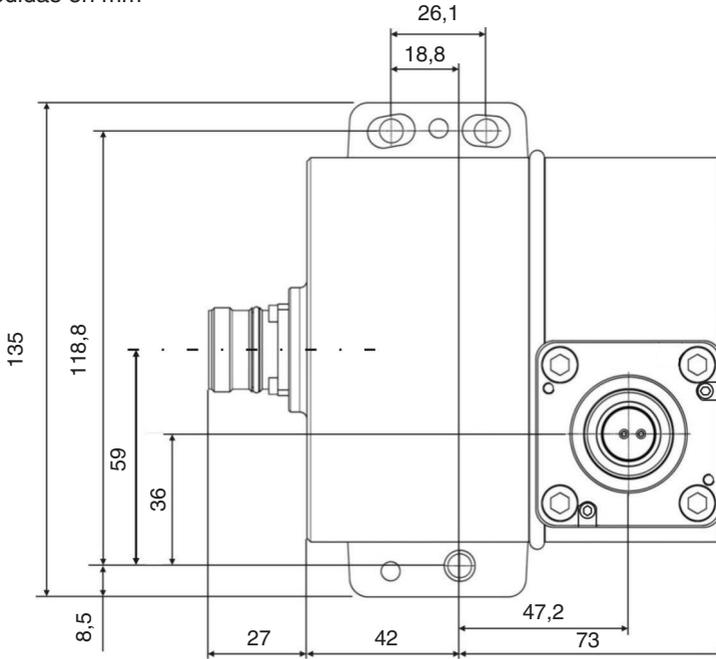
\* LPE1 = 50, LPE2 = 100, LPE3 = 150

\*\* Sonda LP2 = 40,8, MP250 = 40,7

\*\*\* Para ver la gama completa de palpadores, consulte a Renishaw plc.

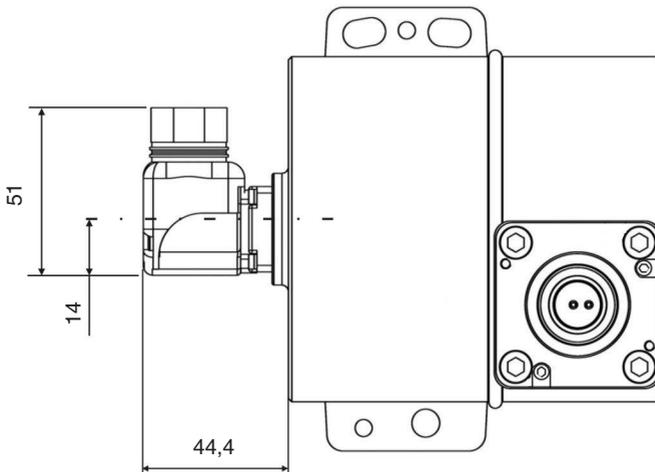
**Medidas de HPGA (vista superior) con conector recto**

medidas en mm

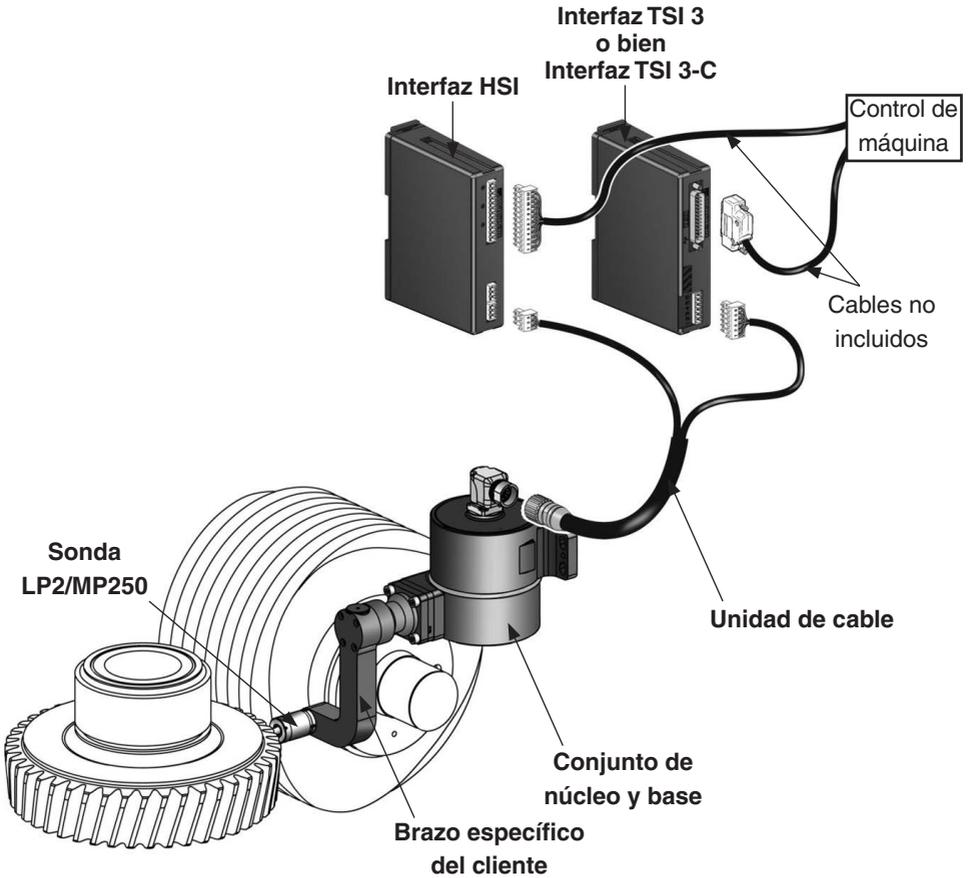


**Medidas de conector HPGA a 90°**

medidas en mm



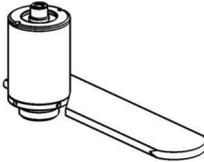
## Instalación del brazo HPGA con interfaces TSI 3 (o TSI 3-C) y HSI



**NOTA:** Consulte los números de referencia en la página 32.

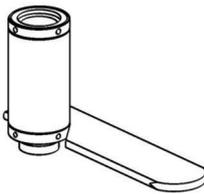
Instalación de un brazo recto en el conjunto de núcleo y base

Módulo de la sonda  
MP250 o LP2

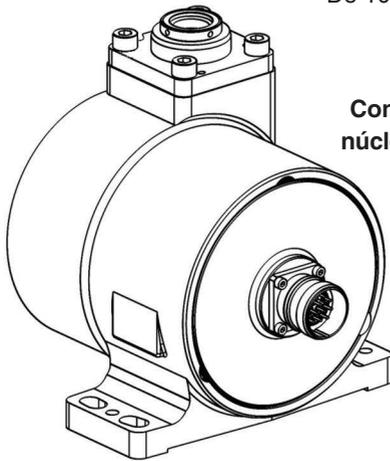


De 10 Nm a 12 Nm

Barras de extensión



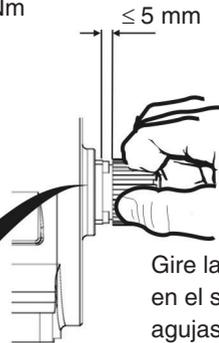
De 10 Nm a 12 Nm



Conjunto de núcleo y base



Conjunto de cable recto



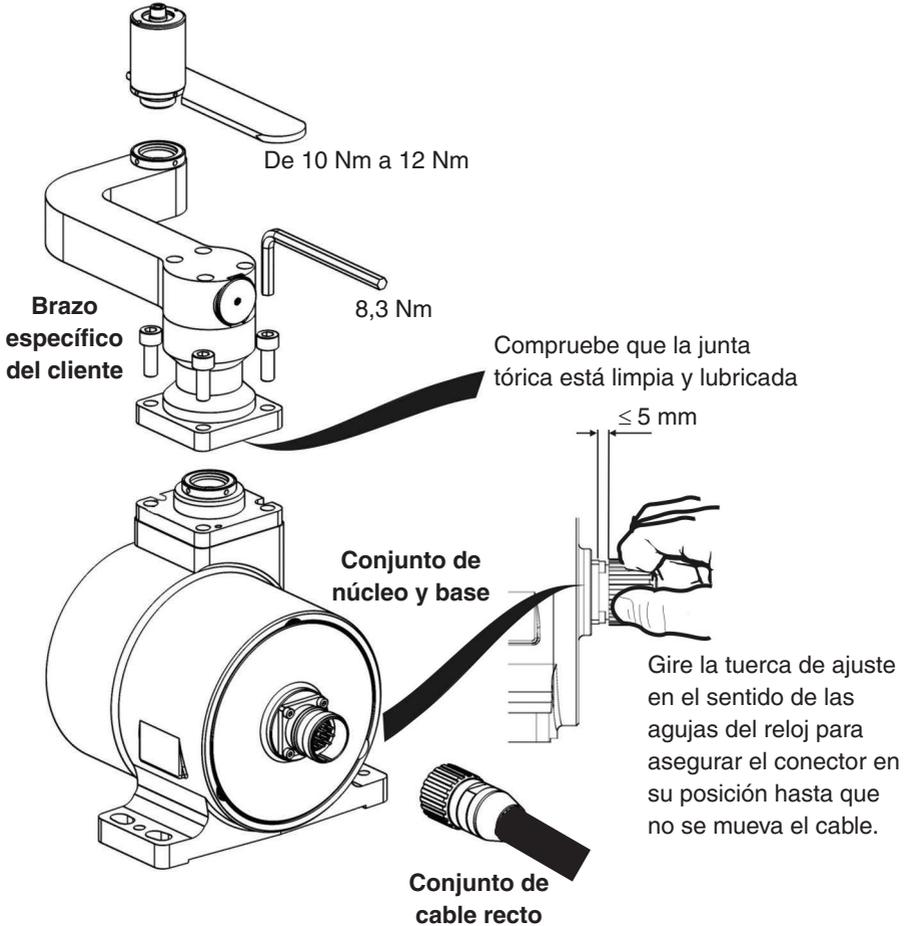
≤ 5 mm

Gire la tuerca de ajuste en el sentido de las agujas del reloj para asegurar el conector en su posición hasta que no se mueva el cable.

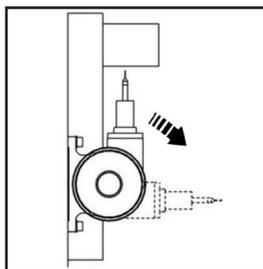
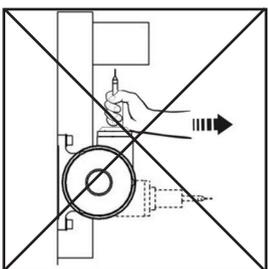
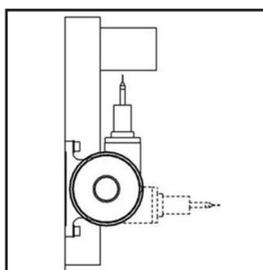
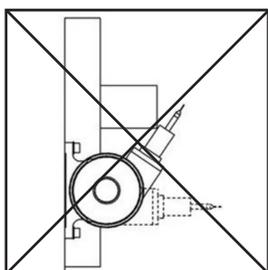
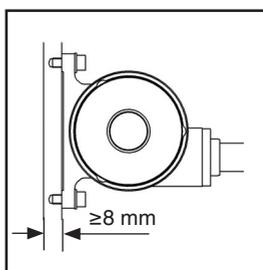
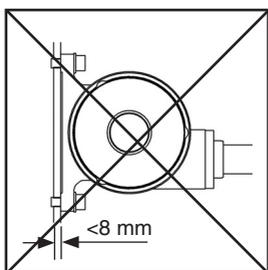
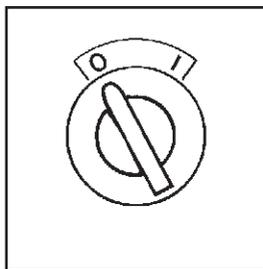
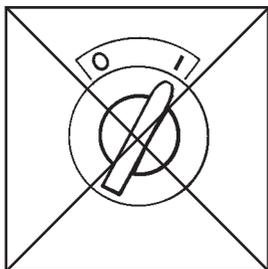
## Instalación de un brazo a 90° en el conjunto de núcleo y base

### Módulo de la sonda

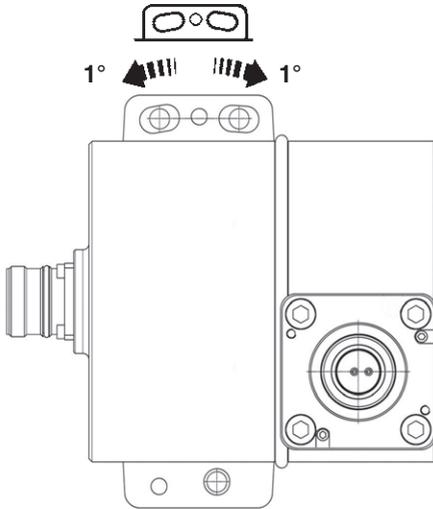
MP250 o LP2



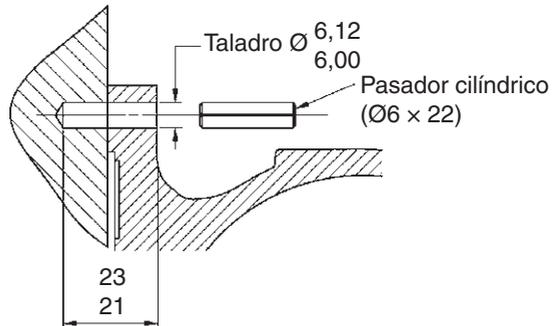
Instalación del brazo HPGA



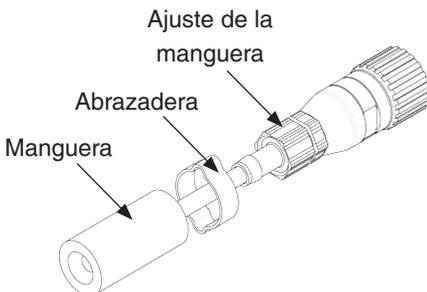
## Ajuste del núcleo y la base



1. Gire el brazo sobre el tornillo de montaje inferior para establecer la alineación del palpador.
2. Apriete todos los tornillos a 10 Nm.
3. Compruebe que no se ha desplazado la alineación del palpador después de apretar.
4. Si es preciso, fije la posición de la base con espigas. Taladre sobre el montaje utilizando los agujeros piloto de la base como guía. Coloque los pasadores cilíndricos suministrados con el conjunto de montaje de la base. Aplique un material anticorrosivo a los pasadores después del montaje.



## Instalación de las conducciones



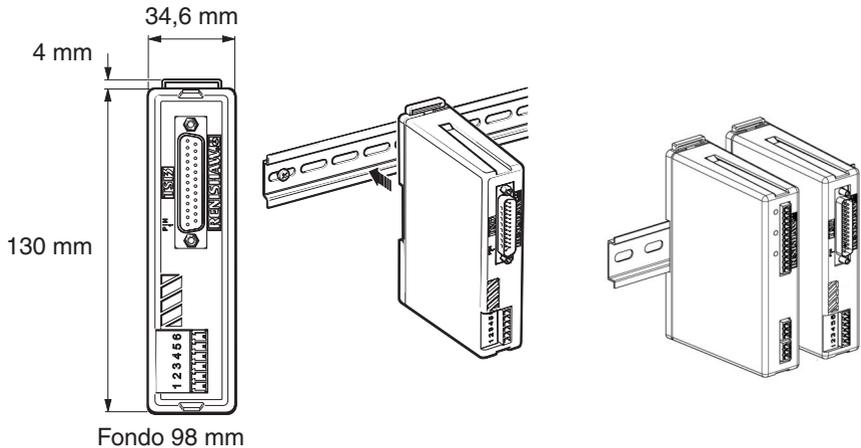
1. Coloque la junta tórica en la conducción sin apretarla.
2. Introduzca la conducción en el terminador de mordaza y ajuste la junta tórica.
3. Sujete la junta en la conducción con las pinzas.

**NOTA:** El procedimiento es similar a la instalación de conducciones a 90 grados.

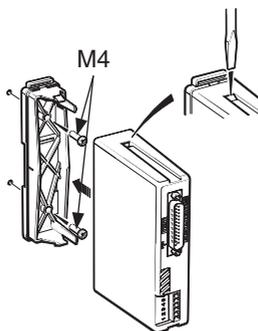
## Instalación de las unidades de interfaz TSI 3 (o TSI 3-C) y HSI

Las unidades de interfaz TSI 3 (o TSI 3-C) y HSI deben instalarse en el armario eléctrico del CNC. Siempre que sea posible, coloque la unidad alejada de posibles fuentes de interferencias como transformadores y reguladores de motores.

medidas en mm

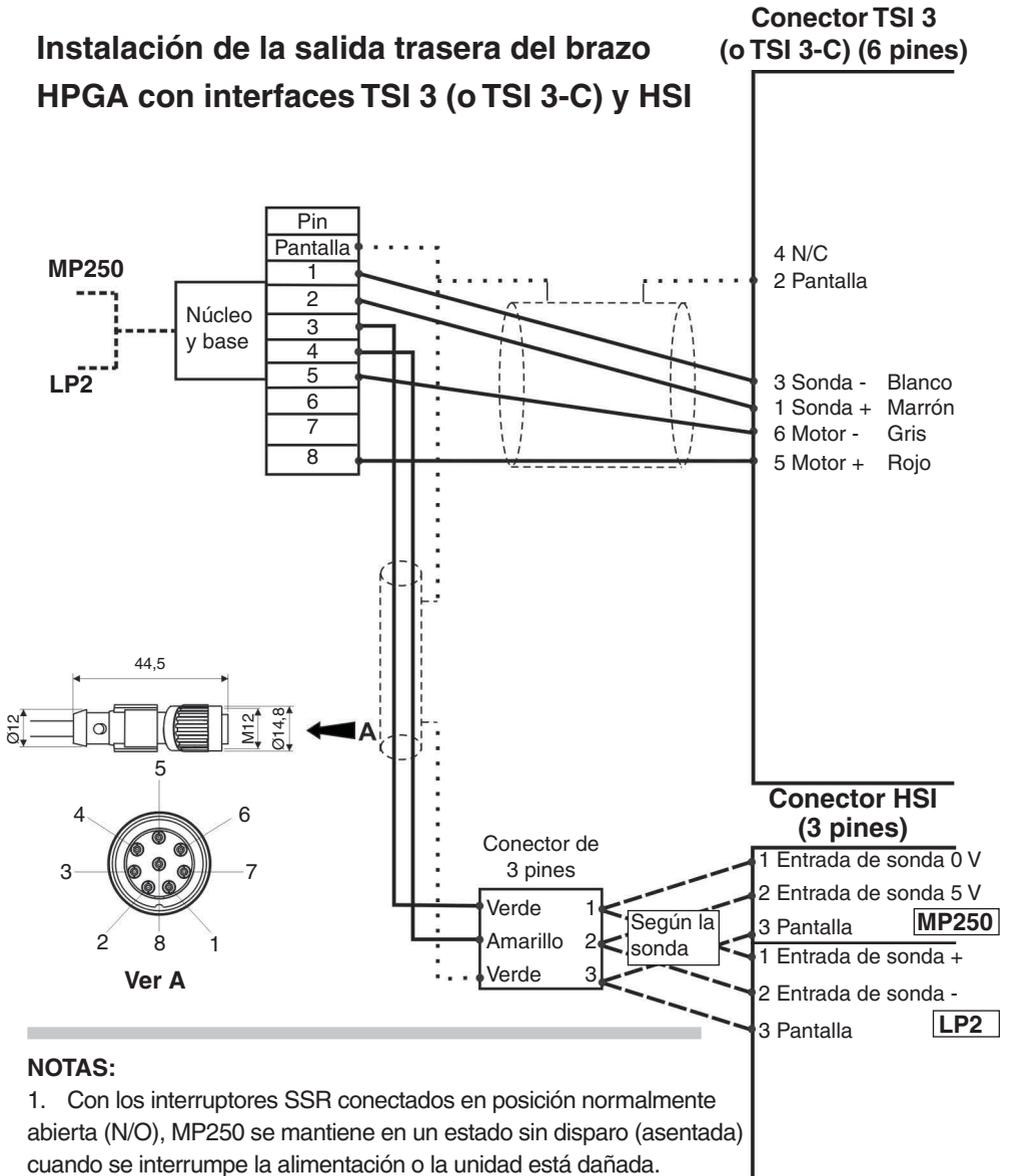


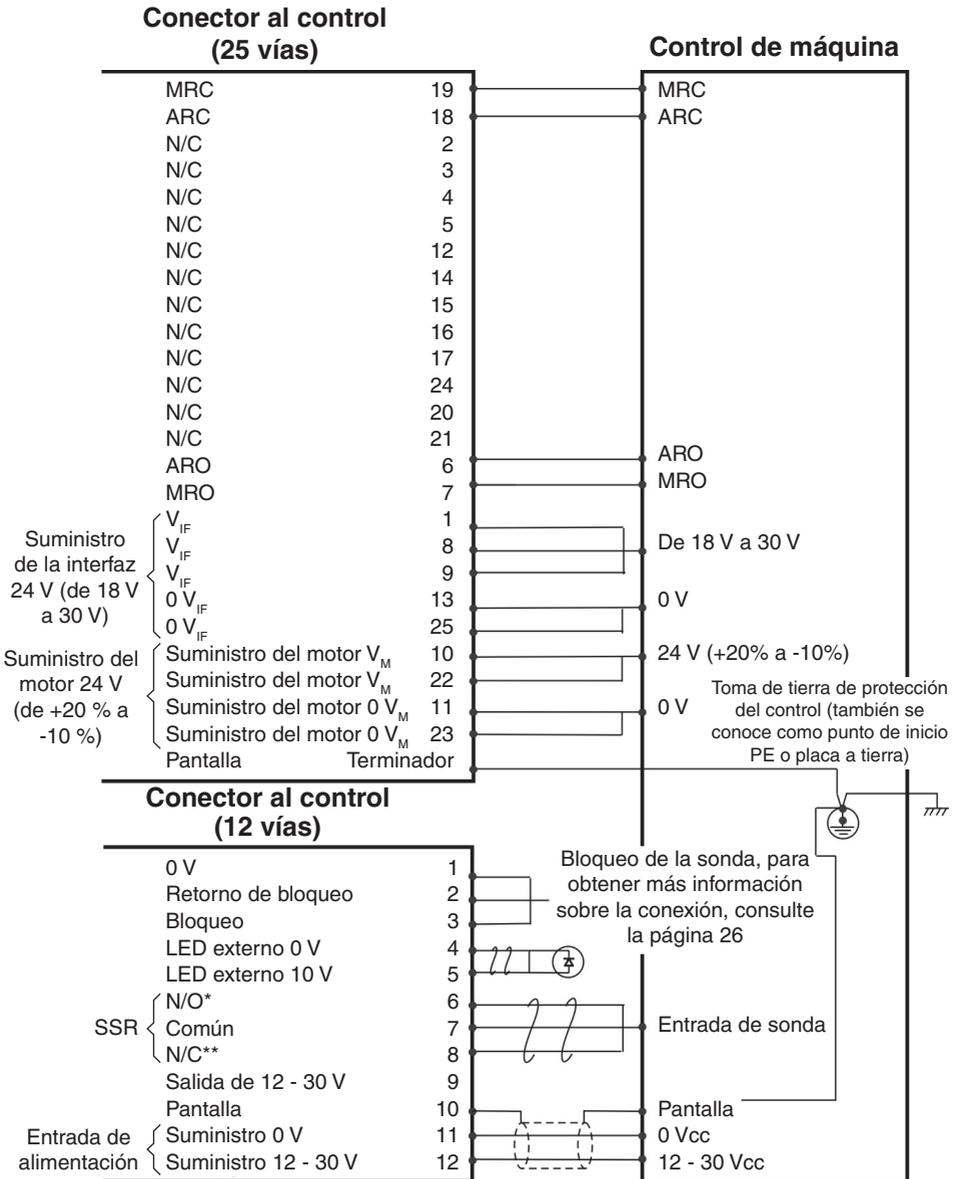
### Montaje alternativo



**PRECAUCIÓN:** El brazo HPGA debe utilizarse únicamente con las interfaces TSI 3 (o TSI 3-C) y HSI.

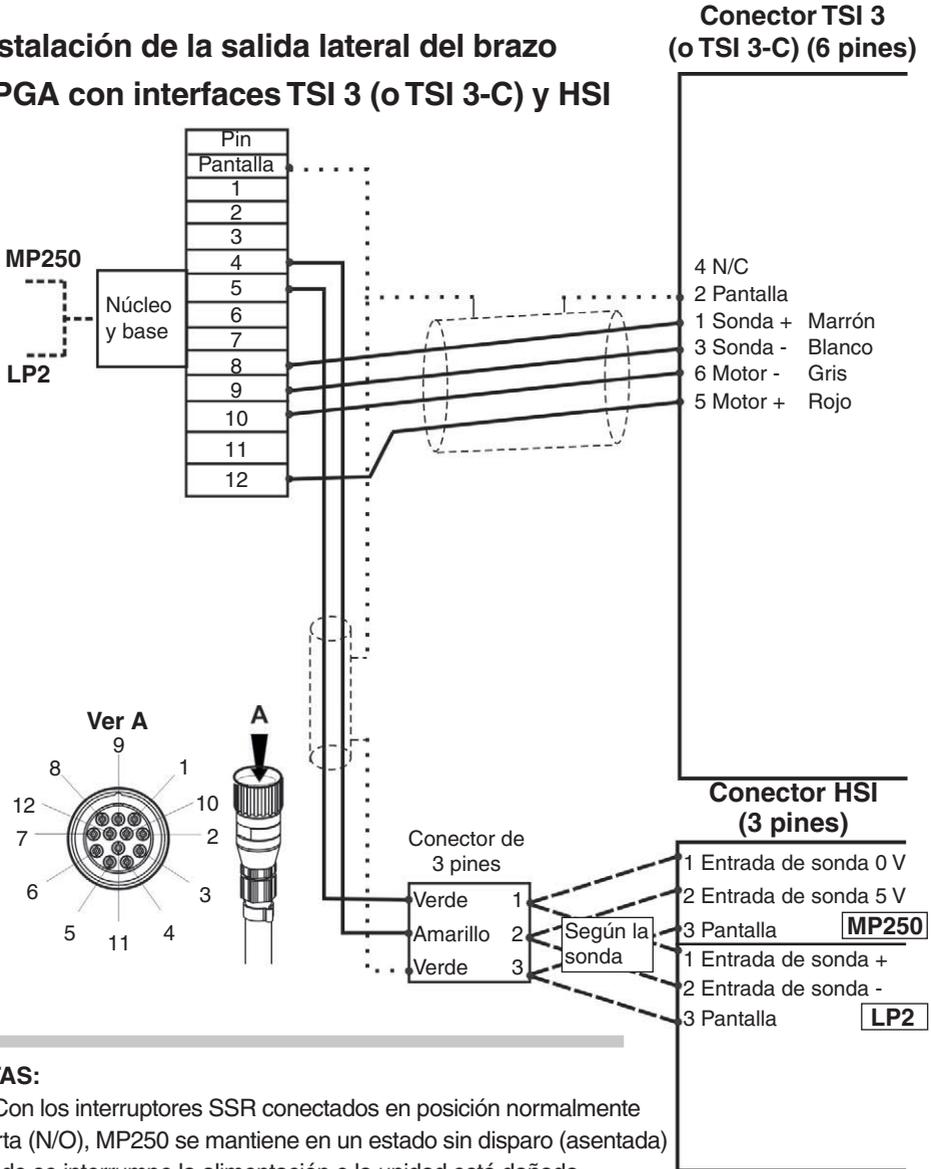
## Instalación de la salida trasera del brazo HPGA con interfaces TSI 3 (o TSI 3-C) y HSI





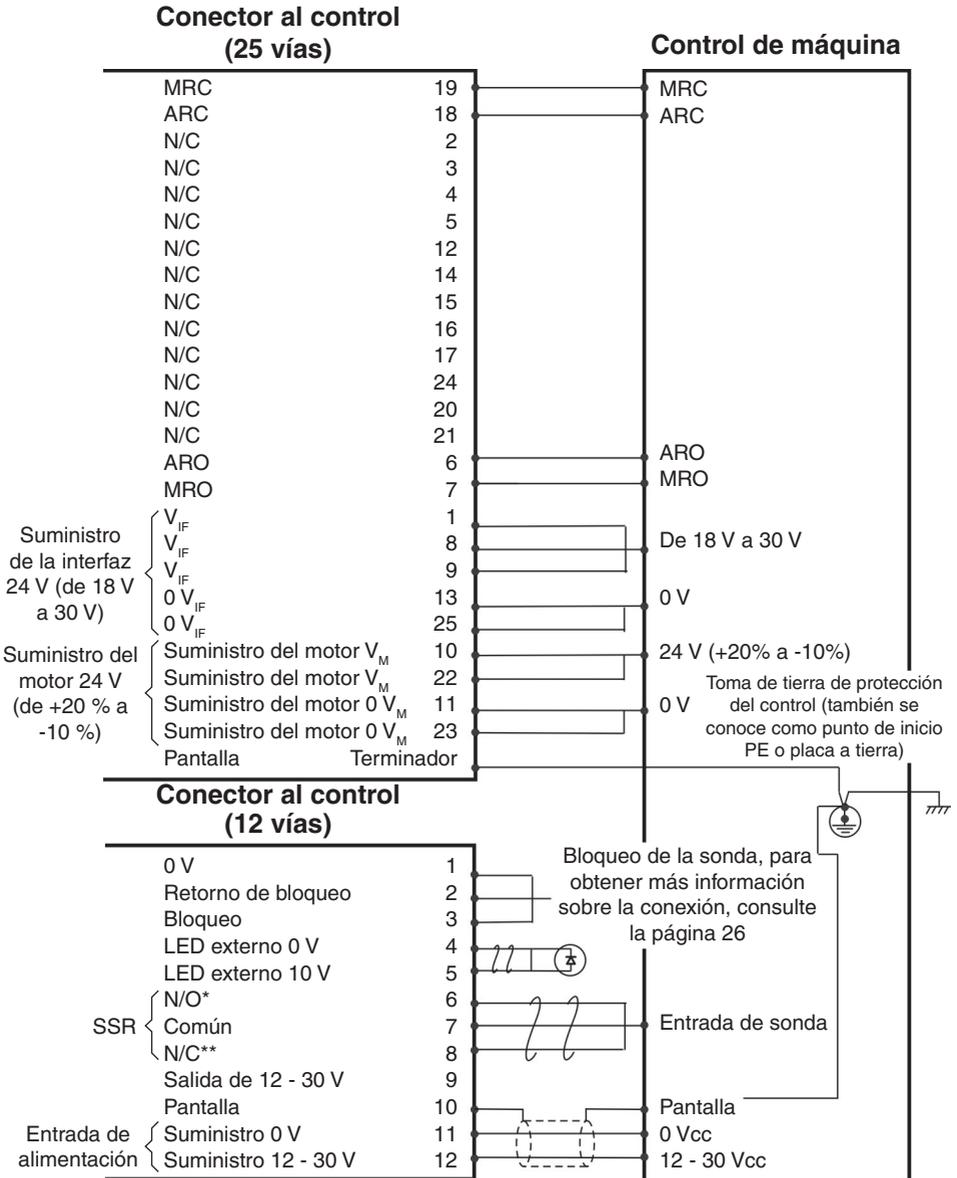
Estado	*Normalmente abierto (N/O)	**Normalmente cerrado (N/C)
Sonda disparada	Cerrado	Abierto
Sonda en reposo	Abierto	Cerrado

**Instalación de la salida lateral del brazo  
HPGA con interfaces TSI 3 (o TSI 3-C) y HSI**



**NOTAS:**

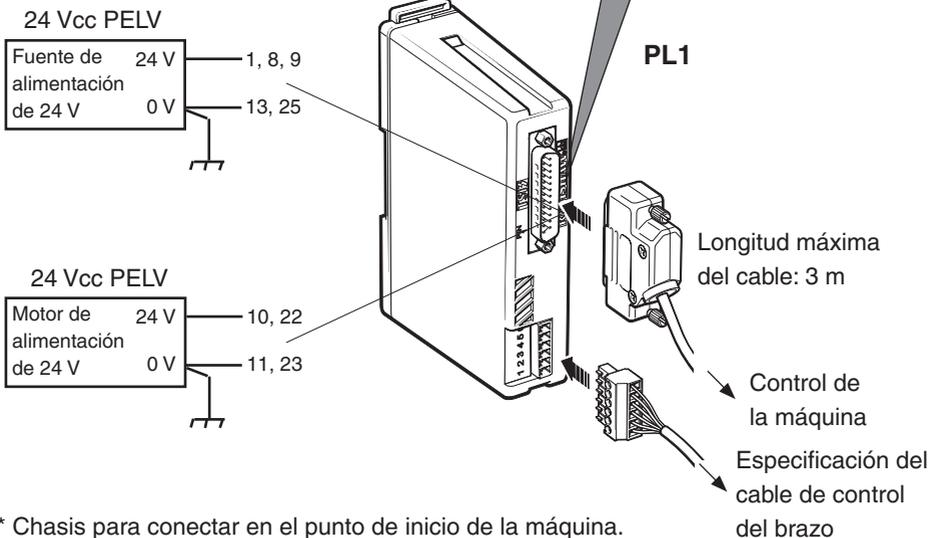
1. Con los interruptores SSR conectados en posición normalmente abierta (N/O), MP250 se mantiene en un estado sin disparo (asentada) cuando se interrumpe la alimentación o la unidad está dañada.
2. La interfaz TSI 3 (o TSI 3-C) muestra una condición de sonda abierta independientemente del estado de la sonda MP250. Por consiguiente, debe ignorar la salida y el estado de la sonda de la interfaz TSI 3 (o TSI 3-C) y utilizar la interfaz HSI.
3. La salida de sonda HSI permanece activa en la posición de máquina preparada. Para desactivar la salida de la sonda, utilice la función de bloqueo HSI (consulte la página 26).



Estado	*Normalmente abierto (N/O)	**Normalmente cerrado (N/C)
Sonda disparada	Cerrado	Abierto
Sonda en reposo	Abierto	Cerrado

## Conexión de TSI 3 (o TSI 3-C) al control de la máquina

1 $V_{IF}$	Fuente de alimentación de 24 V de 18 V a 30 V	14 SelX-	Sin conexión
2 X-O	Sin conexión	15 SelX+	Sin conexión
3 X+O	Sin conexión	16 SelZ-	Sin conexión
4 Z-O	Sin conexión	17 SelZ+	Sin conexión
5 Z+O	Sin conexión	18 ARC	Comando de brazo preparado
6 ARO	Salida de brazo preparado	19 MRC	Comando de máquina preparada
7 MRO	Salida de máquina preparada	20 NC	Sin conexión
8 $V_{IF}$	Fuente de alimentación de 24 V de 18 V a 30 V	21 NC	Sin conexión
9 $V_{IF}$	Fuente de alimentación de 24 V de 18 V a 30 V	22 $V_M$	Suministro del motor 24 V (de +20 % a -10 %)
10 $V_M$	Suministro del motor 24 V (de +20 % a -10 %)	23 $0 V_M$	Motor de 0 V
11 $0 V_M$	Motor de 0 V	24 INH	Sin conexión
12 NC	Sin conexión	25 $0 V_{IF}$	Fuente de alimentación de 0 V
13 $0 V_{IF}$	Fuente de alimentación de 0 V	Pletina SCR	Pantalla*





$V_{IF} = 24 V_{cc}$  18 a 30 V

Suministra la alimentación a la interfaz.

$I_{MAX} = 100$  mA (sin incluir corrientes de carga de salida)

$V_M = 24 V_{cc} +20\%$  a  $-10\%$

Esta alimentación suministra corriente al motor.

$I_{MAX} = 2,5$  A con el motor en funcionamiento (normalmente 2 segundos)

Protección del circuito: Suministro de corriente protegido contra sobretensión y conexiones inversas.

### Especificación de entrada

MRC  
ARC



Entradas ACTIVA ALTA abatibles internamente (2K4)

### Especificación de salida

ARO y MRO están actualmente limitados.

### Salidas de Brazo preparado (ARO) / Máquina preparada (MRO)

ARO (PL1-6)    MRO (PL1-7)

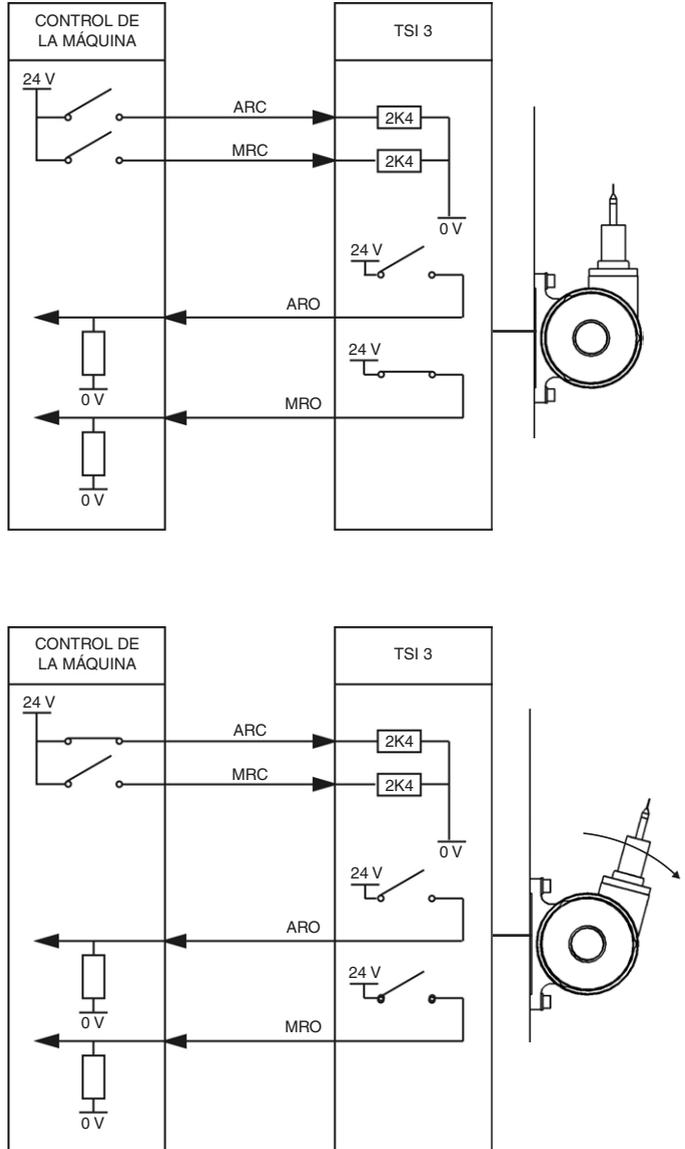
Salidas OCT ACTIVA ALTA     $V_{IF} - 2,4$  V a 20 mA

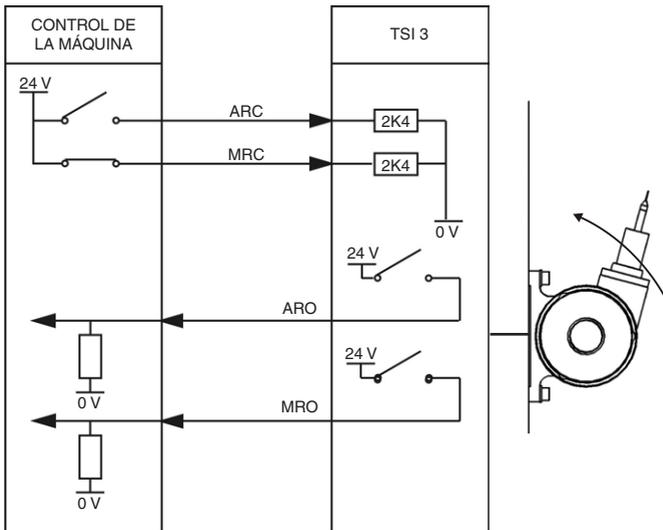
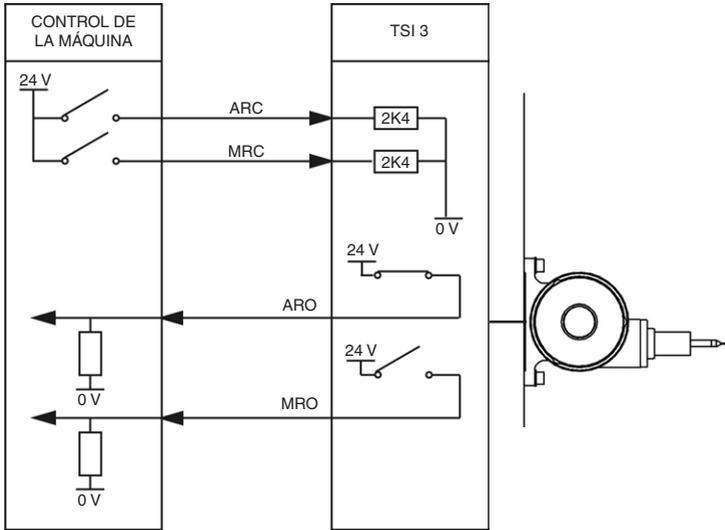
## Control del brazo

Son necesarias dos salidas de control de máquina herramienta individuales para colocar el brazo en las posiciones de “máquina preparada” (MRC) y “brazo preparado” (ARC). El operario debe asegurarse que las dos salidas no estén nunca activas al mismo tiempo. Dispone de un tiempo de retardo mínimo de 0,1 segundos (100 ms) entre la desactivación de un comando y la activación del otro. Si las dos salidas están activas a la vez, el brazo no puede determinar lo que debe hacer ni cuándo se debe detener. La única forma de corregir esta condición es desactivar las dos salidas.

Son necesarias dos entradas de control de máquina herramienta para recibir las señales de confirmación de posición del brazo en las posiciones de “máquina preparada” (MRO) y “brazo preparado” (ARO).

Todas las E/S tienen configuración “ACTIVA ALTA”.





## Interfaz HSI

La interfaz HSI convierte las señales de la sonda de inspección en señales de salida de relé de estado sólido (SSR) sin tensión para su transmisión al control CNC de la máquina. La intensidad de salida SSR máxima operativa es 50 mA.

Normalmente, la unidad HSI se instala en el armario eléctrico del control de la máquina CNC, alejada de fuentes de interferencias, como transformadores y controles del motor, y obtiene alimentación eléctrica de la fuente nominal de 12 Vcc a 30 Vcc de la máquina. Si no se dispone de fuente de alimentación, la unidad HSI puede conectarse a una fuente de alimentación de 12 Vcc a 30 Vcc (mínimo 0,5 A).

La interfaz HSI tiene un rango de tensión de entrada de 11 Vcc a 30 Vcc. La barrera de aire está protegida por un fusible reajutable de 140 mA. Para reajustar el fusible, quite la alimentación e identifique la causa del fallo.

Se incluye una función de bloqueo 'inhibit' y una función para controlar un LED externo de estado de sonda.

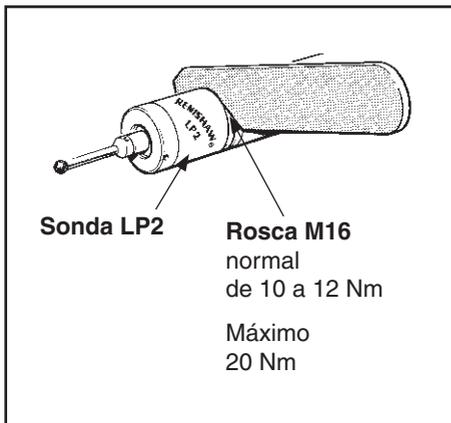
Para obtener más información sobre la función de bloqueo y estado de la sonda, consulte la Guía de instalación de HSI (H-5500-8554).

En esta sección se describen las rutinas de mantenimiento que puede realizar.

El desmontaje y la reparación avanzada de los equipos Renishaw son tareas especializadas que deben realizarse únicamente en los centros de servicio autorizados de Renishaw.

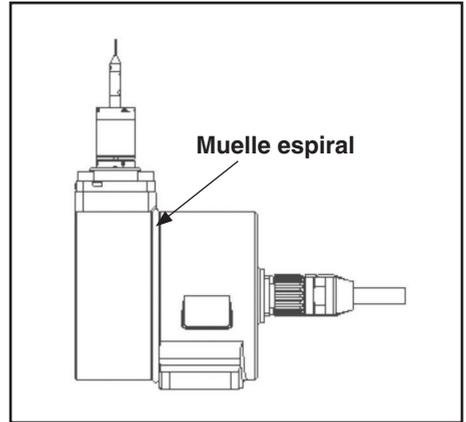
Los equipos que necesiten servicio técnico por garantía, han de ser devueltos al proveedor.

## Extracción de la sonda



## Limpieza del brazo HPGA

Asegúrese de que el muelle espiral y las caras del recorrido están limpias y sin viruta acumulada.



**NOTA:** Para obtener más información sobre la limpieza de la sonda LP2, consulte la guía de instalación del sistema H-2000-5385 y, para la sonda MP250, consulte la guía de instalación H-5500-8515.

### Calibración de la sonda

El procedimiento específico utilizado depende de cada máquina, control del sistema o paquete de software. No obstante, algunas reglas son comunes.

Antes de reglar las herramientas, es necesario calibrar la posición del palpador para establecer sus puntos de disparo respecto a los datos de la máquina. Puede hacerse mediante una herramienta de referencia conocida.

Es necesario realizar recalibraciones periódicas (al menos cada 6 meses) y en circunstancias especiales, p.ej., si el brazo ha estado sometido a golpes o si se ha sustituido el palpador.

La frecuencia recomendada de recalibración normal depende de la frecuencia de utilización del brazo. Esto puede variar en gran medida según la aplicación del brazo de reglaje de herramienta, por ejemplo, un taller normal podría reglar su juego de 8 herramientas dos veces al día. Para ello, serían necesarias 2 operaciones del brazo al día. Sin embargo, un fabricante de mayor volumen, podría comprobar únicamente las herramientas dañadas, pero con un ciclo normal de 5 minutos sobre un horario de trabajo de 24 diarias, por lo que el brazo realizaría 288 operaciones al día.

Por lo tanto, deberá consultarse la tabla siguiente para decidir la frecuencia de recalibración:

<b>Frecuencia recomendada de recalibración del brazo</b>	
<b>Operaciones del brazo al día</b>	<b>Recalibrar cada...</b>
<50	6 meses
<100	3 meses
>100	1 mes

Síntoma	Causa	Medida a tomar
<b>Baja repetibilidad del sistema</b>	Tornillos de montaje sin apretar a fondo.	Apriete los tornillos según el par especificado.
	Sonda suelta.	Verifique el apriete de la sonda en el brazo.
	Palpador suelto.	Asegúrese de que el palpador está apretado. Asegúrese de que los tornillos de sujeción M4 del vástago del palpador están apretados. La junta de rotura debe estar completamente apretada en la sonda LP2.
	Virutas en la punta de la sonda.	Retire las virutas.
	No se están calibrando ni actualizando compensaciones.	Compruebe el software.
	Las velocidades de calibración y de palpado no son las mismas.	Compruebe el software.
	El palpado se está realizando dentro de las zonas de aceleración y deceleración de la máquina.	Compruebe el software.
	El brazo no está montado según las recomendaciones, es decir, en las protecciones metálicas de chapa.	Monte sobre una base sólida.
	El avance de palpado es demasiado alto para el control de la máquina.	Haga pruebas de repetibilidad con distintos avances.
La variación de temperatura está causando un movimiento excesivo de la máquina y del HPGA.	Reduzca los cambios de temperatura de la máquina y del HPGA. Aumente la frecuencia de calibrado.	

Síntoma	Causa	Medida a tomar
<b>La repetibilidad de la sonda es baja (continuación)</b>	La máquina tiene un bajo grado de repetibilidad debido a encóderes sueltos, holgura, guías apretadas o daños accidentales.	Compruebe el estado de funcionamiento de la máquina.
	Vibración excesiva de la máquina.	Elimine la vibración.
	Colisión menor.	Coloque el brazo en posición de guardado y vuelva a activarlo para restablecer el brazo a su asentamiento cinemático.
Síntoma	Causa	Medida a tomar
<b>No hay salida de sonda</b>	Contactos de la sonda dañados o sucios.	Compruebe el estado de los contactos de la sonda. Si los contactos están sucios, límpielos con aire comprimido y un paño antiestático limpio.
	Sonda desconectada.	Compruebe las conexiones de los cables a la máquina. Compruebe que la sonda está bien roscada en el soporte.
	Error de sonda.	Quite la sonda y compruebe su continuidad en los contactos de sonda (la resistencia debe ser inferior a 1 K $\Omega$ ).  <b>NOTA:</b> Esta acción solo es válida para la sonda LP2.

Síntoma	Causa	Medida a tomar
<b>El sistema del brazo no responde a los comandos</b>	No está conectada la fuente de alimentación.	Compruebe las conexiones eléctricas (asegúrese de que el motor y los suministros de E/S estén conectados).  Compruebe la tensión y la polaridad de la fuente de alimentación (suministros).
	Comando no recibido.	Compruebe las salidas eléctricas del control de la máquina.  Compruebe las conexiones eléctricas.
	TSI 3 (o TSI 3-C) no responde.	Quite la alimentación del TSI 3 (o TSI 3-C) (apague la máquina o desconecte el conector tipo D de 25 vías durante un mínimo de 5 segundos y vuelva a conectarlo).
Síntoma	Causa	Medida a tomar
<b>El sistema del brazo responde a los comandos, pero no reconoce la finalización del movimiento (MRO, ARO)</b>	Contactos de la sonda dañados o sucios.	Compruebe el estado de los contactos de la sonda. Si los contactos están sucios, límpielos con aire comprimido y un paño antiestático limpio.
Síntoma	Causa	Medida a tomar
<b>No hay salida de sonda</b>	Sonda desconectada.	Compruebe que la sonda está bien roscada en el soporte.
	El control de la máquina no recibe el estado de la sonda (PS).	Compruebe las entradas y salidas de control de la máquina.  Compruebe las conexiones eléctricas.

Tipo	Referencia de pieza	Descripción
Kit medio HPGA S/E	A-5616-0401	Conjunto de núcleo y base, interfaz TSI 3, interfaz HSI y guía de instalación y uso.
Kit medio HPGA a 90° S/E	A-5616-0451	Conjunto de núcleo y base a 90°, interfaz TSI 3, interfaz HSI y guía de instalación y uso.
Conjunto de núcleo y base medio HPGA S/E	A-5616-0302	Conjunto de núcleo y base, guía de instalación y uso, y embalaje.
Conjunto de núcleo y base medio HPGA 90° S/E	A-5616-0352	Conjunto de núcleo y base a 90°, guía de instalación y uso, y embalaje.
Kit medio HPGA R/E	A-5616-0430	Conjunto de núcleo y base, interfaz TSI 3, interfaz HSI y guía de instalación y uso.
Conjunto de núcleo y base medio HPGA R/E	A-5616-0332	Conjunto de núcleo y base, guía de instalación y uso, y embalaje.
Cable R/E	P-CN21-0043	Cable HPGA R/E de 1,5 m.
Cable R/E	P-CN21-0040	Cable HPGA R/E de 3 m.
Cable R/E	P-CN21-0041	Cable HPGA R/E de 5 m.
Cable R/E	P-CN21-0042	Cable HPGA R/E de 10 m.
Cable S/E	A-5616-0092	Cable HPGA a 90 S/E de 2 m.
Cable S/E	A-5616-0091	Cable HPGA a 90 S/E de 5 m.
Cable S/E	A-5616-0090	Cable HPGA a 90 S/E de 10 m.
Cable S/E	A-5616-0082	Cable HPGA recto S/E de 2 m.
Cable S/E	A-5616-0081	Cable HPGA recto S/E de 5 m.
Cable S/E	A-5616-0080	Cable HPGA recto S/E de 10 m.
Interfaz HSI	A-5500-1000	Interfaz del sistema de HSI con montaje en riel DIN y tres bloques de terminales, tarjeta de servicio técnico y embalaje.
Interfaz TSI 3-C	A-2181-2239	Interfaz del sistema TSI 3-C con riel de montaje DIN.
Interfaz TSI 3	A-2181-0465	Interfaz del sistema TSI 3 con riel de montaje DIN.
Sonda MP250	A-5500-1600	Sonda MP250 con juego de herramientas (2 llaves C y herramienta de palpador) y tarjeta de servicio técnico.

Tipo	Referencia de pieza	Descripción
Sonda LP2	A-2063-6098	Sonda LP2 completa, con dos llaves C y juego de herramientas TK1.
LPE1	A-2063-7001	Barra de extensión LPE1: 50 mm de longitud.
LPE2	A-2063-7002	Barra de extensión LPE2: 100 mm de longitud.
LPE3	A-2063-7003	Barra de extensión LPE3: 150 mm de longitud.
Kit de palpadores de cubo	A-5003-4715	Kit de palpadores de cubo de 19 x 19 mm.
Llave C	A-2063-7587	Llave C.
Herramienta de apriete de palpador	M-5000-3707	Herramienta para apretar y soltar el palpador.
Conjunto de fijación de la base	A-2275-0113	Kit de fijación de la base para HPGA.
<b>Documentación.</b> Puede descargarlos en nuestro sitio web <a href="http://www.renishaw.es">www.renishaw.es</a> .		
Palpadores	H-1000-3200	Guía de especificaciones técnicas: Palpadores y accesorios: visite también nuestra tienda web en <a href="http://www.renishaw.es/shop">www.renishaw.es/shop</a> .
Software de inspección	H-2000-2298	Ficha técnica: Software de sonda para Máquinas-Herramienta: programas y características.
HSI	H-5500-8554	Guía de instalación: para configurar la interfaz del sistema con cable HSI.
MP250	H-5500-8515	Guía de instalación: para configurar el sistema de sonda de Máquina-Herramienta MP250.
LP2	H-2000-5385	Guía de instalación: para configurar el sistema de sonda LP2.





**Renishaw Ibérica, S.A.U.**

Gavà Park, C. de la Recerca, 7  
08850 GAVÀ  
Barcelona, España

**T** +34 93 663 34 20  
**F** +34 93 663 28 13  
**E** [spain@renishaw.com](mailto:spain@renishaw.com)  
[www.renishaw.es](http://www.renishaw.es)

**RENISHAW**   
apply innovation™

**Para consultar los contactos internacionales,  
visite [www.renishaw.es/contacto](http://www.renishaw.es/contacto)**