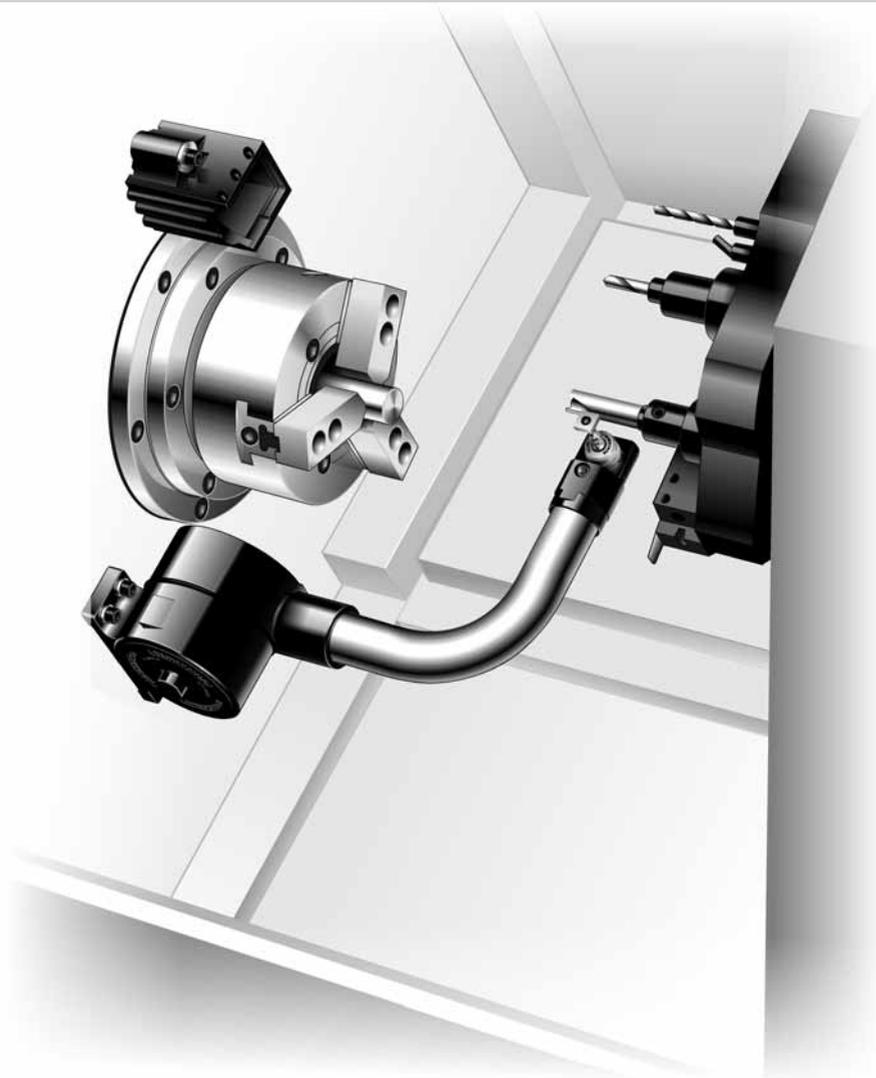


# HPMA (Brazo motorizado de alta precisión)



© 2002-2009 Renishaw. Reservados todos los derechos.

Renishaw® es una marca registrada de Renishaw plc.

Este documento no puede copiarse o reproducirse en todo o en parte, o transferirlo a cualquier otro medio de comunicación o idioma, bajo ningún concepto, sin la autorización previa y por escrito de Renishaw.

La publicación del material contenido en este documento no implica indemnidad de uso de los derechos de las patentes de Renishaw plc.

### **Aviso de modificaciones**

RENISHAW HA TOMADO TODAS LAS MEDIDAS NECESARIAS PARA GARANTIZAR QUE EL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO SEA CORRECTO Y PRECISO EN LA FECHA DE LA PUBLICACIÓN, SIN EMBARGO, NO OFRECE NINGUNA GARANTÍA NI DECLARACIÓN EN RELACIÓN CON EL CONTENIDO. RENISHAW EXCLUYE LAS RESPONSABILIDADES LEGALES, COMO QUIERA QUE SURJAN, POR LOS ERRORES CONTENIDOS EN ESTE DOCUMENTO.

### **Marcas comerciales**

RENISHAW® y el símbolo de la sonda ® utilizadas en el logo de RENISHAW son marcas registradas de Renishaw Plc en el Reino Unido y en otros países.

apply innovation es una marca comercial de Renishaw plc.

Todas las marcas y nombres de producto usados en este documento son nombres comerciales, marcas de servicio, marcas comerciales, o marcas comerciales registradas de sus respectivos dueños.

Código Renishaw: H-2000-5141-06-B

Emitido: 04.2013



### **Modificación de las especificaciones**

Renishaw plc podrá modificar o cambiar sus productos o especificaciones sin compromiso alguno y sin previo aviso.

### **Garantía**

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

No se aceptan reclamaciones en los casos en que los equipos Renishaw hayan sido mal utilizados, o cuando hayan sido reparados o ajustados por personas no autorizadas.

### **Patente**

Las siguientes patentes corresponden a las características de los productos mencionados en esta guía de usuario y de otros productos similares. (Otras patentes presentadas):

CNw 03821790.2	CN CN1982837A	EP 0695926	EP 0757194
EP 1092890	EP 1537376	DE P4413968	IT 1273643
JPw 2002-531,839	JPw 2005-538373	JP 3,561,289	JP 3,627,855
JP 3847842	JP 3930589	GB 2277593	US 5,446,970
US 5,647,137	US 5,669,151	US 5,697,620	US 6,519,863 B1
USw 7281336 B2			

Renishaw Ibérica, S.A.U.  
Parque Industrial Pallejà 1  
Ronda Santa Eulalia, 35 Nave 6  
08780 PALLEJÀ Barcelona  
España

Tel +34 93 663 3420  
Fax +34 93 663 2813  
Email [spain@renishaw.com](mailto:spain@renishaw.com)  
[www.renishaw.es](http://www.renishaw.es)

**RENISHAW**  
apply innovation™

## DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD CON LA CE

Renishaw plc declara que el producto:

Nombre: HPMa  
Descripción: Brazo abatible motorizado de reglaje de herramientas  
Nº. de referencia: A-2181-XXXX series

ha sido fabricado en conformidad con las siguientes normas:

BS EN 61326-1:2006	Equipos eléctricos de medida, control y uso en laboratorio: Requisitos de EMC - Sección 1: Requisitos generales Inmunidad según tabla 2: emplazamientos industriales. Límite de emisiones de clase A: emplazamientos industriales.
BS EN ISO 12100-1:2003	Seguridad de maquinaria: Conceptos básicos, principios generales de diseño: Parte 1. Terminología básica, metodología. Parte 2. Principios técnicos.
BS EN ISO 12100-2:2003	

y que cumple con los requisitos de las normativas:

2004/108/EC	- Compatibilidad electromagnética
98/37/EC	- Maquinaria

Firma ..... *D. R. Whittle* .....

David Whittle  
Responsable de Ingeniería de Conformidad  
Grupo de Ingeniería  
Renishaw plc

Fecha: 7 de Enero de 2009

Nº de referencia ECD2009/04F

Registered office  
New Mills, Wotton-under-Edge,  
Gloucestershire GL12 8JH

Registered number  
1106260, England



---

## Seguridad

Quitar la corriente antes de emprender cualquier operación de mantenimiento.

Corresponde al proveedor de la máquina asegurar que el usuario sea consciente de cualquier peligro que implica el manejo de la máquina, incluyendo los que se mencionan en la documentación sobre los productos Renishaw y le corresponde también asegurarse de proporcionar dispositivos de protección y dispositivos de bloqueo de seguridad adecuados.

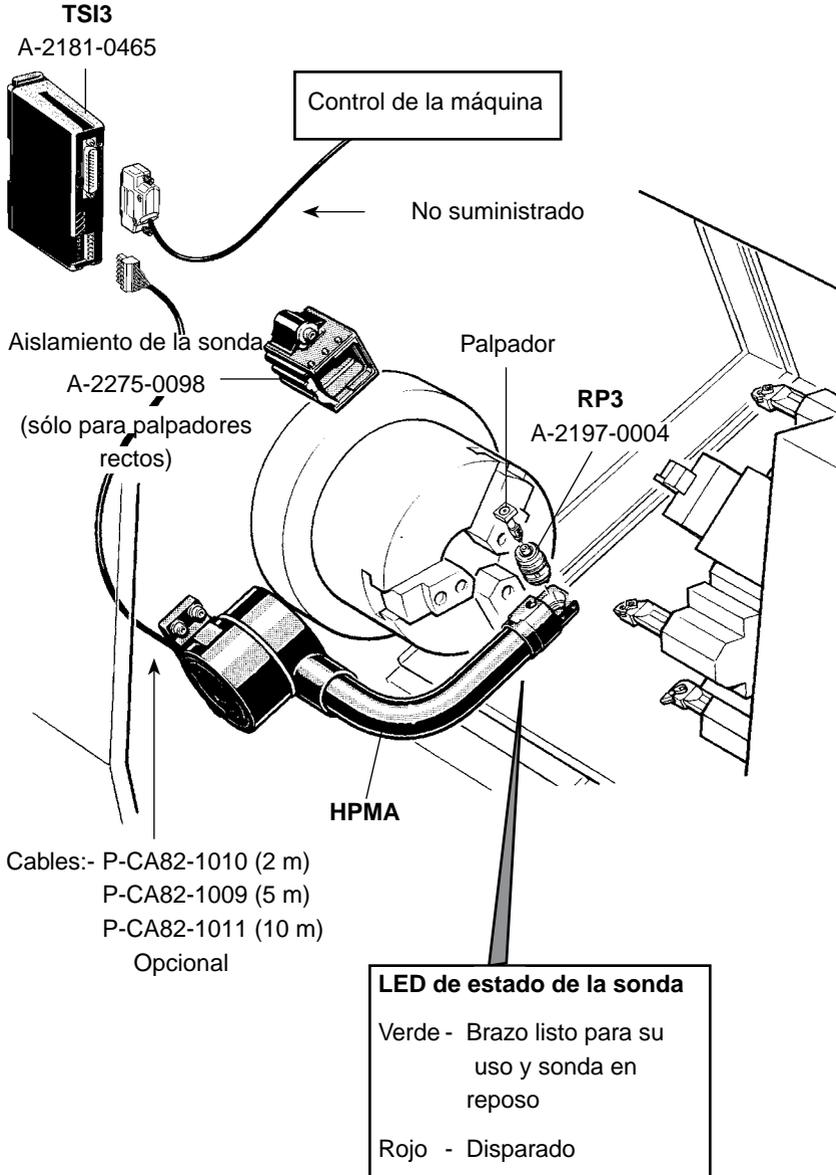
Bajo determinadas circunstancias la señal de la sonda puede indicar erróneamente que la sonda está asentada. No fiarse de las señales de la sonda para parar el movimiento de la máquina.

Existe el peligro de atraparse los dedos entre las distintas partes móviles y entre partes móviles e inmóviles.

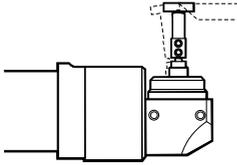
## Contenidos

Conjunto del sistema HPMA.....	5	Mantenimiento.....	31
Especificación.....	6	Números de referencia.....	32
Instalación del HPMA.....	7	Reglaje de herramientas.....	33
Medidas generales y distribución del cableado.....	8	Referencia de la sonda.....	33
Detalles de montaje del producto.....	10	Herramientas de reglaje.....	34
Tabla de medidas.....	11	Detección de rotura de herramientas..	35
Medidas del palpador por tamaño de herramienta.....	12	Calibrado.....	36
Paralelismo de la cara superior.....	14	Solución de problemas.....	37
Ajuste del palpador.....	15		
Instalación de RP3.....	17		
Montaje del palpador.....	17		
Instalación del TSI3.....	18		
Interfaz TSI3.....	19		
Instalación del HPMA.....	20		
Funcionamiento del HPMA/TSI3.....	22		
Bloqueo de la sonda.....	27		
Entradas de selección de la sonda.....	28		
Retraso del disparo de la sonda.....	29		
Especificación de entrada.....	30		
Especificación de salida.....	30		
Extracción de la sonda.....	31		
Reparatur.....	31		

# Conjunto del sistema HPMA



# Especificación



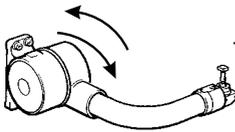
5  $\mu\text{m}$  2  $\sigma$  X/Z

Brazo de plato 6 in - 15 in

8  $\mu\text{m}$  2  $\sigma$  X/Z

Brazo de plato 18 in - 24 in

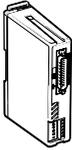
Repetibilidad típica del sistema a 36 mm/min



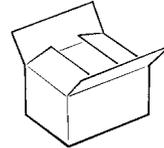
$\approx$  2 segundos

$\approx$  2 segundos

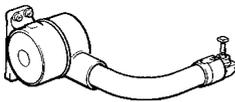
+5 °  $\leftrightarrow$  +60 °C



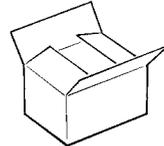
-10 °  $\leftrightarrow$  +70 °C



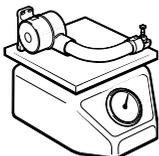
+5 °  $\leftrightarrow$  +60 °C



-10 °  $\leftrightarrow$  +70 °C

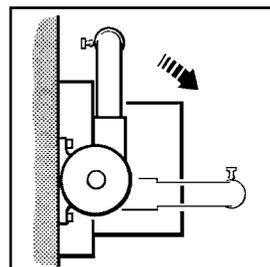
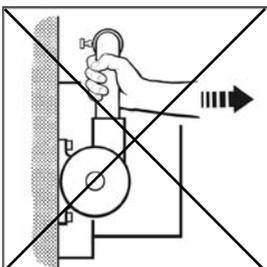
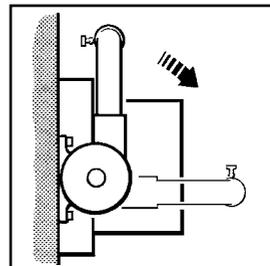
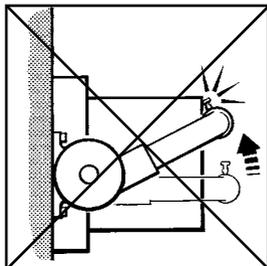
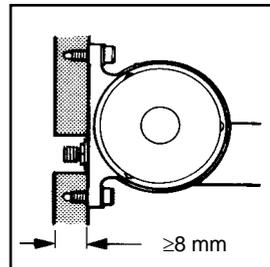
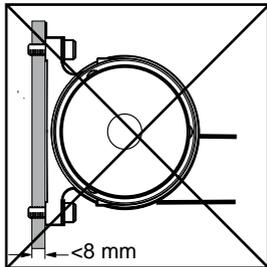
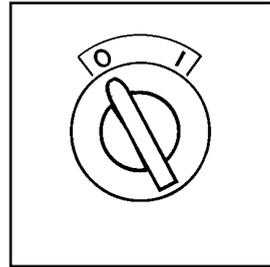
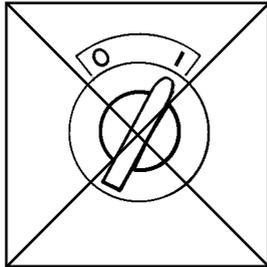


IPX8 (estático)



$\approx$  5 kg

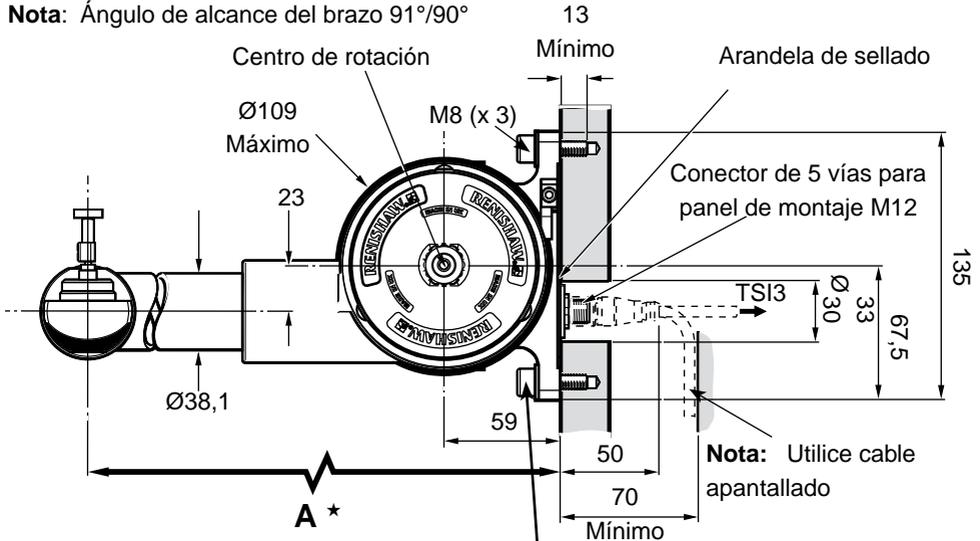
# Instalación del HPMA



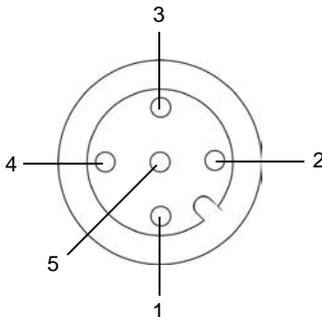
## Medidas generales y distribución del cableado (salida del cable posterior)

mm

**Nota:** Ángulo de alcance del brazo 91°/90°



Conector de 5 vías para panel de montaje M12



Para garantizar la integridad del EMC, coloque una arandela estriada debajo de este tornillo.

De este modo, queda garantizada la conexión eléctrica entre la base y el mamparo.

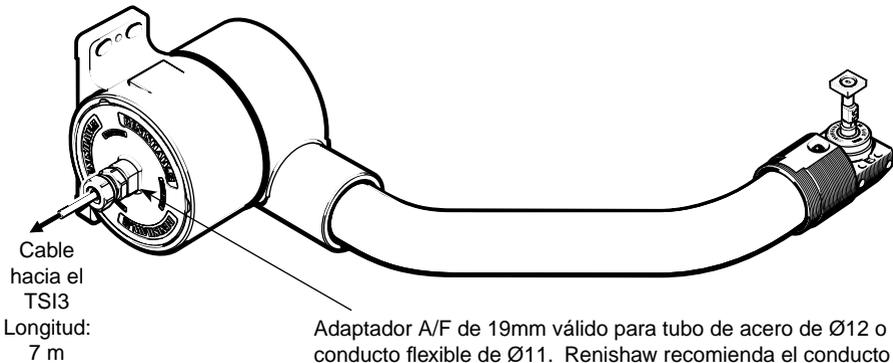
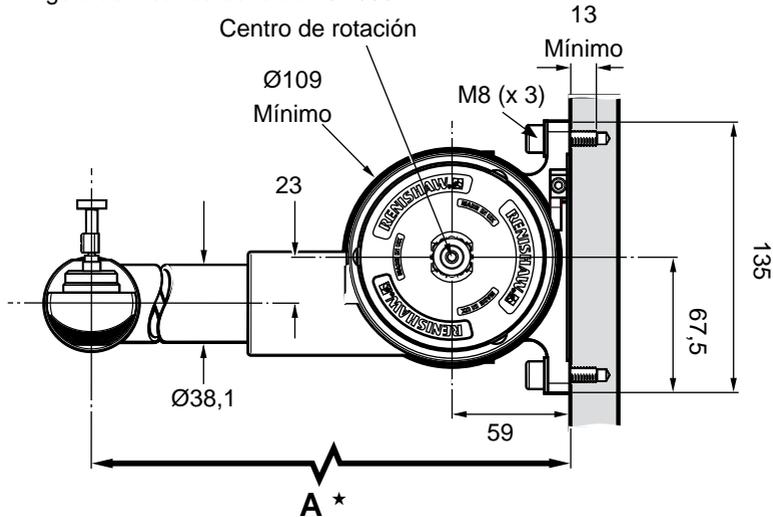
Pasador	Función
1 = P+	Sonda +
2 = P-	Sonda -
3 = NC	No conectado
4 = Mot+	Motor +
5 = Mot-	Motor -
Estuche	Pantalla

Conecte el cable antes de montar el HPMA

# Medidas generales y distribución del cableado (salida del cable lateral)

**Nota:** Ángulo de alcance del brazo 91°/90°

mm



Adaptador A/F de 19mm válido para tubo de acero de Ø12 o conducto flexible de Ø11. Renishaw recomienda el conducto tipo Thomas and Betts (Sellado seguro 1/4 " TBEF 0250-50) o una alternativa apropiada.

Color	Función
Azul	Sonda +
Gris/Negro	Pantalla
Verde	Sonda -
Rojo	Motor +
Amarillo	Motor -



## Tabla de medidas

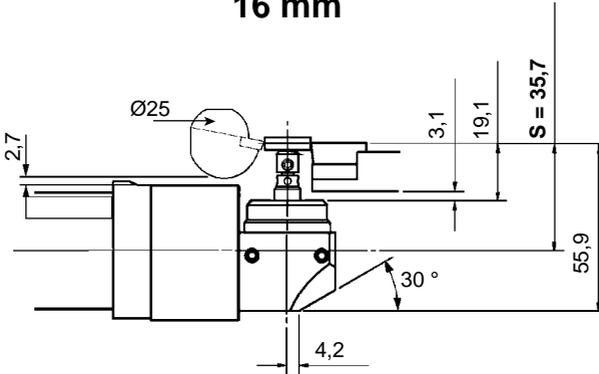
mm

Tamaño de plato	Tamaño de herramienta	Tamaño de brazo		C	D	S*	X	Y	Z
		A	B						
6 in	16 mm	250	219,2	212	212	35,7	189,2	71,7	N/A
	20 mm					41,0		77	
	25 mm					51,0		87	
	32 mm					56,0		92	
8 in	16 mm	286	249,2	242	248	35,7	219,2	71,7	N/A
	20 mm					41,0		77	
	25 mm					51,0		87	
	32 mm					56,0		92	
10 in	16 mm	335	298,2	291	297	35,7	268,2	71,7	N/A
	20 mm					41,0		77	
	25 mm					51,0		87	
	32 mm					56,0		92	
	40 mm					61,0		97	
12 in	16 mm	368	298,2	291	320	35,7	268,2	71,7	N/A
	20 mm					41,0		77	
	25 mm					51,0		87	
	32 mm					56,0		92	
	40 mm					61,0		97	
	50 mm					71,0		107	
15 in	20 mm	400	343,2	336	362	41,0	313,2	77	60
	25 mm					51,0		87	
	32 mm					56,0		92	
	40 mm					61,0		97	
	50 mm					71,0		107	
18 in	25 mm	469	383,2	376	431	51,0	353,2	87	60
	32 mm					56,0		92	
	40 mm					61,0		97	
	50 mm					71,0		107	
24 in	25 mm	555	458,2	451	517	51,0	428,2	87	120
	32 mm					56,0		92	
	40 mm					61,0		97	
	50 mm					71,0		107	

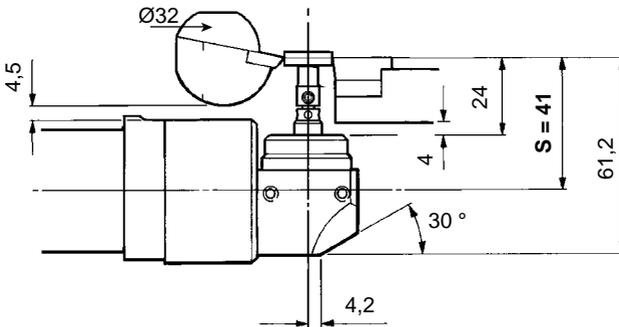
\* Altura del palpador, S, ajustable a  $\pm 1,5$ mm

## Medidas del palpador por tamaño de herramienta

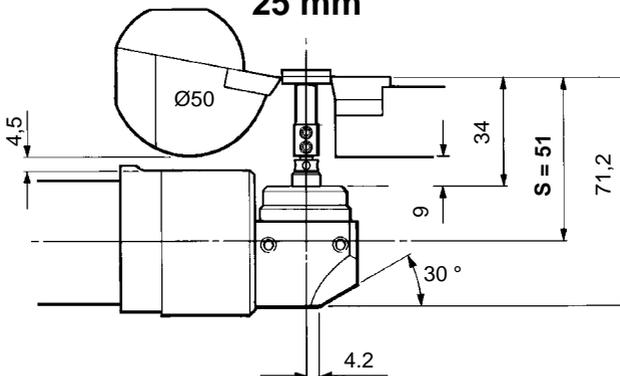
mm

**16 mm**

mm

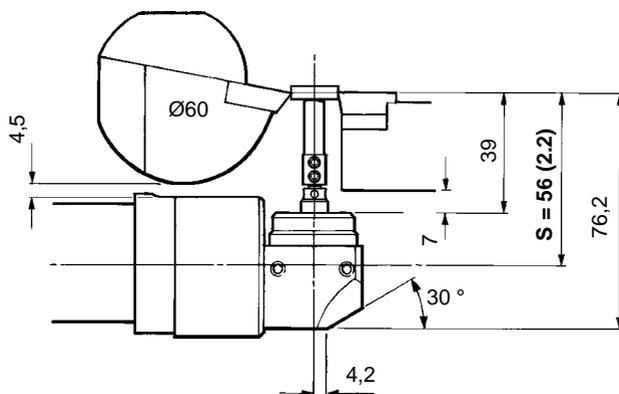
**20 mm**

mm

**25 mm**

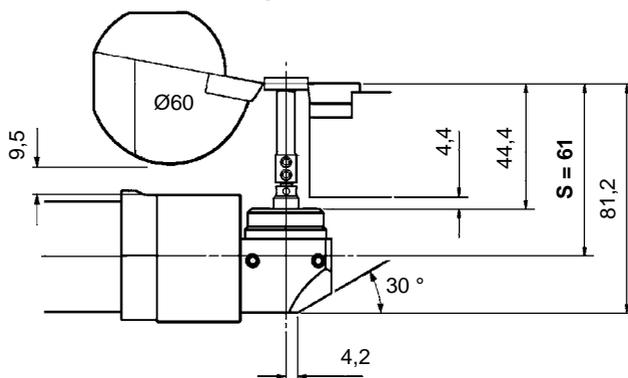
mm

**32 mm**

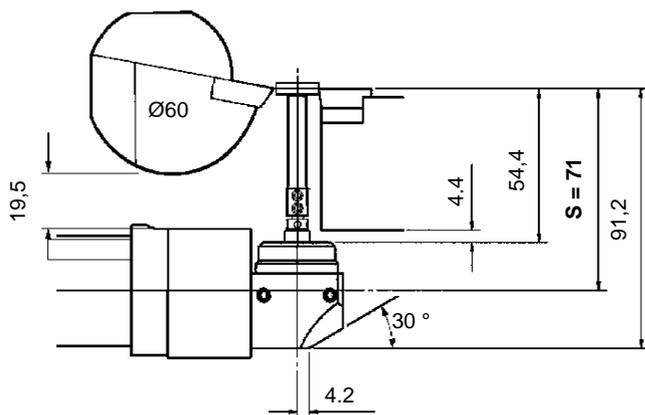


mm

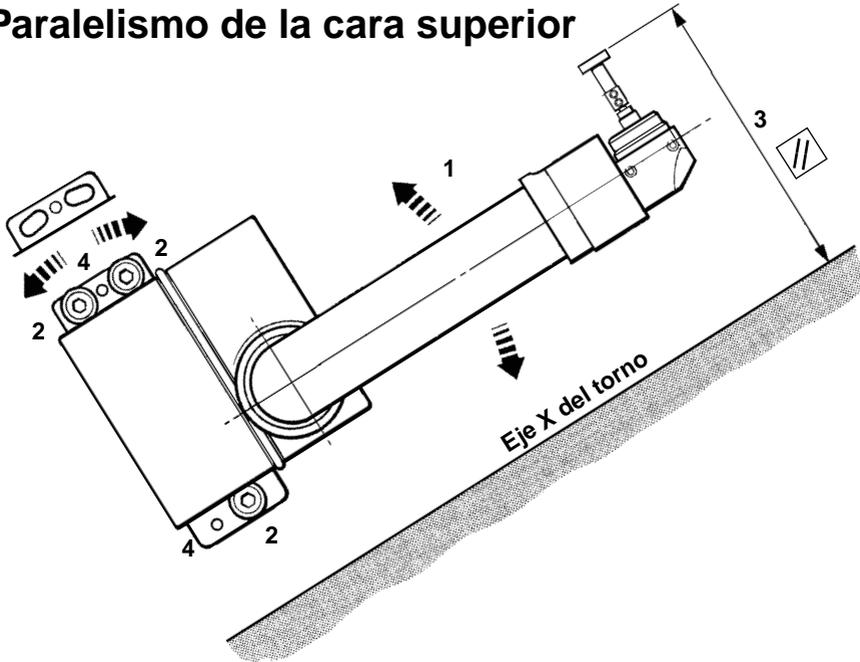
**40 mm**



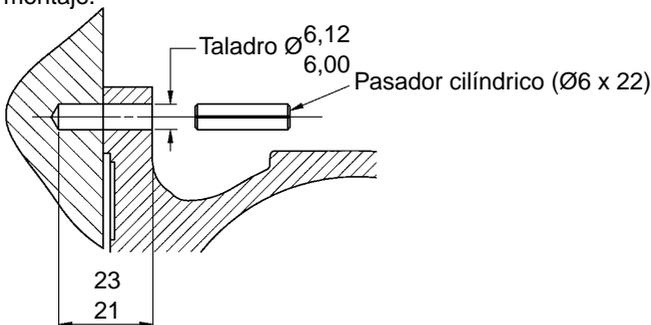
mm



## Paralelismo de la cara superior

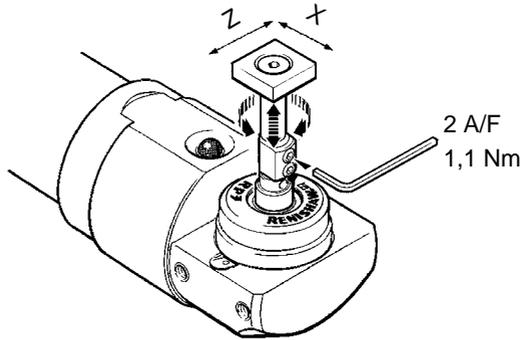


1. Gire el brazo sobre el tornillo de montaje inferior para establecer la alineación del palpador.
2. Apriete todos los tornillos a 10 Nm.
3. Compruebe que no se ha desplazado la alineación del palpador después de apretar.
4. Si es preciso, fije la posición de la base con espigas. Taladre sobre el montaje 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.

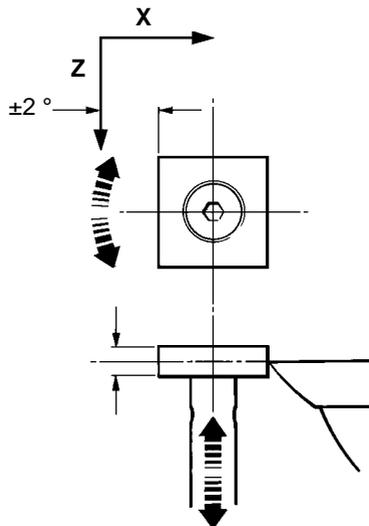


# Ajuste del palpador

## Ajuste aproximado

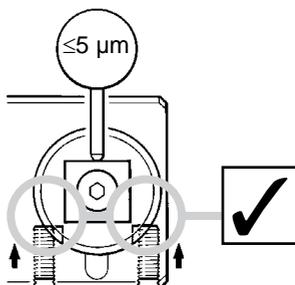
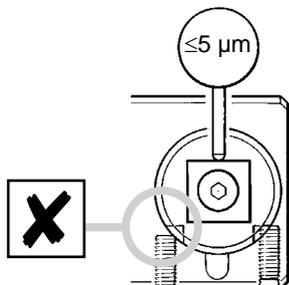
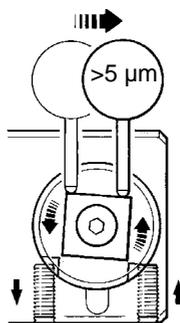
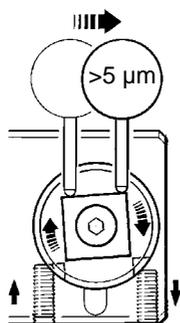
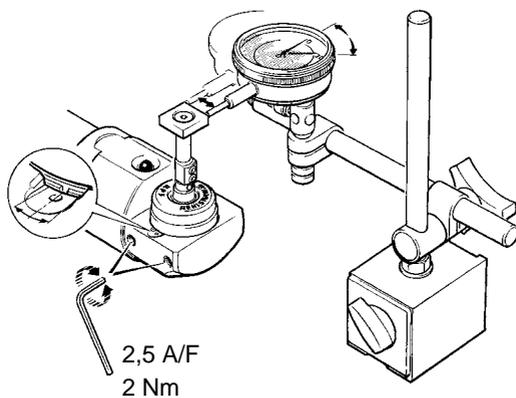


Ajuste aproximadamente paralelo a los ejes X - Z

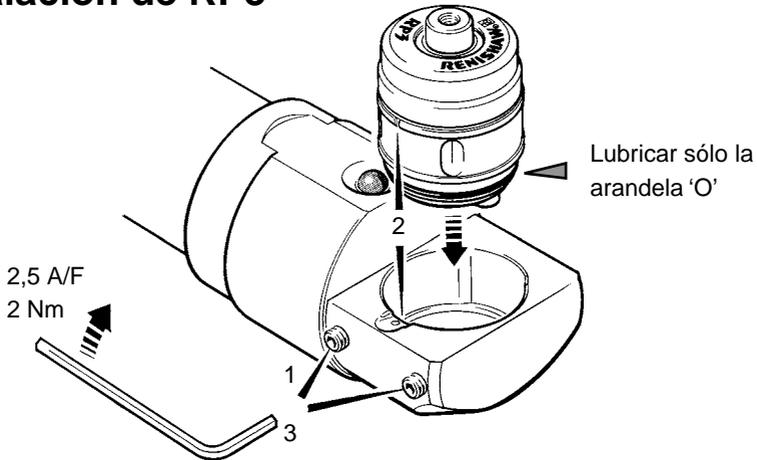


## Ajuste del palpador

### Ajuste preciso



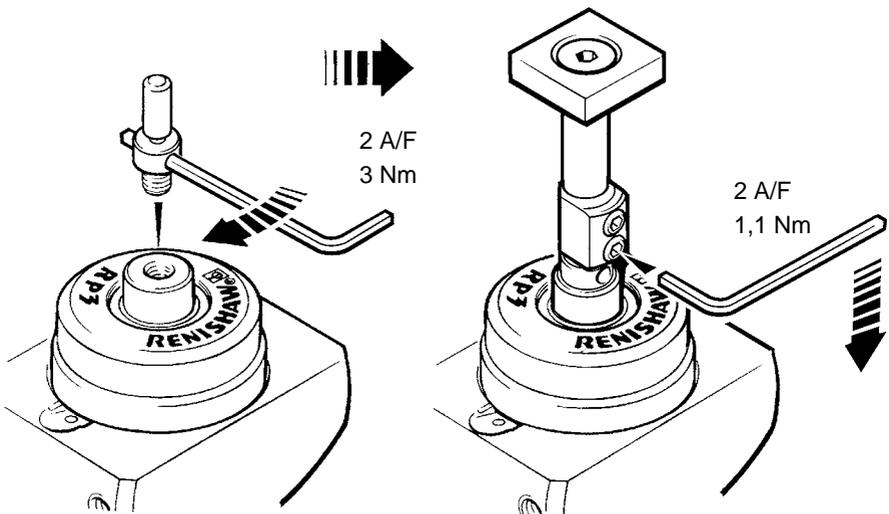
## Instalación de RP3



1. Aflojar
2. Insertar sonda
3. Apretar

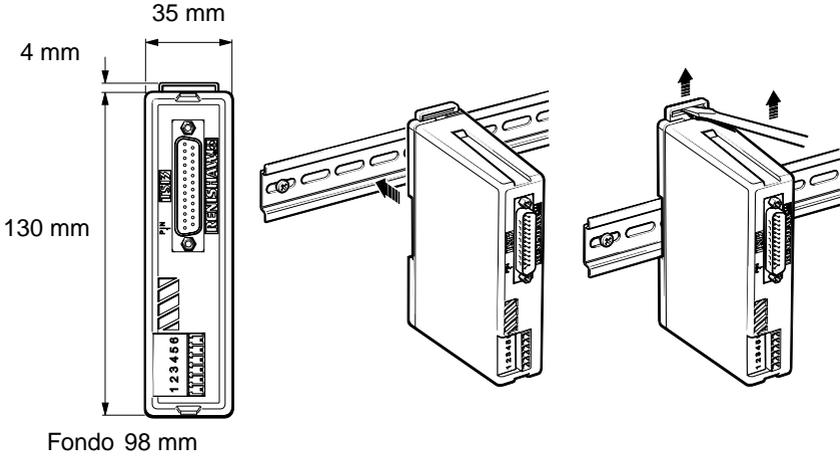
(La sonda debe estar firmemente presionada para superar la resistencia de la arandela 'O')

## Montaje del palpador

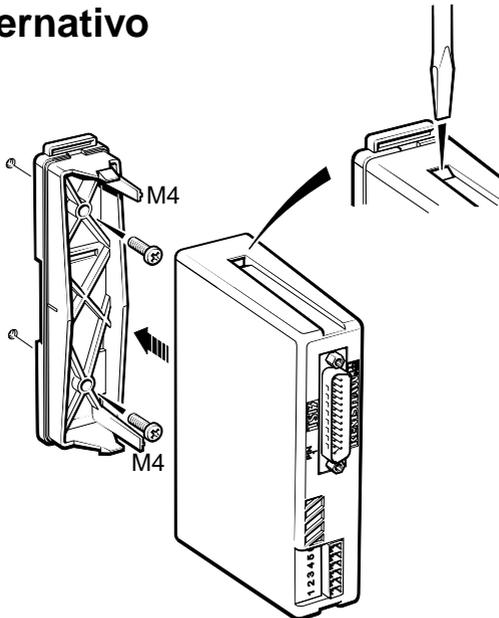


## Instalación del TSI3

La interfaz TSI3 debe instalarse en la cabina de control del CNC. Siempre que sea posible, coloque la unidad alejada de posibles fuentes de interferencias como transformadores y controles motorizados.

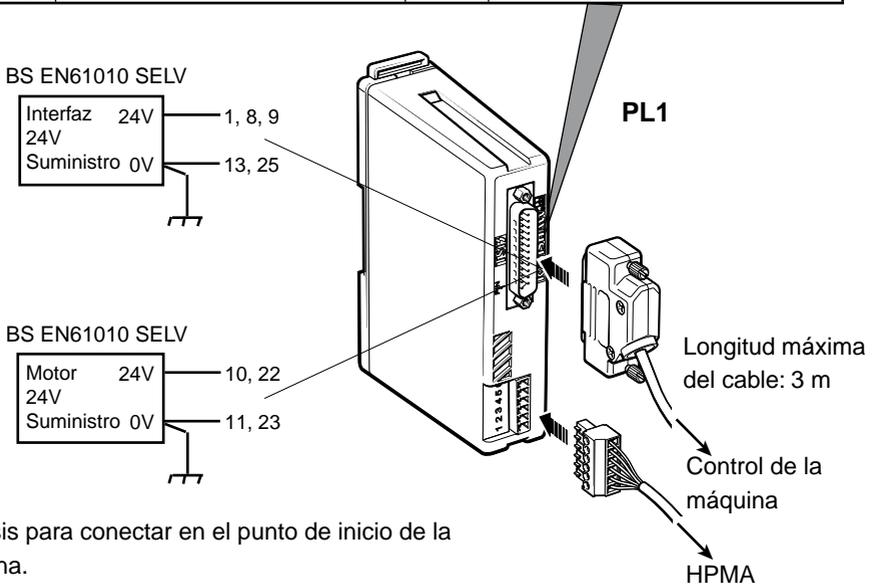


## Montaje alternativo



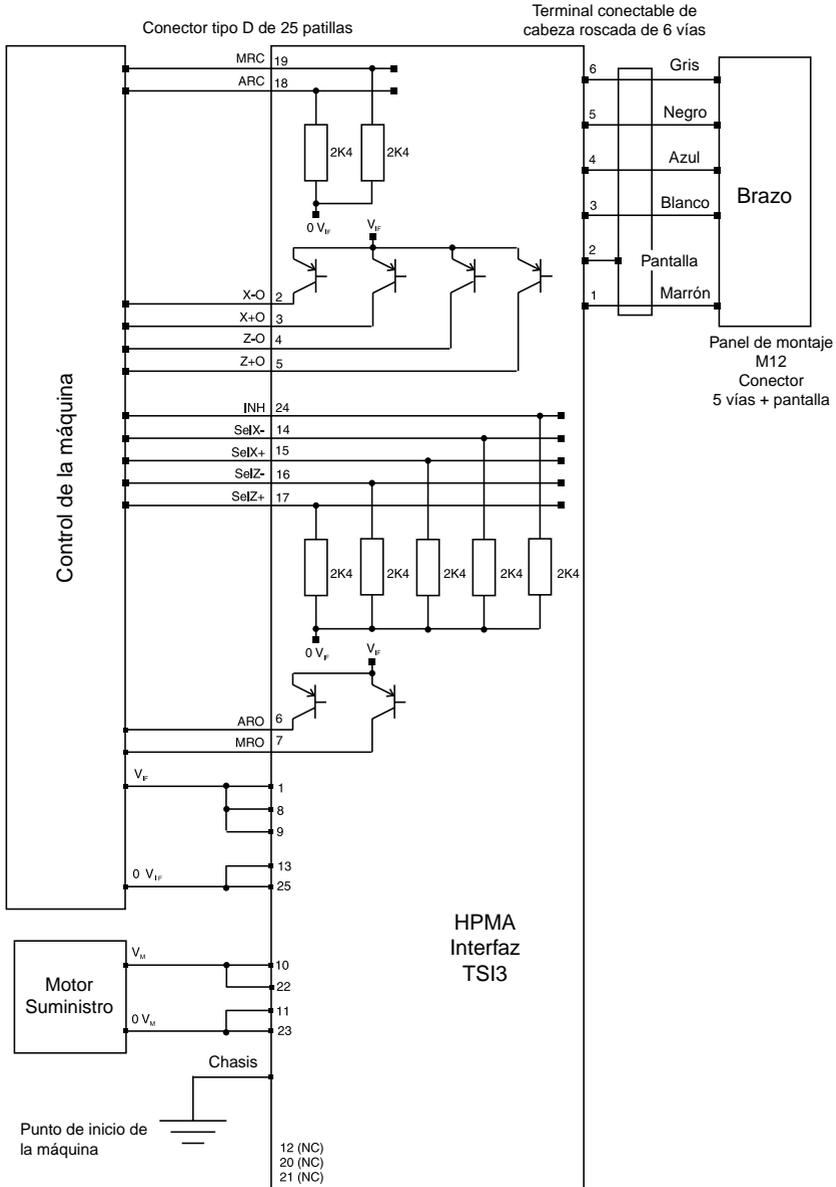
# Interfaz TSI3

1 V <sub>IF</sub>	Interfaz 24 V Suministro 18 V - 30 V	14 SelX-	Seleccione entrada X-
2 X-O	Salida X -	15 SelX+	Seleccione entrada X+
3 X+O	Salida X +	16 SelZ-	Seleccione entrada Z-
4 Z-O	Salida Z -	17 SelZ+	Seleccione entrada Z+
5 Z+O	Salida Z +	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 <sub>IF</sub>	Interfaz 24 V Suministro	21 NC	Sin conexión
9 V <sub>IF</sub>	Interfaz 24 V Suministro	22 V <sub>IF</sub>	Motor 24 V Suministro +20 % -10 %
10 V <sub>M</sub>	Motor 24 V Suministro +20 % -10 %	23 0 V <sub>M</sub>	Motor 0 V
11 0 V <sub>M</sub>	Motor 0 V	24 INH	Entrada de bloqueo
12 NC	Sin conexión	25 0 V <sub>IF</sub>	Interfaz 0 V Suministro
13 0 V <sub>IF</sub>	Interfaz 0 V Suministro	Boîtier SCR	Pantalla*



\* Chasis para conectar en el punto de inicio de la máquina.

# Instalación del HPMa



**NOTA:** Asegúrese de que el dispositivo de bloqueo de la máquina desactiva la alimentación del motor del HPMa.



$V_{IF} = 24 \text{ Vdc } 18\text{-}30 \text{ V}$

Esta alimentación suministra corriente a la electrónica del sistema que incluye el circuito de la sonda.

$I_{MAX} = 100 \text{ mA}$  (Sin incluir corrientes de carga de salida)

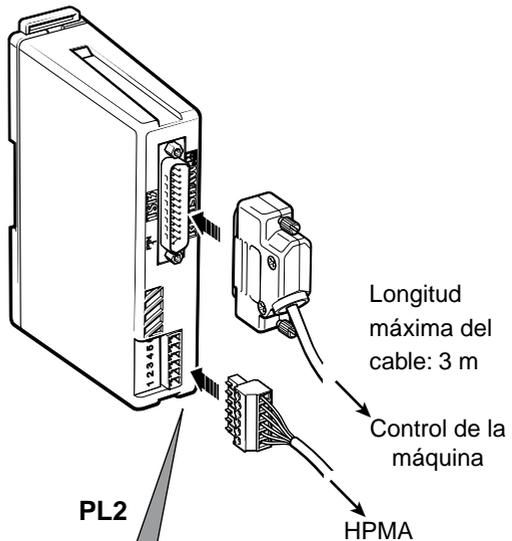
$V_M = 24 \text{ Vdc } + 20 \% - 10 \%$

Esta alimentación suministra corriente al motor.

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

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

**NOTA:** La conexión del punto de partida de la máquina en el chasis tipo 'D' de 25 vías debe terminar en la conexión a tierra de referencia para esta alimentación.



			Versión salida posterior		Versión salida lateral	
			Estándar	Retraso en la señal	Estándar	Retraso en la señal
1	P+	Sonda+	Marrón*	Blanco	Azul*	Verde
2	Scr	Pantalla de cables	Pantalla	Pantalla	Gris/negro	Gris/negro
3	P-	Sonda-	Blanco	Marrón	Verde	Azul
4	NC	No conectado	Azul	Azul	No conectado	No conectado
5	Mot+	Motor +	Negro	Negro	Rojo	Rojo
6	Mot-	Motor-	Gris	Gris	Amarillo	Amarillo

★ Véase la página 29 para más información

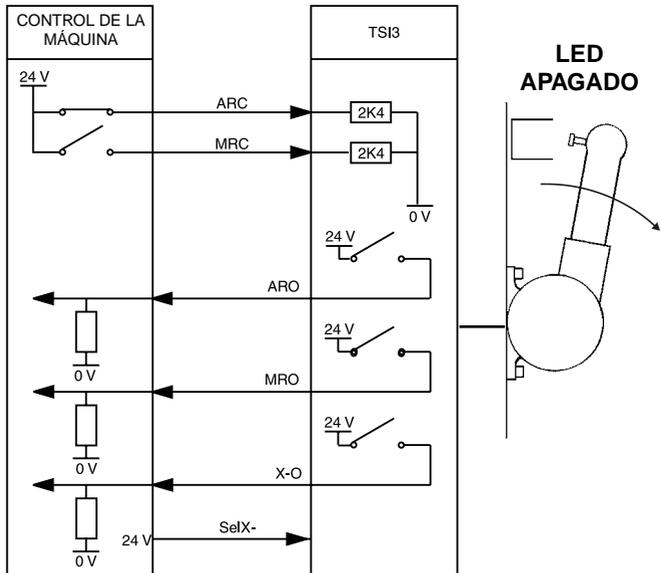
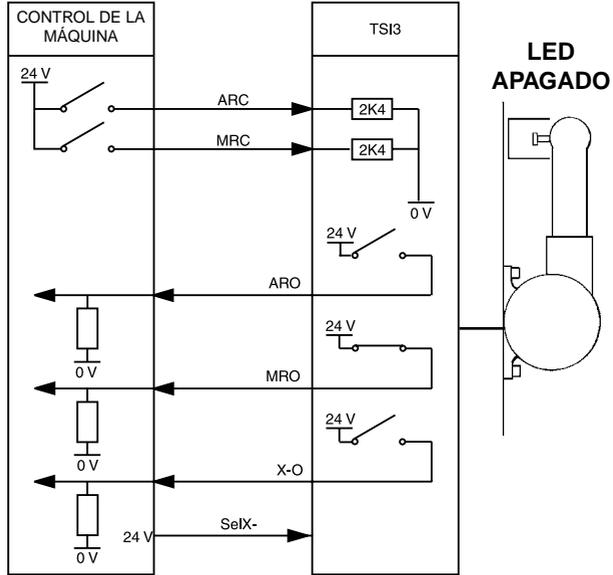
# Funcionamiento del HPMa/TSI3

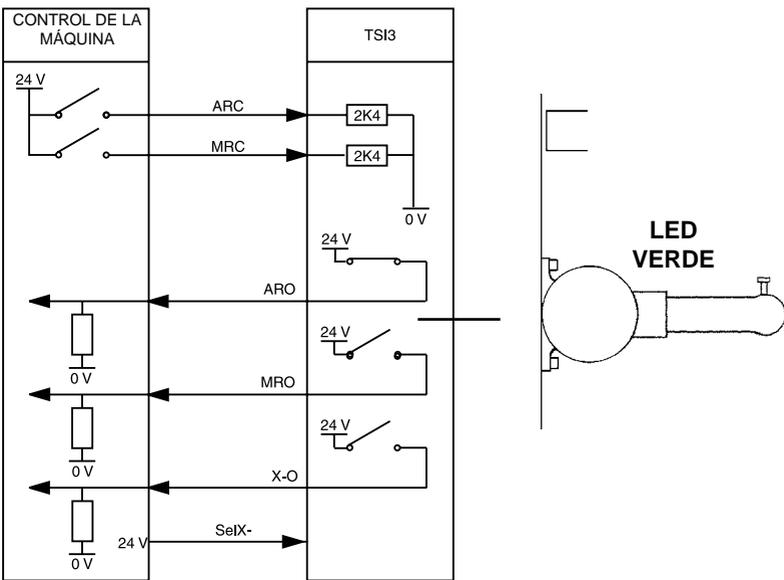
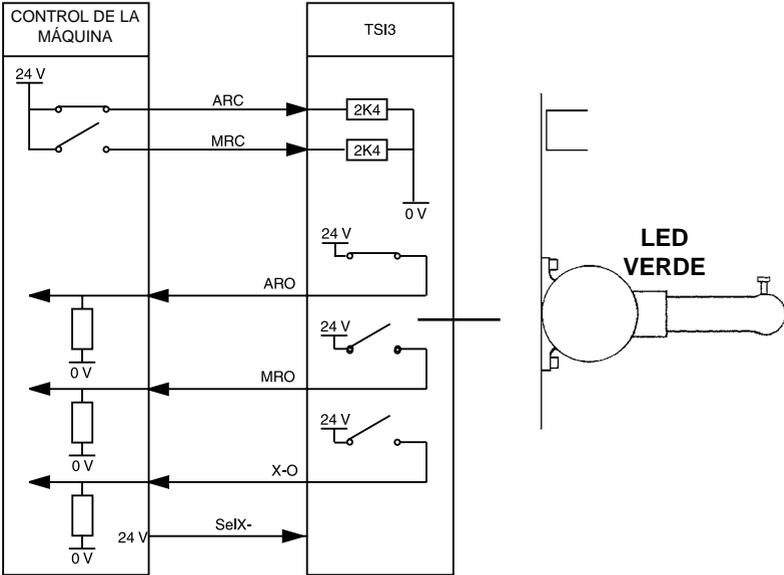
## Control de prazo

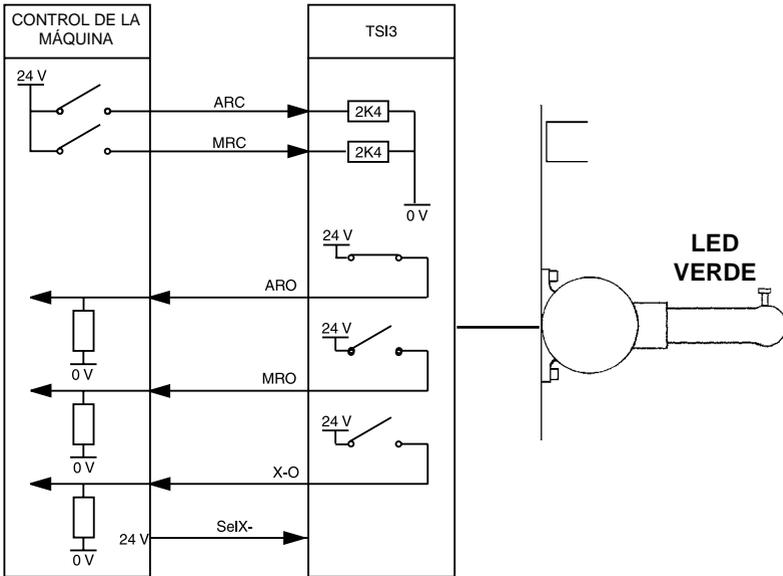
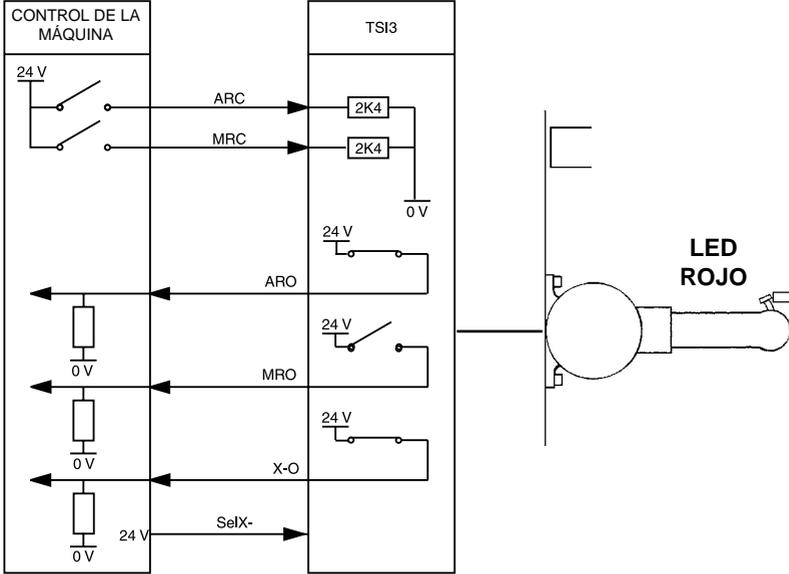
Son necesarias dos salidas de control de máquina herramienta

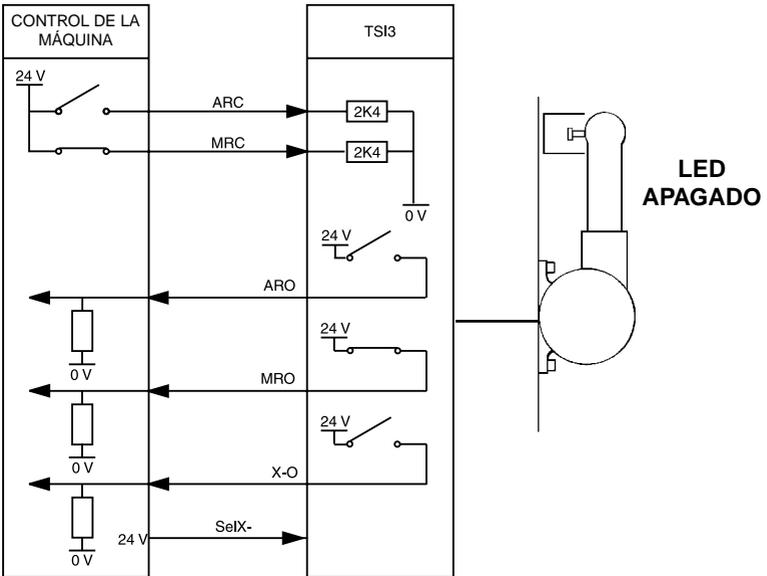
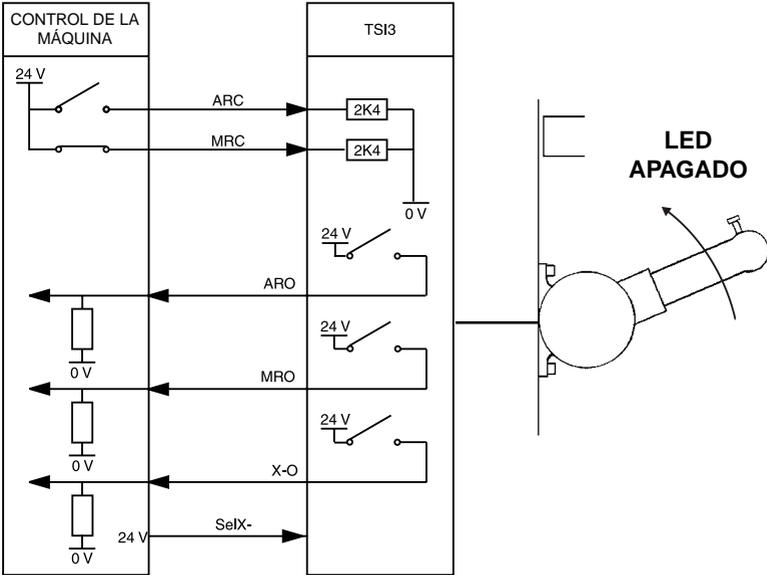
individuales para colocar el brazo en las posiciones de “máquina preparada” (MRC) y “brazo preparado” (ARC). El operario debe asegurarse que las dos salidas no estén nunca activas al mismo tiempo. Dispone de un tiempo de retardo mínimo de 0,1 segundos (100 ms) entre la activación de un comando y la desactivación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

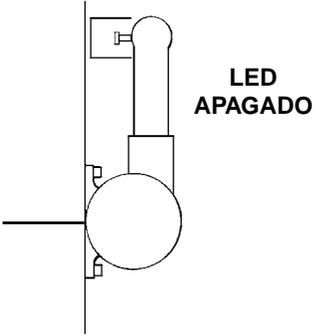
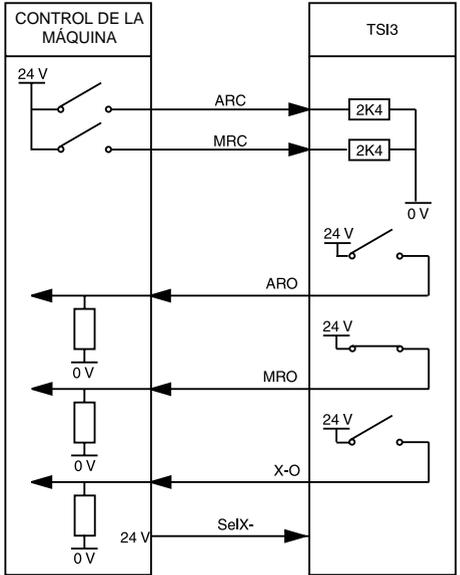
Son necesarias dos entradas de control de máquina herramienta para recibir las señales de confirmación de posición del brazo en las posiciones de “máquina preparada” (MRO) y “brazo preparado” (ARO).





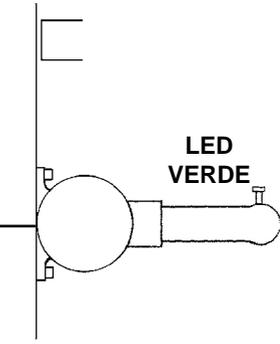
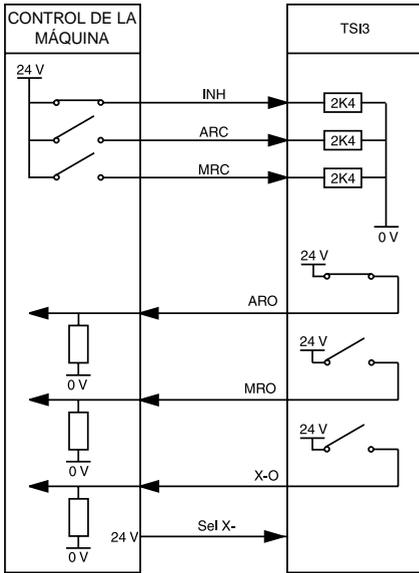




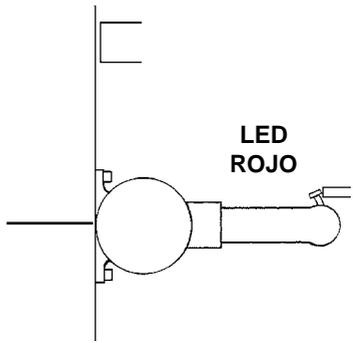
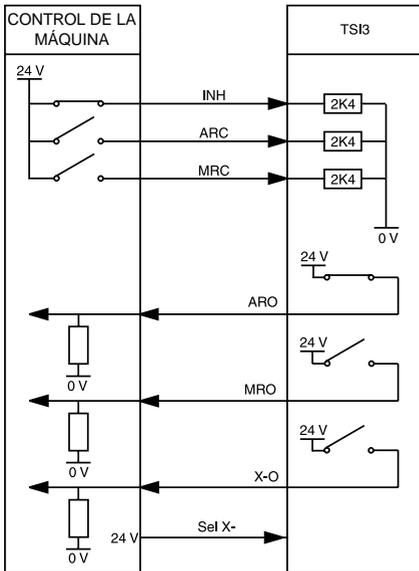


# Bloqueo de la sonda

Mostrado como configuración "ACTIVA ALTA"

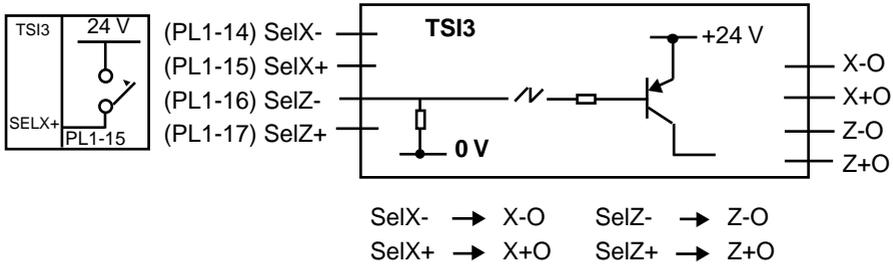


**NOTA:** El LED de soporte de la sonda indica ROJO. las salidas de 4 cables de la sonda (X-O, etc.) están "asentadas" por la entrada de bloqueo.



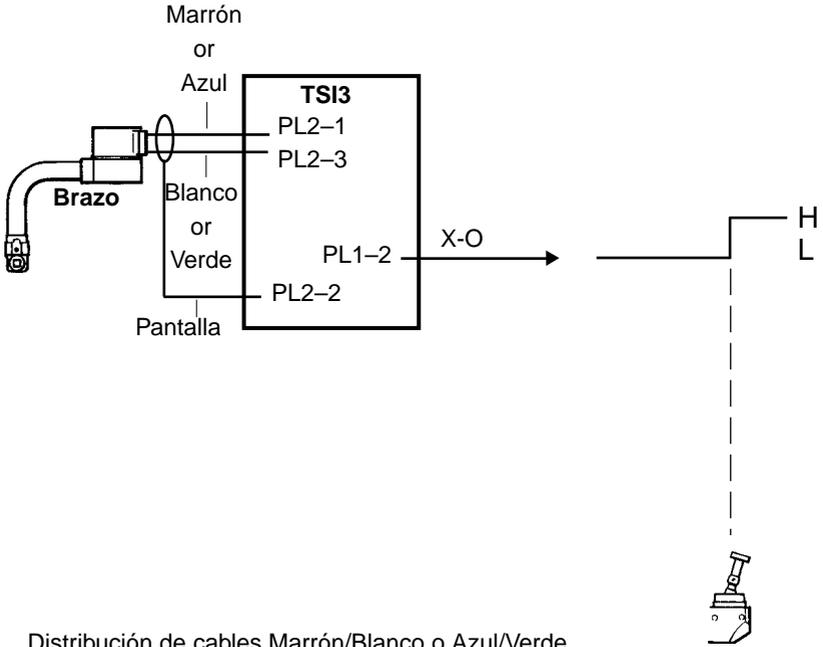
**NOTA:** En los diagramas de cableado de las páginas anteriores se presupone que es posible utilizar la salida de sonda estándar de un cable de Renishaw. Si es necesaria la opción de cuatro cables (p.ej., entrada XAE ZAE de Fanuc para gestión automática de longitud), el usuario deberá proporcionar CUATRO entradas desde el control para indicar qué eje está en movimiento y poder obtener un disparo de la sonda (Sel X- Sel X+ Sel Z- Sel Z+). Esta señal indicará al TSI3 que envíe la salida del disparo de la sonda a través de uno de los cuatro canales posibles (X- X+ Z- Z+).

## Entradas de selección de la sonda

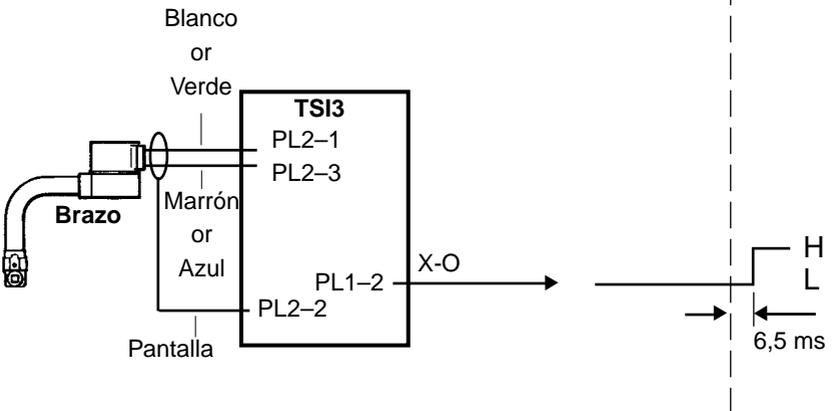


## Retraso del disparo de la sonda

Distribución de cables Marrón/Blanco o Azul/Verde (salida lateral) para el RETRASO DEL APAGADO



Distribución de cables Marrón/Blanco o Azul/Verde (salida lateral) para el RETRASO DEL APAGADO



## Especificación de entrada

INH	}	Entradas ACTIVA ALTA abatibles internamente (2K4)
SelX-		
SelX+		
SelZ-		
SelZ+		

## Especificación de salida

ARO y MRO están actualmente limitados.

X-O X+O Z-O Z+O están protegidos por el fusible de alimentación en el TSI3.

### Salidas de señal de la sonda

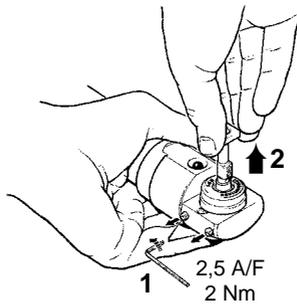
(PL1-2) X-O	}	Salidas OCT ACTIVA ALTA $V_{if}$ - 3,8 V @ origen máx. 120 mA (sólo una señal de salida de sonda)
(PL1-3) X+O		
(PL1-4) Z-O		
(PL1-5) Z+O		

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

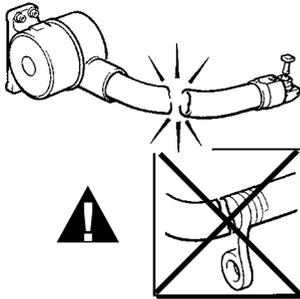
ARO (PL1-6)    MRO (PL1-7)

Salidas OCT ACTIVA ALTA VIF - 2,4 V @ 20 mA

## Extracción de la sonda



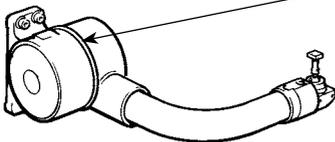
## Reparar



## Mantenimiento

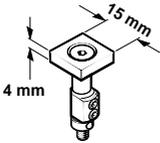
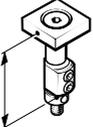
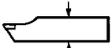
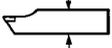
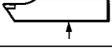
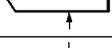
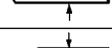
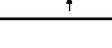


H-2000-5187

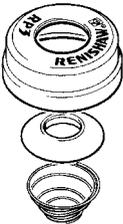
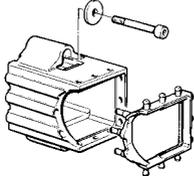
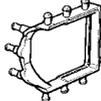


**PRECAUCIÓN:** Asegúrese de que el muelle espiral y las caras del recorrido están limpias y sin viruta acumulada.

## Números de referencia

Recomendado para:			
 16 mm	A-2197-0157	14,2 mm	M-2197-0156
 20 mm	A-2197-0158	19,5 mm	M-2197-0156
 25 mm	A-2197-0159	29,5 mm	M-2197-0150
 32 mm	A-2197-0160	34,5 mm	M-2197-0150
 40 mm	A-2197-0161	39,5 mm	M-2197-0150
 50 mm	A-2197-0162	49,5 mm	M-2197-0150

P-FS02-1A25	
A-2275-0113	Conjunto de fijación de la base para HPPA/HPMA
A-2176-0636	Conjunto de herramientas para brazos estándar
A-2176-0639	Conjunto de herramientas para brazos micro

			 M-2197-0150
A-2197-0006	A-2275-0098	M-2275-0076	 M-2197-0156

## Reglaje de herramientas

### Definiciones de reglaje de herramientas

La referencia de la sonda determina la relación entre el husillo de la máquina y la ubicación del palpador, así como el tamaño efectivo del palpador de reglaje de herramienta.

La referencia de su sonda de reglaje de herramienta Renishaw puede introducirse midiendo una 'herramienta de referencia' de tamaño y posición conocidos.

El reglaje de herramienta establece el tamaño y la posición de las herramientas de corte antes de usarlas para mecanizar una pieza.

Mediante un brazo de reglaje de herramienta Renishaw Ud. puede determinar el tamaño y la posición de las herramientas de corte de manera rápida y sencilla.

La detección de rotura de herramientas comprueba la longitud de las mismas para averiguar si se han astillado o roto desde su último reglaje.

## Referencia de la sonda

### ¿Por qué hay que referenciar la sonda?

Una sonda de disparo por contacto Renishaw permite utilizar la máquina-herramienta para determinar el tamaño y la posición de las herramientas. Cuando el palpador entra en contacto con la superficie de la herramienta, las posiciones de los ejes de máquina deberían registrarse en ese momento.

Para determinar la ubicación de la superficie de la herramienta, el software debe conocer el tamaño y la posición del palpador.

Las distintas técnicas de referenciar la sonda le permite establecer la relación entre el palpador y el husillo de la máquina.

Aunque la relación entre el husillo y el palpador no cambia en condiciones normales, en algunos casos será necesario volver a referenciar la sonda de reglaje de herramienta:

- Antes de usar por primera vez la sonda en la máquina.
- Siempre que se utilice un nuevo palpador.
- Si se ha hecho algún nuevo reglaje de alineación de la sonda.
- Cuando se sospecha que el palpador ha sido deformado.

## Herramientas de reglaje

### Reglaje de longitud de herramientas

La longitud de herramientas puede ajustarse de dos formas:

Estática

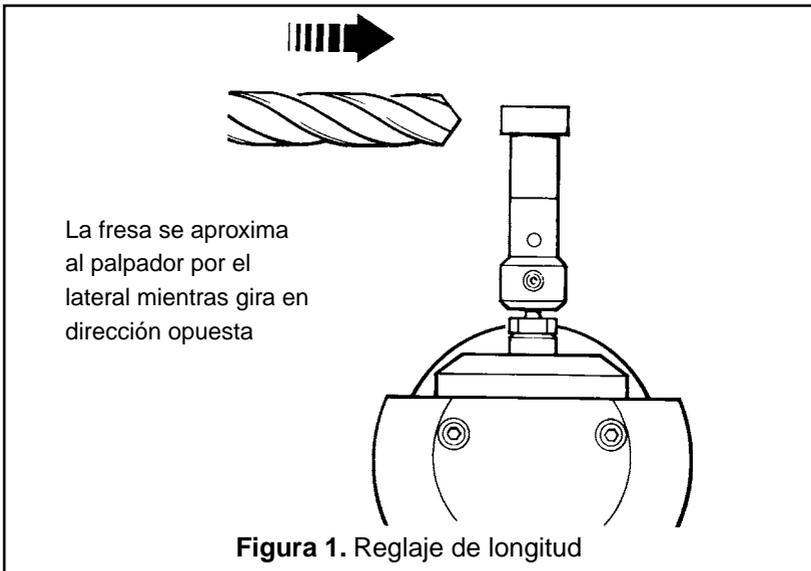
En rotación

El reglaje de longitud estática es apropiado para herramientas que tienen la cara de corte en la línea central del husillo (p.ej., una fresa). Por el contrario, el reglaje de longitud en rotación es apropiado para herramientas que tienen las caras de corte alrededor de su circunferencia (p.ej., plato de cuchillas).

Para el reglaje de longitud estática es necesario desplazar la punta de la herramienta hasta que entre en contacto con el palpador - véase la Figura 1.

Para el reglaje de longitud en rotación (en herramientas motorizadas) es necesario desplazar la herramienta para que entre en contacto con el palpador pero con la herramienta en rotación en dirección contraria al sentido de corte normal.

El reglaje de longitud en rotación garantiza la detección exacta del punto más alto o más bajo de la herramienta.

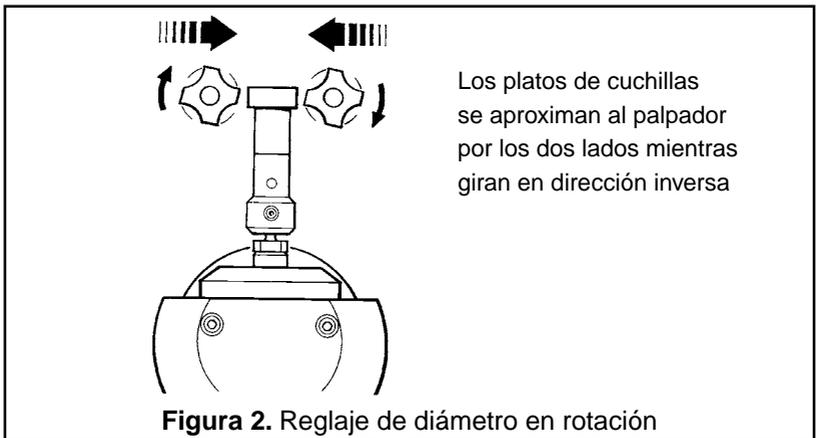


## Diámetros de herramientas de reglaje

Las herramientas utilizadas para interpolar características (p.ej., platos de cuchillas), debe establecerse su diámetro.

Para el reglaje de diámetro en rotación (en herramientas motorizadas) es necesario desplazar el lado de la herramienta hasta que entre en contacto con la punta del palpador.

De modo parecido al reglaje de longitud en rotación, al ajustar el diámetro de una herramienta, ésta debe ser girada en dirección contraria al sentido de corte normal (para proteger el palpador). El reglaje de diámetro en rotación se muestra en la Figura 2.



## Detección de rotura de herramientas

La detección de rotura de herramientas comprueba la longitud de las herramientas para identificar posibles fallos. Al impedir que las herramientas dañadas se utilicen en futuras mecanizaciones, la detección de rotura de herramientas pasa a ser un elemento fundamental en un proceso de mecanizado automático. La sonda de reglaje de herramientas de Renishaw puede utilizarse para realizar comprobaciones automatizadas de las herramientas. Al medir la longitud de la herramienta antes y después de su utilización, puede evitar que las herramientas dañadas se utilicen en operaciones de mecanización posteriores. De este modo, se reduce el riesgo de piezas desechadas, se evitan daños a la máquina y a las herramientas con sus consiguientes riesgos (p.ej., golpes).

El software de detección de rotura de herramientas registra la longitud más reciente de cada herramienta y la compara con la longitud obtenida en la operación de detección de rotura. Si se detecta una diferencia considerable, puede solicitar al operador que cambie la herramienta dañada.

## Calibrado

### Calibrado de la sonda de reglaje de herramientas

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 recalibrados periódicos (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 recalibrado 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 lo que 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 recalibrado:

<b>Frecuencia recomendada de recalibrado del brazo</b>	
Operaciones de brazo al día	Recalibrar cada...
<50	6 Meses
<100	3 Meses
>100	1 Mes

## Solución de problemas

<b>Baja repetibilidad del sistema</b>	
<b>Causa posible</b>	<b>Acción correctiva</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. Asegúrese de que la junta de rotura está completamente apretada en la sonda RP3.
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 HPMA.	Reduzca los cambios de temperatura de la máquina y del HPMA Aumente la frecuencia de calibrado.

<b>Baja repetibilidad del sistema</b>	
<b>Causa posible</b>	<b>Acción correctiva</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 Cambie el cableado para activar el circuito de retardo de disparo de sonda.
Colisión menor.	Coloque el brazo en posición de guardado y vuelva a activarlo para restablecer el brazo a su asentamiento cinemático.
<b>No hay salida de sonda (el LED de estado de la sonda no se ilumina)</b>	
<b>Causa posible</b>	<b>Acción correctiva</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 colocada correctamente en el soporte.
Error de sonda.	Quite la sonda y compruebe su continuidad en los contactos de sonda (la resistencia debe ser inferior a $1k\Omega$ ).

<b>El sistema del brazo no responde a los comandos</b>	
<b>Causa posible</b>	<b>Acción correctiva</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 la salida eléctrica del control de la máquina.  Compruebe la conexión eléctrica.
El TSI3 no responde.	Quite la alimentación del TSI3 (apague la máquina o desconecte el conector tipo 'D' de 25 vías durante un mínimo de 5 segundos y vuelva a conectarlo).
<b>El sistema del brazo responde a los comandos, pero no reconoce la finalización del movimiento (MRO, ARO)</b>	
<b>Causa posible</b>	<b>Acción correctiva</b>
El control de la máquina no recibe los comandos ARO y MRO.	Compruebe las entradas de control de la máquina.  Compruebe las conexiones eléctricas.
<b>No hay salida de sonda</b>	
<b>Causa posible</b>	<b>Acción correctiva</b>
Sonda desconectada.	Compruebe que el LED del soporte de la sonda está de color verde al asentar la sonda.  Asegúrese de que la sonda esta insertada completamente en el soporte (consulte la página 16).
El control de la máquina no recibe el estado de la sonda (PS) o la salida de 4 cables.	Compruebe las entradas y salidas de control de la máquina.  Compruebe las conexiones eléctricas.



**Renishaw Ibérica S.A.U.**

Gavà Park  
C. Imaginació, 3  
08850 GAVÀ  
Barcelona  
España

**T** +34 93 663 3420  
**F** +34 93 663 2813  
**E** [spain@renishaw.com](mailto:spain@renishaw.com)  
[www.renishaw.es](http://www.renishaw.es)

**RENISHAW**   
apply innovation™

**Para contactos en todo el mundo, por favor  
visite nuestra página principal  
[www.renishaw.es/contacto](http://www.renishaw.es/contacto)**



H - 2000 - 5141 - 06