

## Sonda TP20 para el brazo FARO



© 2007-2008 Renishaw plc. Reservados todos los derechos.

Este documento no puede copiarse o reproducirse en su totalidad 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 de material en este documento no implica la exención de los derechos de patente de Renishaw plc.

### **Descargo de responsabilidades**

Se han realizado importantes esfuerzos para asegurarse de que los contenidos de este documento no presenten omisiones o errores. Sin embargo, Renishaw no ofrece garantía alguna con respecto al contenido de este documento y niega específicamente cualquier garantía implícita. Renishaw se reserva el derecho a realizar modificaciones en este documento y en el producto descrito aquí, sin obligación alguna de notificar dichas modificaciones.

### **Marcas comerciales**

**RENISHAW®** y el símbolo de la sonda utilizados 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.

Las demás marcas y nombres de productos usados en este documento son nombres comerciales, marcas de servicio, marcas comerciales o marcas comerciales registradas de sus respectivos propietarios.

Código de Renishaw: H-1000-5156-01-A

Fecha de emisión: 03 2008

# Sonda TP20 para el brazo FARO

Guía de instalación y uso



## **Cuidado del equipo**

Las sondas Renishaw y los sistemas asociados son herramientas de precisión utilizadas para obtener mediciones precisas y deben ser tratadas con cuidado.

## **Cambios al equipo**

Renishaw se reserva el derecho a mejorar, cambiar o modificar su hardware o su software sin incurrir en obligación alguna de realizar cambios en los equipos Renishaw vendidos previamente.

## **Garantía**

Renishaw plc garantiza este equipo si se ha instalado exactamente tal como tal como se define en la documentación de Renishaw relacionada.

Debe obtenerse el consentimiento previo de Renishaw si los equipos que no son de Renishaw (p. ej. interfaces o cableados) van a utilizarse o si van a sustituir a los equipos de Renishaw. La falta de cumplimiento de este punto invalidará la garantía de Renishaw.

**Las reclamaciones bajo garantía deben hacerse sólo desde centros de servicio, sobre los que puede informarle el suministrador o el distribuidor.**

## **Patentes**

Partes del sistema de sonda TP20 y de otros sistemas similares están sujetos a las siguientes patentes o solicitudes de patentes.

EP 548328	JP 3294269	US 5,323,540
EP 750171	JP JP 3279317	US 5,505,005
EP 501710	JP 2,510,804	US 5,327,657
EP 826136	JP 505,622/1999	US 5,404,649
EP 566719		US 5,339,535
		US 5,918,378
		US 6012230

# Índice

1	Introducción.....	4
2	Descripción del producto.....	5
2.1	Kit de sonda de disparo por contacto TP20 FARO.....	5
2.1.1	El cuerpo de la sonda.....	5
2.1.2	Los módulos de sonda .....	7
3	Instalación del producto .....	9
3.1	Cómo instalar la sonda TP20 en un brazo FARO.....	9
3.2	Cómo instalar un palpador en el módulo de sonda.....	9
3.3	Cómo instalar el módulo de sonda y el palpador en el cuerpo de la sonda.....	11
4	Datos técnicos – sonda TP20 con módulo intercambiable .....	12
4.1	Rendimientos de medición.....	12
4.1.1	Esfuerzo de palpación y límites de exceso de desplazamiento .....	13
4.1.2	Repetibilidad de la sustitución del módulo de sonda.....	13
4.1.3	Especificación técnica .....	14
5	Guía de aplicaciones.....	15
5.1	Selección del módulo de sonda .....	15
5.1.1	El módulo de sonda de fuerza baja.....	16
5.1.2	Los módulos de sonda de fuerza estándar .....	16
5.1.3	El módulo de sonda de fuerza media.....	16
5.1.4	El módulo de sonda de fuerza extendida .....	16
5.1.5	El módulo de sonda de 6 vías .....	16
5.2	Selección del palpador .....	17
5.2.1	Límites recomendados de los palpadores.....	19
6	Mantenimiento del producto.....	24

## 1 Introducción

La sonda TP20 de Renishaw es una sonda cinemática de 5 ó 6 vías, con la opción de poder cambiar de configuración de palpadores sin necesidad de recalibrar.

La TP20 se compone de un diseño de dos piezas – un cuerpo de sonda y módulo/s de sonda desmontable/s.



**Figura 1** - Sonda TP20

## **2 Descripción del producto**

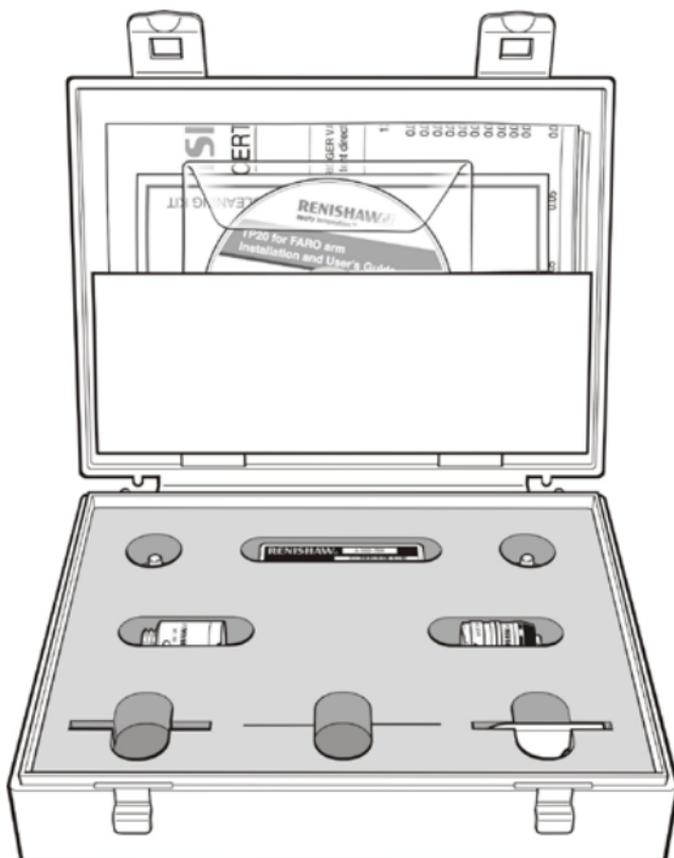
### **2.1 Kit de sonda de disparo por contacto TP20 FARO**

El kit de sonda TP20 estándar de Renishaw (véase la figura 2) consta de los siguientes componentes principales:

- Un cuerpo de sonda TP20
- Un módulo de sonda TP20 de fuerza media (consulte las combinaciones disponibles en la página 8)
- Palpador de Ø6 mm x 10 mm
- Palpador de Ø2 mm x 10 mm
- Herramientas para palpador y sonda

#### **2.1.1 El cuerpo de la sonda**

El cuerpo de la sonda incorpora por un lado un conector de rosca M8 x 1,25 de Renishaw y por el otro un sistema magnético para acoger al módulo de la sonda.



**Figura 2** – Kit de sonda TP20 para brazo FARO

### **2.1.2 Los módulos de sonda**

Cada módulo de sonda, contiene el mecanismo cinemático de contacto, lleva el ensamblaje del palpador y ofrece sobrerrecorrido en los ejes X, Y y +Z (-Z se ofrece cuando se utiliza el módulo de sonda de 6 vías TP20). Incorporando una rosca M2 para palpador, cada módulo de sonda es compatible con la completa gama de palpadores de M2 de Renishaw.

Diseñado para minimizar la posibilidad de una mala alineación, produciendo una señal de «asentamiento» de la sonda, el módulo se mantiene en su posición mediante un acoplamiento cinemático de alta repetibilidad, sostenido magnéticamente. Los puntos de acoplamiento entre el cuerpo y el módulo de la sonda, conducen las señales eléctricas necesarias para el funcionamiento del sistema.

#### **Opciones de fuerza de palpado**

El módulo de sonda de fuerza estándar es adecuado para la mayoría de las aplicaciones (cuando se utiliza con la gama de palpadores recomendados), pero en ocasiones los efectos de la longitud y masa del palpador, junto con la aceleración y la vibración, pueden provocar que la sonda se active erróneamente (a esto se hace referencia como «activaciones falsas»).

Para que la sonda TP20 se pueda utilizar con fuerzas de aceleración que podrían dar como resultado activaciones falsas, hay una selección de módulos de sonda de mayor fuerza de palpado. También existe un módulo de sonda de fuerza baja para indicaciones de materiales delicados. Consulte la guía de aplicaciones más adelante en este documento para obtener información sobre cómo seleccionar el módulo de sonda correcto para su aplicación.

El tipo de módulos de sonda suministrados con su equipo estará claramente marcado en cada anillo frontal del módulo de sonda. Este módulo también lleva una cubierta frontal codificada por colores como sigue:

- Módulo de sonda de fuerza baja (LF) (cubierta verde)
- Módulo de sonda de fuerza estándar (SF) (cubierta negra)
- Módulo de sonda de fuerza media (MF) (cubierta gris) (suministrado)
- Módulo de sonda de fuerza extendida (EF) (cubierta marrón)
- Módulo de sonda de 6 vías (6W) (cubierta azul)
- Módulo de extensión 1 de fuerza estándar (EM1 STD) (cubierta negra)
- Módulo de extensión 2 de fuerza estándar (EM2 STD) (cubierta negra)

Su proveedor tiene a su disposición los siguientes kits de módulos de sonda TP20:

<b>Kit de módulo de sonda TP20 (sólo módulo de sonda)</b>	<b>Nº de referencia</b>
Módulo de sonda de fuerza baja	A-1371-0392
Módulo de sonda de fuerza estándar	A-1371-0270
Módulo de sonda de fuerza media	A-1371-0271
Módulo de sonda de fuerza extendida	A-1371-0272
Módulo de sonda de 6 vías	A-1371-0419
Módulo de sonda EM1 STD	A-1371-0430
Módulo de sonda EM2 STD	A-1371-0431
Módulos de sonda EM1 STD y EM2 STD	A-1371-0432

## 3 Instalación del producto

### 3.1 Cómo instalar la sonda TP20 en un brazo FARO

Para instalar la sonda TP20, siga este procedimiento (véase la figura 3):

1. Enrosque manualmente el extremo roscado del cuerpo de la sonda en el adaptador de la sonda TP20 y apriételo para que quede seguro.
2. Coloque la llave S1 'C' (incluida) en el cuerpo de la sonda, como se muestra en la Figura 3.
3. Utilizando la llave S1 'C', apriete totalmente (a mano) el cuerpo de la sonda en el casquillo M8 (0,3 Nm – 0,5 Nm).

### 3.2 Cómo instalar un palpador en el módulo de sonda

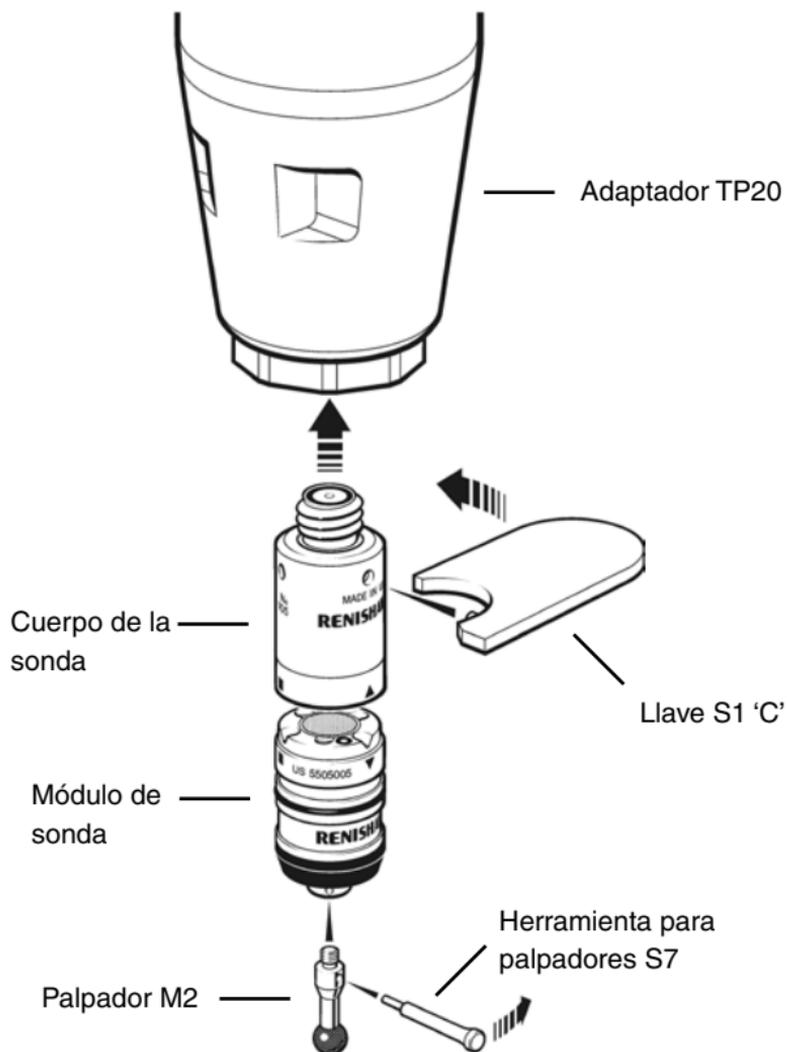
Para instalar un palpador en el módulo de sonda, siga el siguiente procedimiento (véase la figura 3):

1. Enrosque el extremo del palpador seleccionado en el montaje del palpador M2 de la sonda y apriételo a mano hasta fijarlo.
2. Utilizando la herramienta S7 de apriete de palpadores, o bien la llave S20 si va a montar un palpador de la gama GF de Renishaw, apriete totalmente el palpador con la mano hasta conseguir el par de apriete recomendado de entre 0,05 Nm y 0,15 Nm (el par de torsión máximo permitido es 0,3 Nm).

---

**NOTA:** Para asesorarse tanto sobre la selección del palpador como del módulo de sonda, consulte la guía de aplicaciones que aparece más adelante en esta publicación.

---

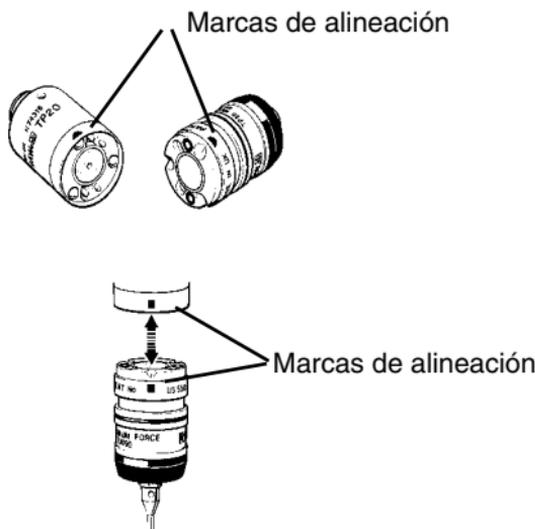


**Figura 3** - Colocación de la sonda TP20 en el adaptador FARO

### 3.3 Cómo instalar el módulo de sonda y el palpador en el cuerpo de la sonda

Para instalar el módulo de sonda y el palpador en el cuerpo de sonda, siga el siguiente procedimiento (véase la figura 4):

1. Examine visualmente las superficies en contacto tanto del módulo de sonda como del cabezal de sonda para asegurarse de que están limpias; cuando sea necesario, limpie las superficies en contacto utilizando el kit de limpieza CK200 (incluido).
2. Presente el módulo de sonda al cuerpo de la sonda y, asegurándose de que las tres marcas de alineación tanto del módulo de sonda como del cuerpo de la sonda están correctamente alineadas, deje que el módulo de sonda se encaje en el cuerpo de la sonda por la fuerza magnética.



**Figura 4 -** Cómo instalar el módulo de sonda y el palpador en el cuerpo de la sonda

## 4 Datos técnicos – sonda TP20 con módulo intercambiable

### 4.1 Rendimientos de medición

**NOTA:** Los siguientes datos están extraídos de mediciones de prueba de alta precisión de ranuras y pueden no representar el rendimiento alcanzable en un brazo. Por favor, consulte con el proveedor de su CMM para obtener información precisa sobre el sistema en conjunto.

#### Rendimiento con un palpador de 10 mm de longitud

Parámetro	Tipo de módulo de sonda						
	LF	SF	MF	EF	6 vías	EM1 STD	EM2 STD
Repetibilidad unidireccional* ( $2\sigma$ )	0,35 $\mu\text{m}$	0,35 $\mu\text{m}$	0,50 $\mu\text{m}$	0,65 $\mu\text{m}$	0,8 $\mu\text{m}$	0,35 $\mu\text{m}$	0,35 $\mu\text{m}$
Desviación de la medición del formato 2D (XY)*	$\pm 0,6$ $\mu\text{m}$	$\pm 0,8$ $\mu\text{m}$	$\pm 1,0$ $\mu\text{m}$	$\pm 2,0$ $\mu\text{m}$	$\pm 1,5$ $\mu\text{m}$	$\pm 0,8$ $\mu\text{m}$	$\pm 0,8$ $\mu\text{m}$

- \* Medido a una velocidad de activación de 8 mm/s  
Diámetro de la bola del palpador de prueba de 4 mm

#### 4.1.1 Esfuerzo de palpación y límites de exceso de desplazamiento

Tio de módulo de sonda y longitud del palpador	Parámetro							
	Fuerza de disparo (nominal en la punta del palpador)		Fuerza de sobrerrecorrido* (máx. en la punta del palpador)			Desplazamiento de sobrerrecorrido*		
	XY	Z	XY	+Z	-Z	XY	+Z	-Z
LF 10 mm	0,055 N (5,5 gf)	0,65 N (65 gf)	0,09 N (9 gf)	1,15 N (115 gf)	-	±14°	3,1 mm	-
SF 10 mm	0,08 N (8 gf)	0,75 N (75 gf)	0,2-0,3 N (20-30 gf)	3,5 N (350 gf)	-	±14°	4,0 mm	-
MF 25 mm	0,1 N (10 gf)	1,9 N (190 gf)	0,2-0,4 N (20-40 gf)	7,0 N (700 gf)	-	±14°	3,7 mm	-
EF 50 mm	0,1 N (10 gf)	3,2 N (320 gf)	0,2-0,5 N (20-50 gf)	10 N (1kgf)	-	±14°	2,4 mm	-
6 vías 10 mm	0,14 N (14 gf)	1,6 N (160 gf)	0,25 N (25 gf)	2,5 N (250 gf)	9,0 N (900 gf)	±14°	4,5 mm	1,5 mm
EM1 STD 10 mm	0,08 N (8 gf)	0,75 N (75 gf)	0,2-0,3 N (20-30 gf)	3,5 N (350 gf)	-	±14°	4,0 mm	-
EM2 STD 10 mm	0,08 N (8 gf)	0,75 N (75 gf)	0,2-0,3 N (20-30 gf)	3,5 N (350 gf)	-	±14°	4,0 mm	-

\* **NOTA:** El módulo de sonda puede desmontarse si se supera este valor.

#### 4.1.2 Repetibilidad de la sustitución del módulo de sonda

Cambio del módulo de la sonda	Repetibilidad
Sustitución manual	2.0 µm

## 4.1.3 Especificación técnica

<b>Medidas</b>		
<b>Diámetro</b>	13,2 mm	
<b>Longitud</b>	LF/SF/MF/EF	38 mm
	EM1 STD	88 mm
	EM2 STD	113 mm
	6 vías	42 mm
<b>Montaje de la sonda</b>	Rosca M8 x 1,25 x 5 mm	
<b>Montaje del palpador</b>	Rosca M2 x 0,4	
<b>Direcciones del palpado</b>	LF/SF/MF/EF/ EM1 STD/ EM2 STD	5 vías ( $\pm X$ , $\pm Y$ , $\pm Z$ )
	6 vías	6 vías ( $\pm X$ , $\pm Y$ , $\pm Z$ )
<b>Fuerza de presión del módulo de sonda</b>	10 N (1 kgf) máximo	
<b>Sellado</b>	IP30	
<b>Duración del módulo de la sonda</b>	25.000 sustituciones	

## 5 Guía de aplicaciones

### 5.1 Selección del módulo de sonda

Para obtener el mejor rendimiento posible de su sonda TP20, es importante seleccionar el módulo de sonda correcto para cada aplicación. Para elegir el módulo de sonda a utilizar, deberán tomarse en cuenta las siguientes consideraciones:

- La masa del palpador y su centro de gravedad. Siempre es mejor utilizar el palpador más corto posible.
- La orientación del cuerpo de la sonda.
- Los niveles de aceleración y vibración a los que estará sujeta la sonda TP20. Éstos variarán con la velocidad y el movimiento.

Los siguientes módulos de sonda están disponibles para utilizarse con la sonda TP20; cada módulo de sonda está claramente marcado en su anillo frontal y también presenta una cubierta codificada por colores como sigue:

- Módulo de sonda de fuerza baja (cubierta verde)
- Módulo de sonda de fuerza estándar (cubierta negra)
- Módulo de sonda de fuerza media (cubierta gris) (suministrado)
- Módulo de sonda de fuerza extendida (cubierta marrón)
- Módulo de sonda de 6 vías (cubierta azul)
- Módulo de sonda EM1 STD (cubierta negra)
- Módulo de sonda EM2 STD (cubierta negra)

### **5.1.1 El módulo de sonda de fuerza baja**

El módulo de sonda de fuerza baja, identificado por la cubierta verde, es adecuado para aplicaciones que precisan una fuerza de activación baja, por ejemplo sellos de goma.

### **5.1.2 Los módulos de sonda de fuerza estándar**

Los módulos de sonda de fuerza estándar (SF, EM1 STD y EM2 STD) se identifican por una cubierta negra y son adecuados para la mayoría de las aplicaciones.

### **5.1.3 El módulo de sonda de fuerza media**

El módulo de sonda de fuerza media, identificado por una cubierta gris, se suministra para utilizarse cuando se necesita una fuerza de activación superior a la estándar.

### **5.1.4 El módulo de sonda de fuerza extendida**

El módulo de sonda de fuerza extendida se identifica por una cubierta marrón. Normalmente, este módulo de sonda sólo será necesario con ensamblajes de palpadores grandes y cuando las activaciones falsas provocadas por la aceleración imposibiliten el uso de los módulos de sonda de fuerza estándar o media.

### **5.1.5 El módulo de sonda de 6 vías**

El módulo de sonda de 6 vías se identifica por una cubierta azul. Este módulo de sonda está diseñado para el funcionamiento de 6 vías en el que es necesario medir en la dirección -Z, por ejemplo cuando se miden muescas.

## 5.2 Selección del palpador

---

**NOTA:** La elección del palpador para cada aplicación es un factor importante para conseguir un rendimiento de palpado óptimo. Para obtener más información sobre la gama completa de palpadores de Renishaw, consulte el catálogo de Renishaw 'Palpadores y accesorios' (H1000-3200) que podrá encargar a su proveedor o bajarlo del sitio web de Renishaw: [www.renishaw.es](http://www.renishaw.es).

---

Cuando se selecciona un palpador, es importante que la longitud del mismo sea la mínima necesaria para acceder a todas las siluetas que se van a medir y que el tipo de palpador ofrezca la máxima rigidez posible. Factores que afectan a la rigidez son:

- Uniones en el palpador: que tienden a reducir la firmeza y por lo tanto deberán mantenerse al mínimo absoluto.
- Diámetros de la caña: que se rigen por el diámetro de la punta de la bola del palpador.
- Material de la caña: que puede ser acero inoxidable, cerámica, o fibra de grafito (GF).

También es importante asegurarse de que el diámetro de la bola del palpador elegido sea el mayor posible. Esto no sólo garantiza que el palpador sea lo más rígido posible, sino que también reduce la susceptibilidad de la aguja a la forma y al acabado de la superficie.

Debido a la construcción modular del TP20, cuando vaya a seleccionar y a utilizar palpadores deberá aplicar los siguientes criterios:

- Trabajar sólo dentro de los límites recomendados de palpador para cada módulo de sonda (consulte los límites recomendados de palpadores).
- Utilizar siempre el palpador más corto posible.
- Si se utiliza un palpador mayor del recomendado para utilizar con cada módulo de sonda, realizar siempre pruebas para establecer el efecto sobre el rendimiento de la medición.
- Reduzca al mínimo la masa del palpador seleccionando modelos con vástagos de cerámica o grafito GF.

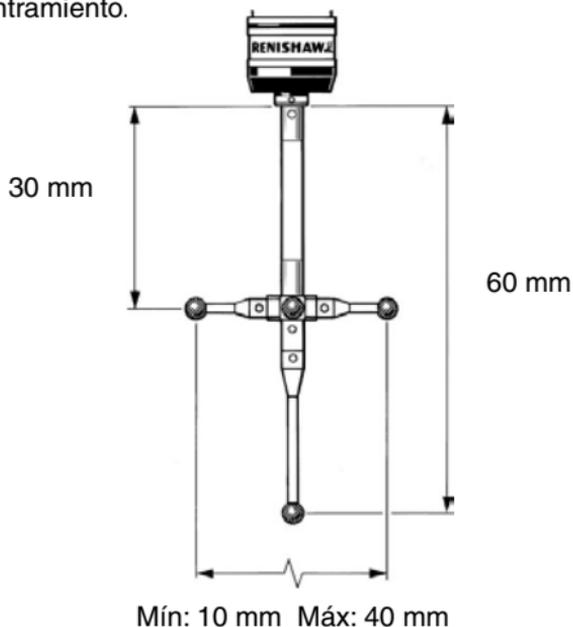
### 5.2.1 Límites recomendados de los palpadores

Debido a la construcción modular de la sonda TP20, se recomienda que los límites que se recogen en las figuras 5 a 9 se apliquen para seleccionar el palpador que se va a utilizar.

#### Los módulos de sonda de fuerza media y de fuerza extendida

Los módulos de sonda de fuerza media y fuerza extendida tienen los siguientes límites recomendados de palpador:

- Cualquier tipo de palpador de hasta 60 mm de largo.
- Palpadores en estrella y acodados de hasta 50 mm de descentramiento.

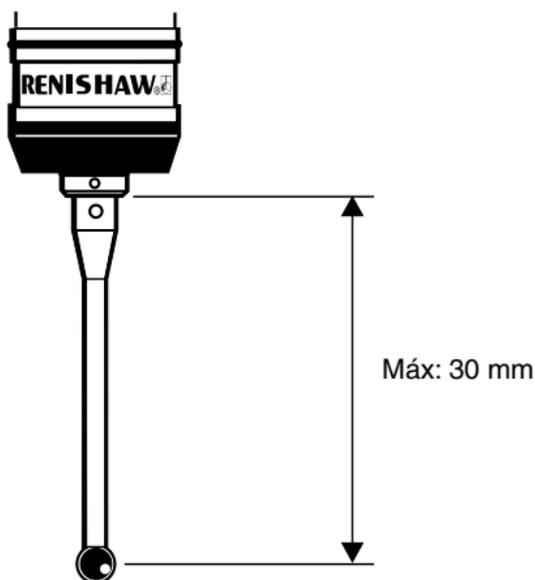


**Figura 5** - Límites recomendados de palpadores para módulos de sonda de fuerza media y fuerza extendida

## El módulo de sonda de fuerza baja

El módulo de sonda de fuerza baja tiene los siguientes límites recomendados de palpador:

- Palpadores de acero y carburo de tungsteno de hasta 30 mm de largo
- No utilizar palpadores en estrella o acodados

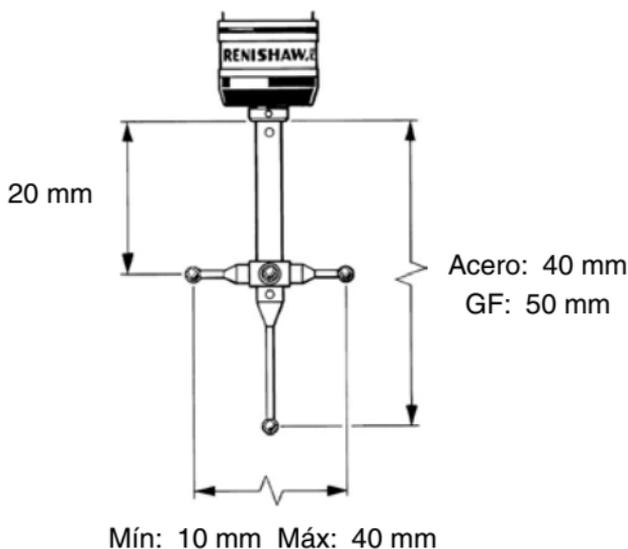


**Figura 6** - Límites recomendados de palpadores para módulos de sonda de fuerza baja

## El módulo de sonda de fuerza estándar

Los módulos de sonda de fuerza estándar (SF, EM1 STD y EM2 STD) se pueden utilizar con la siguiente gama de palpadores:

- Palpadores de acero y carburo de tungsteno de hasta 40 mm de largo.
- Palpadores de fibra de grafito de Renishaw de hasta 50 mm de largo.
- Palpadores en estrella y acodados de hasta 20 mm de descentramiento

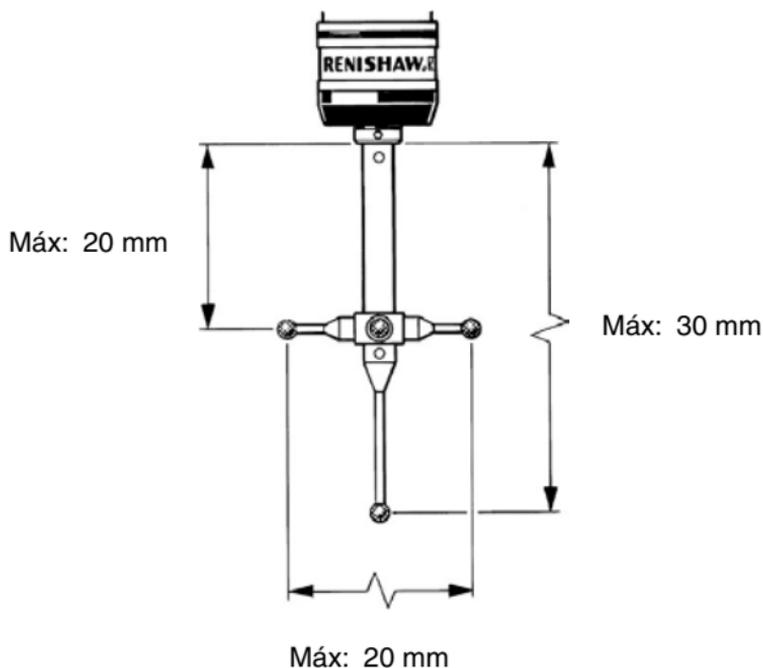


**Figure 7** - Límites recomendados de palpadores para módulos de sonda de fuerza estándar

## El módulo de sonda de 6 vías

Los límites recomendados de palpadores para el módulo de sonda de 6 vías son:

- Cualquier tipo de palpador de hasta 30 mm de largo
- Palpadores en estrella y acodados de hasta 10 mm de descentramiento



**Figura 8** - Límites recomendados de palpadores para el módulo de sonda de 6 vías

## Longitudes comparativas de los palpadores

En la figura 9, se recoge una comparación de las longitudes mínimas y máximas de palpadores para utilizar con cada módulo de sonda.

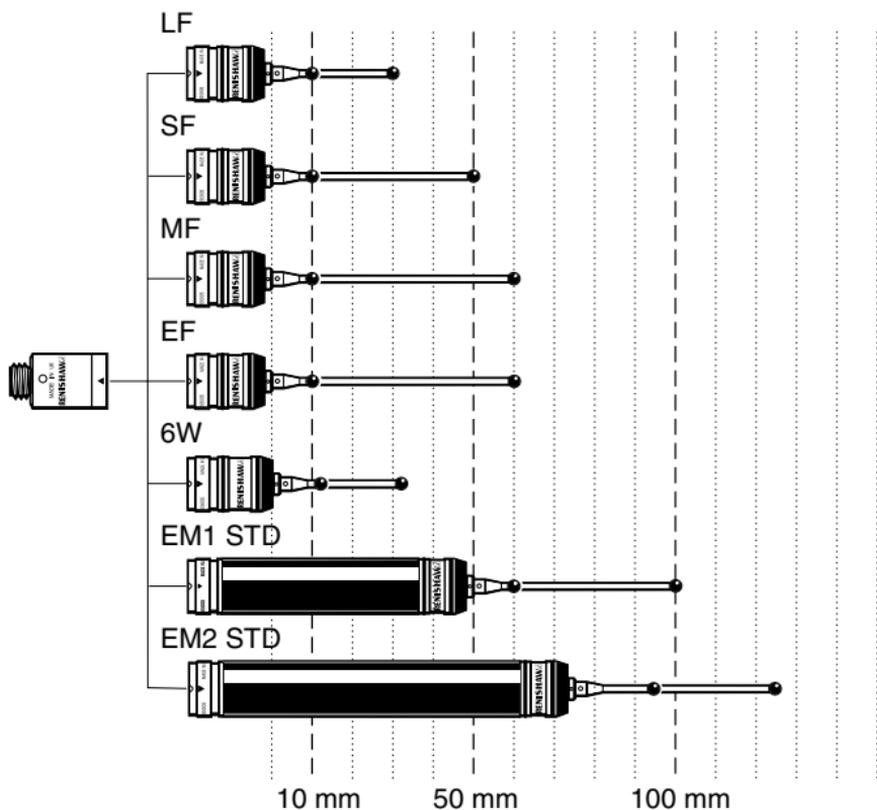


Figura 9 - Longitudes comparativas de los palpadores

## 6 Mantenimiento del producto

---

**NOTA:** El mantenimiento de la sonda TP20 está limitado a la limpieza periódica de los acoplamientos cinemáticos tanto del cuerpo de la sonda como del módulo o módulos de la sonda. Para ayudar a la limpieza de estos acoplamientos, cada sonda TP20 se suministra con un kit de limpieza CK200 de Renishaw.

---

Cada kit de limpieza CK200 de Renishaw contiene un material específico para eliminar eficazmente la contaminación de la bola de precisión/asentamientos de las muescas en V, los contactos eléctricos y los imanes permanentes de los acoplamientos cinemáticos.

---

**NOTA:** Cuando la sonda TP20 funciona en entornos sujetos a contaminación ambiental, el usuario deberá determinar la frecuencia de limpieza necesaria para garantizar que los acoplamientos cinemáticos permanezcan sin contaminar.

---

A pesar de que el mecanismo del acoplamiento cinemático es altamente tolerante para el polvo no metálico, se recomienda una limpieza e inspección regulares con el material suministrado para garantizar un alto rendimiento continuo. Las instrucciones de uso se incluyen con el kit de limpieza. Si es necesario, podrá encargar los kits de sustitución a su proveedor (referencia A-1085-0016).

Los módulos de sonda que no están montados en el cuerpo de la sonda deberán ser almacenados en el maletín de transporte para evitar la contaminación.



**Renishaw Ibérica S.A**  
Parque Industrial Pallejà 1,  
Ronda Santa Eulalia, 35 Nave 6  
08780 PALLEJÀ  
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 contactos en todo el mundo, por  
favor visite nuestra página principal  
[www.renishaw.es/contacto](http://www.renishaw.es/contacto)**



H - 1 000 - 5156 - 01