

## SERIE FORMTRACER AVANT

Sistemas de medición del perfil y de la rugosidad superficial



Ir más allá.

# SERIE FORMTRACER Avant

Sistemas de medición del perfil y de la rugosidad superficial

Velocidad y operatividad como nunca antes

Un sistema de medición revolucionario que desafía el pensamiento convencional.

El sistema de medición híbrido "Serie FORMTRACER Avant" permite medir tanto los perfiles como la rugosidad superficial.

Dotada de la "velocidad" que le permite una mayor eficiencia de medición, la "operatividad" con automatización y una amplia variedad de funciones, y la "capacidad de ampliación" que permite mejorarlo a un sistema complejo al integrar un detector, este sistema de medición revolucionario desafía el pensamiento convencional.

Es el  
auténtico.







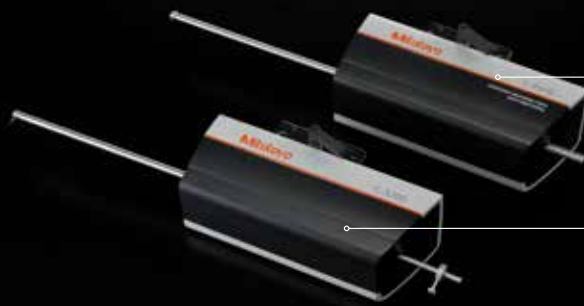
# CONTRACER

## Perfil

Medición continua de la superficie superior e inferior, en combinación con la característica del ajuste de medición\*, permite la medición continua del perfil superficial superior e inferior, incluso el diámetro efectivo de las roscas. La característica de fuerza de medición variable\* elimina la necesidad de ajustar la fuerza de medición mediante el intercambio de pesos o ajustar la orientación. El montaje del detector de perfiles también reduce la manipulación de las piezas y amplía el intervalo de medición del eje Z1 (carrera del detector) para mejorar considerablemente la eficiencia de la medición del perfil.

\* Solo al montar el detector de perfil C-4500

### TIPOS

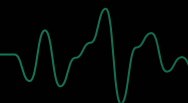


Detector del perfil  
C-4500 (alta precisión)

Detector del perfil  
C-3200 (uso general)



# SURFTTEST



## Rugosidad superficial

Cumple con las normas ISO, JIS, ANSI, VDA y demás normas industriales de rugosidad superficial.

El movimiento rápido de la unidad de medición en combinación con accesorios opcionales para automatizar la nivelación de la superficie de medición durante la preparación previa a la medición, acorta el tiempo de medición y reduce el volumen de trabajo del operario.

### TIPOS

#### OPCIONAL

Soporte del detector de rugosidad S-3000CR (hacia arriba y hacia abajo + 90 grados)

Soporte del detector de rugosidad S-3000



#### OPCIONAL

Soporte del detector de rugosidad S-3000MR (hacia arriba y hacia abajo)

#### OPCIONAL

Soporte del detector de rugosidad S-3000C (posición de 90 grados)

Una gama completa de características que abarca todos los propósitos.

Esta máquina individual puede medir perfiles y rugosidades superficiales.

Basta con integrar un detector al sistema básico que comprende el FTA-S4C3000/4000 (instrumento de medición de perfiles) y el FTA-S4S3000 (rugosímetro), para convertir un instrumento de medición de perfiles o un rugosímetro en un sistema más complejo, el instrumento de medición de perfiles de uso general se convierte en un instrumento de medición de perfiles de alta precisión.

Se pueden incorporar tres tipos de soportes de detector de rugosidad superficial para un abanico más amplio de mediciones de rugosidad superficial.

Además de la incorporación de detectores, Mitutoyo ofrece una selección de unidades de accionamiento de 100/200 mm, instrumentos de columnas elevadas e instrumentos con bases de gran tamaño, como estándar.



Instrumentos de medición de perfiles  
FTA-S4C3000/4000

Rugosímetro  
FTA-S4S3000

### Modelo estándar

---

Este es el modelo estándar que constituye la base del rugosímetro y del instrumento de medición de perfiles. Como se pueden incorporar detectores para la rugosidad y el perfil, se puede usar una sola máquina para realizar varias mediciones para las que se necesitarían diversos instrumentos.



Equipo de accionamiento de 200 mm,  
modelo con columna alta Rugosímetro  
FTA-H8S3000

### Modelo de columna alta

---

El instrumento básico tiene el mismo tamaño que el modelo estándar, excepto que la columna es más alta. La profundidad adicional permite un abanico más amplio de mediciones en la dirección vertical.

Equipo de accionamiento de 200 mm,  
modelo con instrumento básico  
y columna grandes Rugosímetro  
FTA-L8S3000

### Modelo grande

---

Este es el modelo grande, la base y la columna tienen el tamaño máximo. Permite medir eficientemente las piezas pesadas y largas.

# ALTA VELOCIDAD

## La "rapidez" reduce considerablemente el tiempo de medición

Serie FORMTRACER Avant cuenta con la mejor velocidad de accionamiento en su clase, como el movimiento rápido del equipo de accionamiento y la columna, carrera (retracción), aceleración, etc. Para cumplir las necesidades de "rapidez" en la medición de rugosidad superficial, se ha reducido la distancia de posicionamiento del inicio de la medición al inicio de la adquisición de datos, y en la medición de perfiles, se a reducido el tiempo desde el contacto con la pieza al inicio de la medición. El tiempo total de medición se reduce drásticamente para mejorar la eficiencia de la medición.





## Accionamiento de alta velocidad mejor en su clase

El accionamiento de alta velocidad reduce drásticamente el tiempo de medición  



Eje X (equipo de accionamiento): 80 mm/s (MÁX.) Eje Z2 (movimiento vertical de columna): 30 mm/s (MÁX.)  
La aceleración del movimiento permite reducir el tiempo total de medición.

### Reducción del tiempo total de medición



La velocidad de carrera (retracción) se ha mejorado y es aproximadamente tres veces más rápida que los modelos convencionales; mientras tanto, se ha reducido la velocidad del palpador al entrar en contacto con la pieza teniendo en cuenta la seguridad. El tiempo que necesita el sistema de medición para detectar automáticamente el contacto con la pieza para luego pasar a modo de espera para iniciar la medición es tres veces más corto que en el modelo convencional, mejorando considerablemente la eficiencia de la medición.

<p><b>Real One</b> <b>POINT</b></p>	<p>Reducción de la distancia de posicionamiento hasta el mínimo</p>	<p>Es el <b>No.1</b></p>
 <p>La distancia de posicionamiento desde el inicio de la medición al inicio de la adquisición de datos de la misma se reduce al mínimo absoluto de 0,05 mm. El sistema permite la medición de bordes y de piezas estrechas en las que es difícil obtener una distancia de medición suficiente.</p>		

# APLICABILIDAD



## Capacidad de aplicabilidad notablemente mejorada con funciones sobresalientes

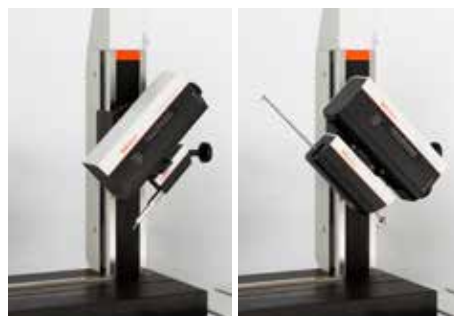
Este sistema incorpora un diseño sin cables que permite la medición sin la preocupación de que el accionamiento de la unidad inclinable del eje X se enganche con los cables del detector no protegidos. El intervalo de inclinación es de  $\pm 45^\circ$ , que permite medir con facilidad las superficies inclinadas de las piezas sin necesidad de usar un portapiezas para medir la inclinación. Además, el detector se puede sustituir sin que haya que apagarlo, el pasador de guía reproduce el posicionamiento con gran precisión, y el software que acompaña el detector montado se inicia automáticamente. Estas características destacadas mejoran considerablemente la eficiencia en el trabajo.

## Equipo de accionamiento inclinable del eje X

Para la medición eficiente de las superficies inclinadas, el equipo de accionamiento inclinable del eje X puede medir superficies en un intervalo de  $\pm 45^\circ$  cuando está montado. Al montar el detector de perfil C-4500, la fuerza de medición se puede variar en 5 pasos con el software suministrado (FORMTRACEPAK), lo que elimina la necesidad de ajustar la fuerza de medición cambiando pesos o mediante el ajuste de posición. Este sistema también puede mantener la fuerza de medición especificada incluso al estar inclinado.

[Intervalo de inclinación del equipo de accionamiento del eje X]

$\pm 45^\circ$



## Regla en arco

El sistema incorpora una regla en arco de precisión que permite la trayectoria circular de la punta del palpador para su lectura directa, eliminando la necesidad de un mecanismo de conversión directa del arco, lo que suele causar errores de medición en el detector. Permite mediciones de precisión en un amplio rango, incluso si el brazo no está en posición horizontal. Permite realizar mediciones de precisión sin necesidad de preocuparse del intervalo de medición.



## Sin cables

Todos los cables del detector y del equipo de accionamiento se encuentran dentro de la unidad principal eliminando el riesgo de desgaste o de que se queden enganchados y garantizando una medición precisa y un movimiento rápido.



## Intercambio directo

No es necesario apagar la unidad de control al sustituir el detector de perfiles o rugosidad; es más, el mecanismo de intercambio sin herramientas (pinza giratoria) ayuda enormemente a reducir el tiempo de sustitución en aproximadamente 1/4 (unos 30 segundos) en comparación con el modelo convencional. Además, el posicionamiento con un pasador de guía mejora la reproductividad a la hora de sustituir los detectores y permite el manejo eficiente del programa de medición automática.



# APLICABILIDAD

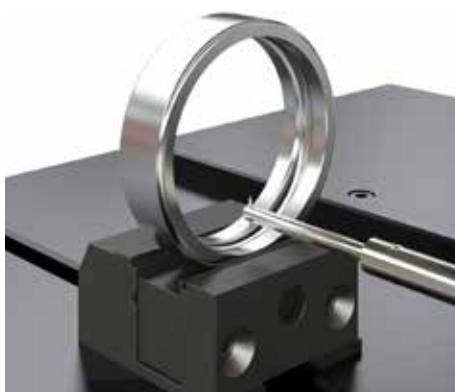
## Características de medición optimizadas según las características de las piezas

La característica de medición continua de la superficie superior e interior, controlando la dirección y la fuerza de medición del palpador de doble cara y del software, mejora considerablemente el intervalo de medición. La característica de detección del descenso del palpador detiene inmediatamente la operación si el palpador desciende repentinamente, impidiendo que se dañe durante la medición continua de cortes sin necesidad de depender de un tope mecánico convencional.

Otras características permite mediciones precisas y seguras de conformidad con las características de la pieza.



## Medición continua de superficies superiores e inferiores



Las superficies inferiores y superiores se pueden medir continuamente con el palpador cónico de doble cara de Mitutoyo. Estos datos de medición continua se pueden usar para facilitar el análisis de las características que antes eran difíciles de medir, como el diámetro efectivo de una rosca interna. La característica de control de colisión del brazo magnético y la cubierta del detector garantiza una medición segura incluso durante la medición a alta velocidad. Además, cuenta con accesorios opcionales para la medición automática, lo que permite automatizar los procesos desde la configuración a la medición.

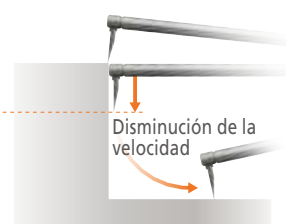
## Característica de detección del descenso del palpador



Detecta el descenso repentino del palpador de la superficie de medición y la detiene; también controla la tasa de descenso para evitar la rotura del palpador.

Nota: al montar el detector de perfil C-4500

Detección de un descenso repentino



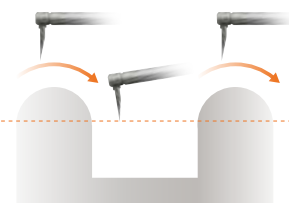
Disminución de la velocidad

## Característica de medición continua de cortes



La posición de espera del detector se puede registrar, lo que permite realizar la medición sin descender por debajo de la posición prefijada. Esta característica permite la medición continua de las superficies discontinuas en las piezas sin necesidad de usar topes mecánicos.

Prevención de descenso

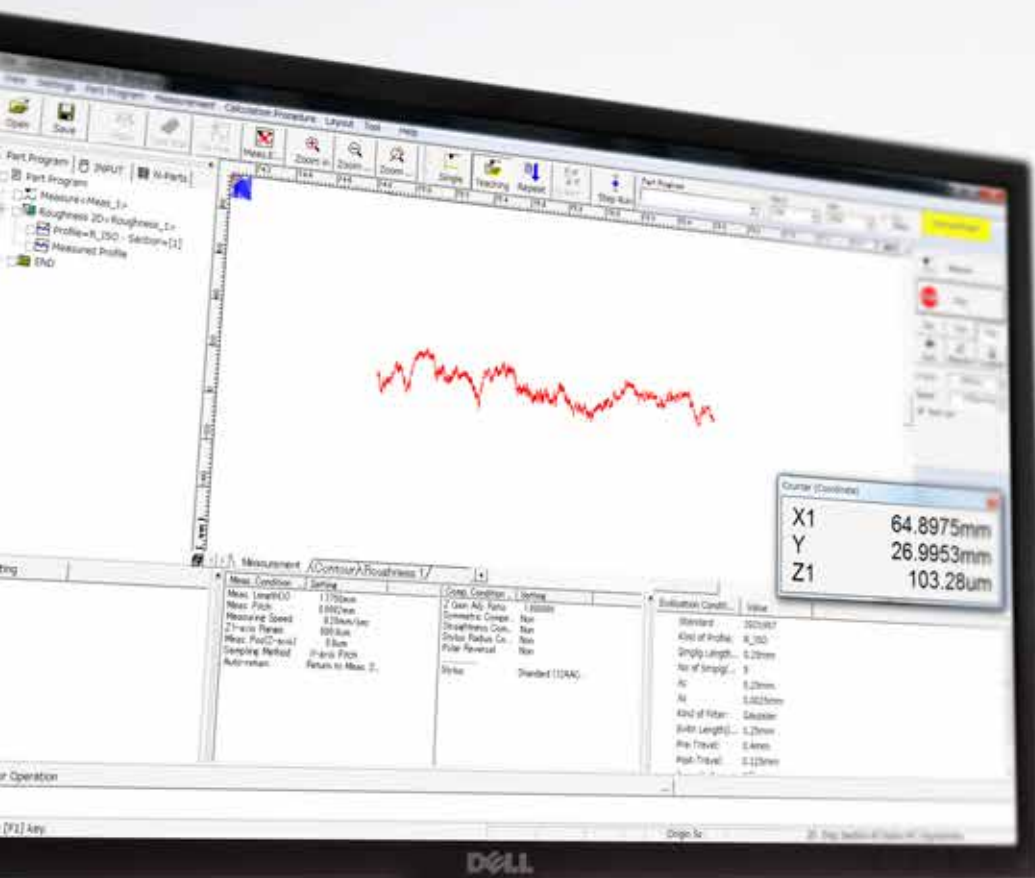


# SOFTWARE

Copia de seguridad para la gestión unificada e intercambio de los datos de medición y visualización de la calidad

FORMTRACEPAK está equipado con una amplia variedad de funciones, como el control de sistemas de medición de perfil y rugosidad superficial, análisis y comparación de datos y generación de informes. etc. MCubeMap visualiza los datos de análisis detalladamente mediante diversas tecnologías gráficas.

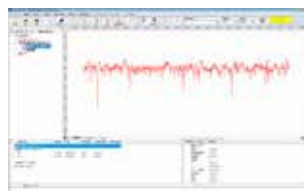
MeasurLink integra los datos medidos en un servidor a través de un sistema de red. Mitutoyo admite el cumplimiento de la mejora de calidad al impedir la producción de productos defectuosos al usar la gestión unificada y el intercambio de información.



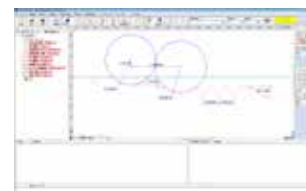
## FORMTRACEPAK

<Programa de análisis de propiedades de la superficie>

Las funciones de FORMTRACEPAK ofrecen soporte total para controlar el sistema de medición, el análisis de la rugosidad superficial, el análisis de perfil, la tolerancia de perfil y la generación de informes de inspección.



Análisis de rugosidad superficial



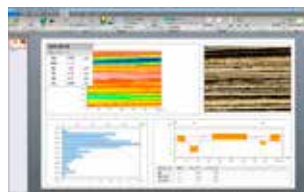
Análisis de perfil

## MCubeMap

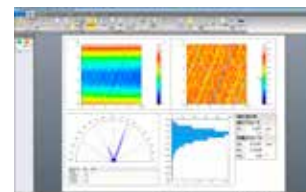
<Software de análisis de propiedades de la superficie 3D>

El análisis de parámetros está disponible no solo para las direcciones verticales Sa y Sq, sino también para los espacios, componentes y características. Una amplia variedad de tecnologías gráficas ayudan a visualizar los datos analizados detalladamente.

Nota: se necesita por separado la mesa del eje Y para la medición 3D.



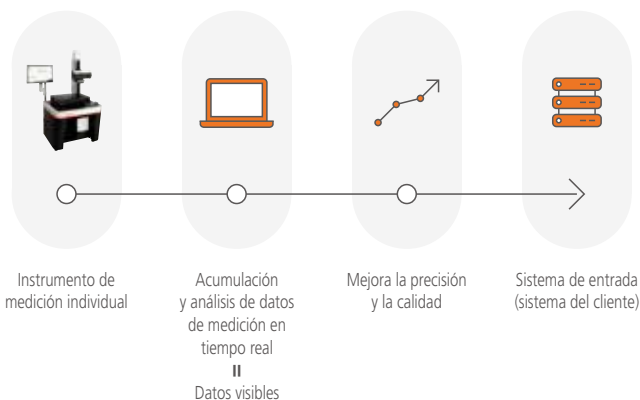
Ejemplo de análisis 3D



## MeasurLink

<Sistema de red de datos de medición>

MeasurLink conecta en red cada sistema de medición y acumula los datos de medición en un servidor. La acumulación en tiempo real permite una "calidad visible" lo que significa la gestión unificada y el intercambio de información pertinente para la calidad.



# DISEÑO

La belleza de forma y la belleza funcional coexisten sin renunciar a los detalles

Belleza visual, racionalidad funcional y fiabilidad de la precisión de medición. Buscamos el diseño de productos dotados con todo ello. La coexistencia de la belleza de forma en búsqueda del diseño sin renunciar a los detalles, y la belleza funcional proporciona operabilidad e innovación.

Además del color, el nuevo diseño incorpora mejoras y características ingeniosas que tienen en cuenta la estructura completa del producto y permite la facilidad de uso.





- 1 Además del color, el nuevo diseño tiene en cuenta la usabilidad y la innovación. Al seguir la tradición de Contracer y Surfrest, también cuenta con un espíritu innovador líder.
- 2 La aplicación de un ángulo en la superficie delantera del aislante de vibraciones y la mesa auxiliar ayuda a reducir el estrés en los usuarios que trabajan de pie a la vez que proporciona una excelente usabilidad.
- 3 Manejo mejorado gracias a nuevas características adicionales, como el control de anulación para ajustar la velocidad de accionamiento en tiempo real y la tecla del programa de pieza que ayuda a crear programas de pieza.
- 4 Todos los cables del detector y del equipo de accionamiento se encuentran dentro de la unidad principal eliminando el riesgo de desgaste y garantizando una medición precisa y un movimiento rápido.



3



4

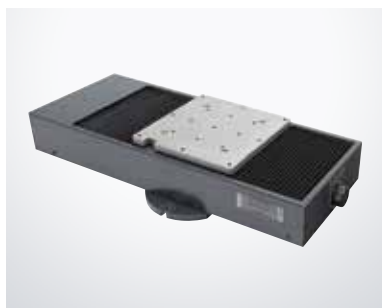


# ACCESORIOS

## Accesorios opcionales para la medición automática

Mitutoyo ofrece una amplia variedad de accesorios opcionales que permiten reducir considerablemente el tiempo total de medición, desde la configuración y medición a la evaluación, al permitir una ejecución de las operaciones más rápida, como la medición de varios puntos, la alineación de piezas cilíndricas y la nivelación para la medición de la rugosidad superficial.



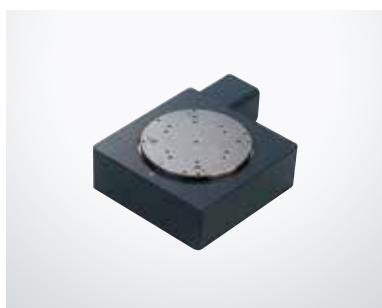


### Mesa del eje Y | 178-097

Permite la medición eficiente y automática de varias piezas alineadas y múltiples puntos en una sola superficie.



**Intervalo de recorrido:** 200 mm  
**Resolución:** 0,05  $\mu$ m  
**Precisión de posicionamiento:**  $\pm 3 \mu$ m  
**Velocidad de accionamiento:** máx. 80 mm/s  
**Carga máxima:** 50 kg  
**Peso:** 28 kg

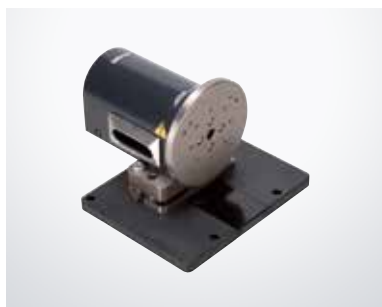


### Mesa giratoria | Mesa del eje Ø1 | 12AAD975

Para una medición eficiente en la dirección axial y transversal. Al medir una pieza cilíndrica, se puede realizar la alineación automática en combinación con la mesa del eje Y.

(\* Placa de montaje del eje Ø1 (opcional: 12AAE630) se necesita al instalar directamente sobre la base del FORMTRACER Avant.)

**Desplazamiento:** 360°  
**Resolución:** 0,004°  
**Carga máxima:** 12 kg  
**Velocidad rotacional:** máx. 10°/s  
**Peso:** 7 kg



### Mesa giratoria | Unidad del eje Ø2 | 178-078

Permite medir varios puntos en una pieza cilíndrica y automatizar la medición frontal y posterior.

(\* Placa de montaje del eje Ø2 (opcional: 12AAE718) se necesita al instalar directamente sobre la base del FORMTRACER Avant.)

**Desplazamiento:** 360°  
**Resolución:** 0,0072°  
**Carga máxima (momento de carga):** 4 kg (momento 343 N·cm o menos)  
**Velocidad rotacional:** máx. 18°/s  
**Peso:** 5 kg



### Mesa de nivelación automática | 178-087

Esta mesa ajusta automáticamente la nivelación de las superficies para la medición de rugosidad al inicio de la medición. La automatización completa garantiza una medición rápida independientemente del nivel de habilidad del operario.

**Ángulo de ajuste de inclinación:**  $\pm 2^\circ$   
**Carga máxima:** 7 kg  
**Dimensiones de la mesa:** 130 x 100 mm  
**Peso:** 3,5 kg



### Unidad DAT para equipo de accionamiento | 178-050

Esta unidad opcional permite la nivelación de las superficies de medición al inclinar el equipo de accionamiento. Esto facilita la nivelación cuando se trabaja con piezas grandes que son difíciles de colocar sobre la mesa de nivelación automática.

**Intervalo de inclinación:**  $\pm 1,5^\circ$   
**Peso:** 6,7 kg

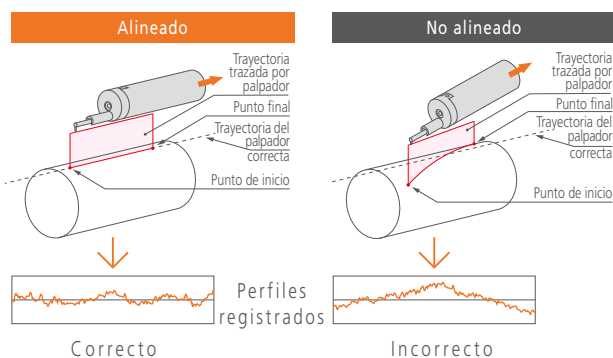


## Mesa de ajuste de 3 ejes | 178-047



Esta mesa ayuda a realizar los ajustes necesarios al medir las superficies cilíndricas. Las correcciones para el ángulo de paso y el ángulo de giro se determinan a partir de una medición preliminar y los micrómetros Digimatic se ajustan en consecuencia. En esta mesa también se pueden nivelar las piezas con superficies planas. La mesa de ajuste de 3 ejes de Mitutoyo permite alinear y nivelar la pieza con facilidad, basta con seguir las instrucciones de FORMTRACEPAK.

No se necesita experiencia ni conocimientos especiales.



## Plato de garras de centrado (accionado mediante anillo) | 211-032



Este plato de garras es útil para medir las piezas pequeñas. Se pueden fijar fácilmente con este anillo estriado.

### Intervalo de sujeción:

DE patas interiores:  $\varnothing 1 - \varnothing 36$  mm

DI patas interiores:  $\varnothing 16 - \varnothing 69$  mm

DE patas exteriores:  $\varnothing 25 - \varnothing 79$  mm

### Dimensiones (prof. x alt.):

$\varnothing 118 \times 41$  mm

Peso: 1,2 kg

## Microplato de garras | 211-031



Este plato de garras es adecuado para sujetar piezas muy pequeñas ( $\varnothing 1$  mm o menos), que no se pueden sujetar con el plato de garras de centrado.

### Intervalo de sujeción:

DE:  $\varnothing 0,2 - \varnothing 1,5$  mm

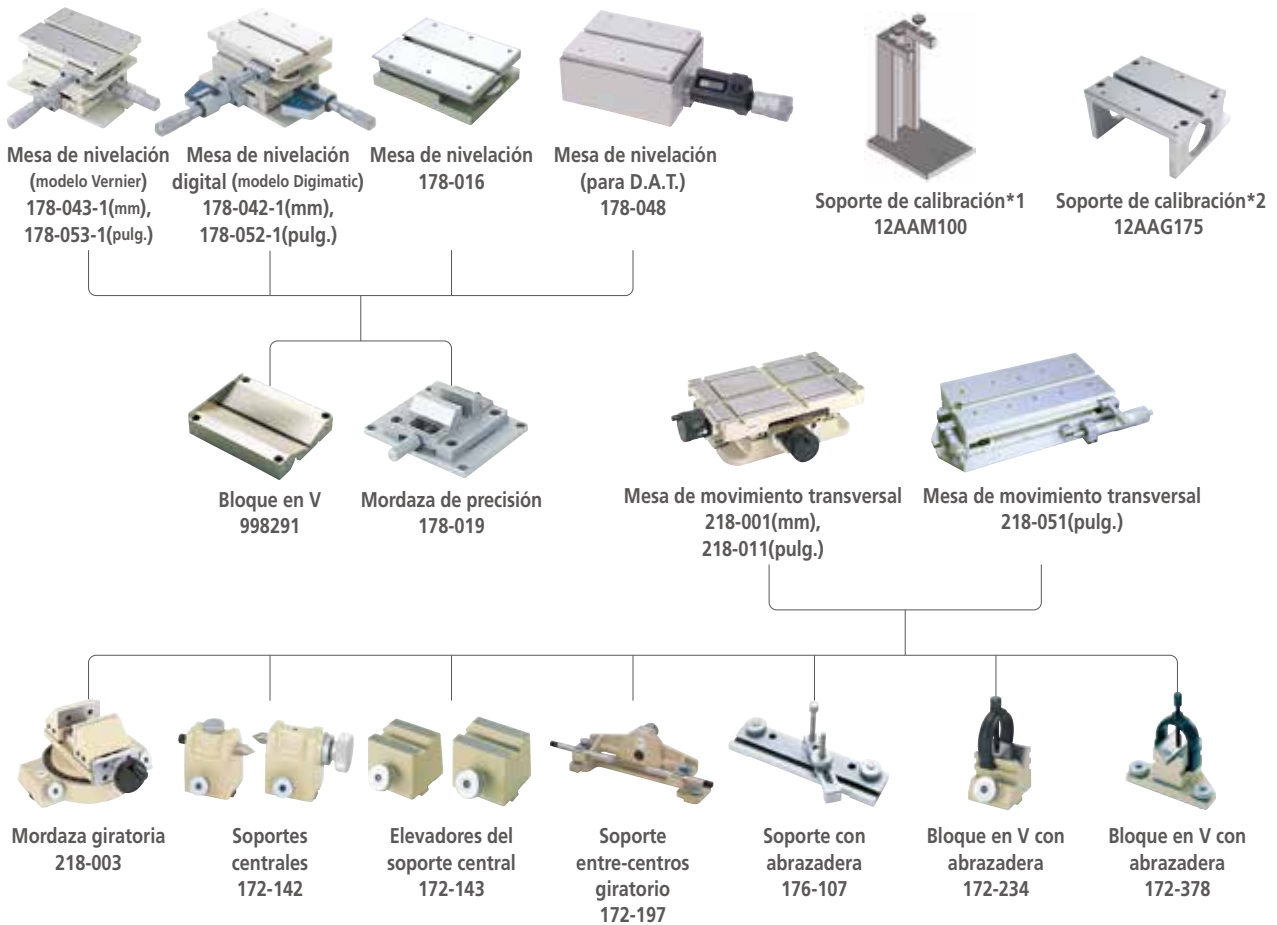
### Dimensiones (prof. x alt.):

$\varnothing 107 \times 48,5$  mm

Peso: 0,6 kg



Mesas y sistemas de fijación



Aislantes de vibración para modelo de sobremesa

**Modelo neumático de carga manual\*3**  
178-023-1



**Modelo neumático de carga automática\*3**  
178-025



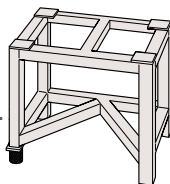
**Modelo neumático de carga automática\*4**  
178-115



**Base para el modelo de sobremesa**

•Base para el modelo de sobremesa 178-023-1 y 178-025.

**Tamaño externo (anch. prof. x alt.):**  
640 x 470 x 660 mm  
**Peso:** 25 kg  
178-024



Aislantes de vibración para modelo de escritorio

**Modelo de escritorio\*3 (con base integrada, sistema neumático)**  
178-188

**Mesa auxiliar\*5**  
178-181



Escritorio (178-188)

Mesa auxiliar

Combinación de ejemplo: con mesa auxiliar pero sin el soporte para la pantalla (no incluye ordenador ni rugosímetro)

**Modelo de escritorio\*4 (con base integrada, sistema neumático)**  
178-189

**Soporte para la pantalla\*5**  
12AAK120



Escritorio (178-189)

Combinación de ejemplo: con soporte para la pantalla pero sin mesa auxiliar\*6 (no incluye ordenador ni rugosímetro)

\*1 Se necesita para la calibración de la medición hacia arriba en la serie FTA-\*\*C3000/\*\*D3000. (medición de perfil)

\*2 Se necesita para la calibración en bloque al montar un brazo recto/brazo de palpador para orificios pequeños sin usar la mesa de movimiento transversal y la mesa del eje Y. (medición de perfil)

\*3 Para los modelos cuyo código de producto termina en S4, S8, H4 o H8.

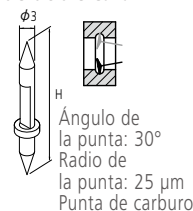
\*4 Para los modelos cuyo código de producto termina en W4, W8, L4 o L8 (modelos de base ancha).

\*5 Se usa junto con los modelos de escritorio (178-188 o 178-189).

\*6 El usuario debe proporcionar el soporte para la impresora.

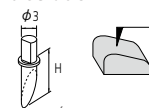
Nombre del estilite	No. de palpador	Código No.	No. de brazo de aplicación	H (mm)	
Palpador cónico de doble cara*1	SPHW-56	12AAM095*2	AB-31, AB-37	20	
	SPHW-66	12AAM096	AB-31, AB-37	32	
	SPHW-76	12AAM097	AB-31, AB-37	48	
Palpador biselado	SPH-51	354882	AB-31, AB-37	6	
	SPH-61	354883	AB-31, AB-37	12	
	SPH-71	354884*2 *3	AB-31, AB-37	20	
	SPH-81	354885	AB-31, AB-37	30	
	SPH-91	354886	AB-31, AB-37	42	
Palpador doble bisel	SPH-52	354887	AB-31, AB-37	6	
	SPH-62	354888	AB-31, AB-37	12	
	SPH-72	354889	AB-31, AB-37	20	
	SPH-82	354890	AB-31, AB-37	30	
	SPH-92	354891	AB-31, AB-37	42	
Palpador cónico Ángulo de la punta 30° Punta de zafiro	SPH-53	354892	AB-31, AB-37	6	
	SPH-63	354893	AB-31, AB-37	12	
	SPH-73	354894	AB-31, AB-37	20	
	SPH-83	354895	AB-31, AB-37	30	
Palpador cónico Ángulo de la punta 30° Punta de carburo	SPH-93	354896	AB-31, AB-37	42	
	SPH-56	12AAA566	AB-31, AB-37	6	
	SPH-66	12AAA567	AB-31, AB-37	12	
	SPH-76	12AAA568	AB-31, AB-37	20	
Palpador cónico Ángulo de la punta 30° Punta de carburo	SPH-86	12AAA569	AB-31, AB-37	30	
	SPH-96	12AAA570	AB-31, AB-37	42	
	Palpador cónico Ángulo de la punta 20° Punta de carburo	SPH-57	12AAE865	AB-31, AB-37	6
		SPH-67	12AAE866	AB-31, AB-37	12
SPH-77		12AAE867	AB-31, AB-37	20	
SPH-87		12AAE868	AB-31, AB-37	30	
SPH-97		12AAE869	AB-31, AB-37	42	
Palpador cónico Ángulo de la punta 50° Punta de diamante	SPH-79	355129	AB-31, AB-37	20	
Palpador para bordes estrechos	SPH-54	354897	AB-31, AB-37	6	
	SPH-64	354898	AB-31, AB-37	12	
	SPH-74	354899	AB-31, AB-37	20	
	SPH-84	354900	AB-31, AB-37	30	
	SPH-94	354901	AB-31, AB-37	42	
Palpador de bola	SPH-55	354902	AB-31, AB-37	6	
	SPH-65	354903	AB-31, AB-37	12	
	SPH-75	354904	AB-31, AB-37	20	
	SPH-85	354905	AB-31, AB-37	30	
	SPH-95	354906	AB-31, AB-37	42	
Palpador para orificios pequeños	SPH-41	12AAM104	AB-33	2	
	SPH-42	12AAM105	AB-33	4	
	SPH-43	12AAM106	AB-33	6,5	

### Palpador cónico de doble cara



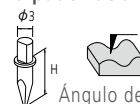
Ángulo de la punta: 30°  
Radio de la punta: 25  $\mu$ m  
Punta de carburo

### Palpador biselado



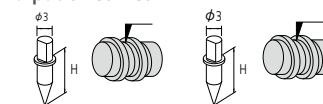
Ángulo de la punta: 12°  
Radio de la punta: 25  $\mu$ m  
Punta de carburo

### Palpador doble bisel



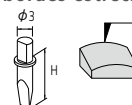
Ángulo de la punta: 20°  
Radio de la punta: 25  $\mu$ m  
Punta de carburo

### Palpador cónico



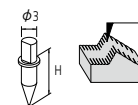
Ángulo de la punta: 30° (SPH-79: 50°)  
Radio de la punta: 25  $\mu$ m  
Punta de zafiro, carburo (SPH-79: punta de diamante)

### Palpador para bordes estrechos



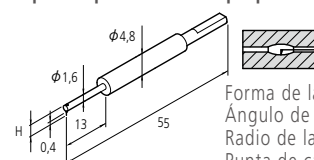
Ángulo de la punta: 20°  
Anchura del borde: 3 mm  
Radio de la punta: 25  $\mu$ m  
Punta de carburo

### Palpador de bola



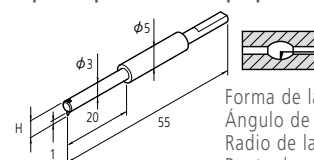
Diámetro de bola: 1 mm  
Punta de carburo

### Palpador para orificios pequeños SPH-41



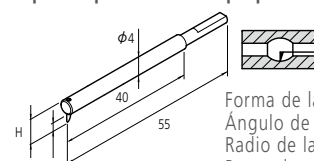
Forma de la punta: Biselada  
Ángulo de la punta: 20°  
Radio de la punta: 25  $\mu$ m  
Punta de carburo

### Palpador para orificios pequeños SPH-42



Forma de la punta: Biselada  
Ángulo de la punta: 20°  
Radio de la punta: 25  $\mu$ m  
Punta de carburo

### Palpador para orificios pequeños SPH-43



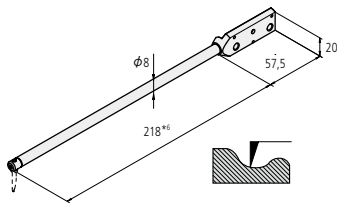
Forma de la punta: Biselada  
Ángulo de la punta: 20°  
Radio de la punta: 25  $\mu$ m  
Punta de carburo

**Para la medición de perfil | Brazos**

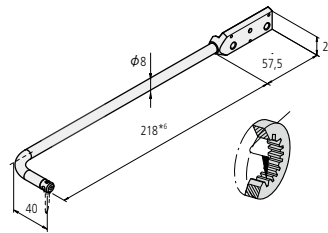
Nombre del brazo	Nº. de brazo	Código No.	Nº. de estilete aplicable
Brazo recto	AB-31*4	12AAM101	SPH-5*, 6*, 7*, 8*, 9*, SPHW*5 - 56, 66, 76
Brazo excéntrico	AB-37	12AAQ762	SPH-5*, 6*, 7*, 8*, 9*, SPHW*5 - 56, 66, 76
Brazo para orificios pequeños	AB-33	12AAM103	SPH-41, 42, 43

Unidad: mm

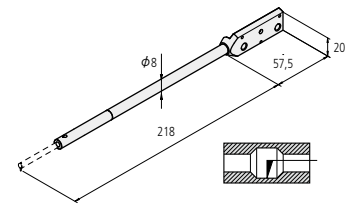
**Brazo recto AB-31**



**Brazo excéntrico AB-37**



**Brazo para orificios pequeños AB-33**

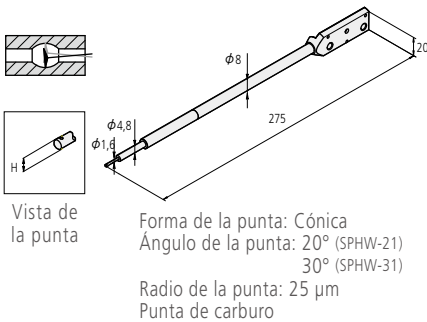


**Para la medición de perfil | Brazo palpador (incluye brazo y palpador)**

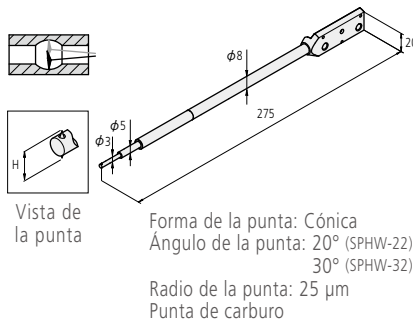
Nombre de brazo palpador	No. de palpador	Código No.	H (mm)
Brazo palpador de doble cara para orificios pequeños*7	SPHW-21	12AAT469	2,4
	SPHW-22	12AAT470	5
	SPHW-31	12AAM108	2,4
	SPHW-32	12AAM109	5
	SPHW-33	12AAM110	9

Unidad: mm

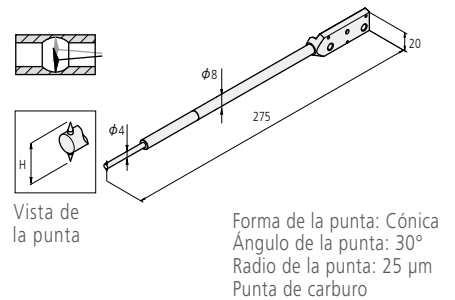
**Brazo palpador de doble cara para orificios pequeños SPHW-21/31**



**Brazo palpador de doble cara para orificios pequeños SPHW-22/32**



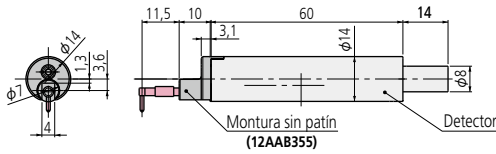
**Brazo palpador de doble cara para orificios pequeños SPHW-33**



\*1 Palpador para detector de perfil C-4500. \*2 Accesorio estándar para la serie FTA-\*\*C4000/D4000. \*3 Accesorio estándar para la serie FTA-\*\*C3000/D3000.  
\*4 Accesorio estándar para la serie FTA-\*\*C3000/C4000/D3000/D4000. \*5 Palpador para la serie FTA-\*\*C4000/D4000. \*6 Palpador biselado SPH-71 (accesorio estándar).  
\*7 Brazo palpador para la serie FTA-\*\*C4000/D4000.

## Para medir la rugosidad superficial | Detectores

Unidad: mm



Código No.	Fuerza de medición	
178-396-2	0,75 mN	Detectores que cumplen con la norma ISO 3274
178-397-2	4 mN	Detectores que cumplen con las normas anteriores para uso general.

## Para medir la rugosidad superficial | Varillas de extensión

Alargo 50      12AAG202      Longitud de extensión 50 mm



Alargo 100      12AAG203      Longitud de extensión 100 mm

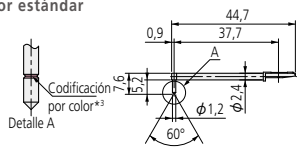


Nota: solo se puede conectar una varilla de extensión.

## Para medir la rugosidad superficial | Palpadores

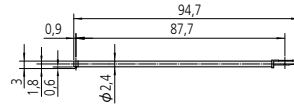
Unidad: mm

Palpador estándar



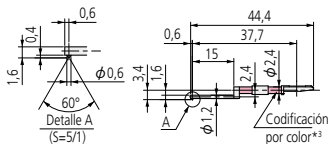
12AAE882 (1  $\mu$ m)  
 12AAE924 (1  $\mu$ m)\*1  
 12AAC731 (2  $\mu$ m)  
 12AAB403 (5  $\mu$ m)\*1  
 12AAB415 (10  $\mu$ m)\*1  
 12AAE883 (250  $\mu$ m)\*4  
 ( ): radio de la punta

Longitud doble para orificios profundos\*2



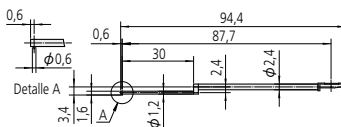
12AAE898 (2  $\mu$ m)  
 12AAE914 (5  $\mu$ m)\*1  
 ( ): radio de la punta

Para orificios pequeños



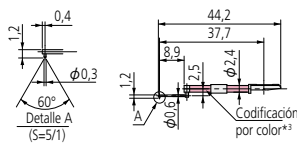
12AAC732 (2  $\mu$ m)  
 12AAB404 (5  $\mu$ m)\*1  
 12AAB416 (10  $\mu$ m)\*1  
 ( ): radio de la punta

Para orificios pequeños, longitud doble para orificios profundos\*2



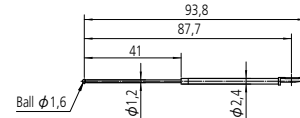
12AAE892 (2  $\mu$ m)  
 12AAE908 (5  $\mu$ m)\*1  
 ( ): radio de la punta

Para orificios muy pequeños



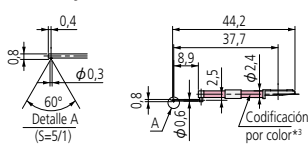
12AAC733 (2  $\mu$ m)  
 12AAB405 (5  $\mu$ m)\*1  
 12AAB417 (10  $\mu$ m)\*1  
 ( ): radio de la punta

Para orificios pequeños\*2 \*4



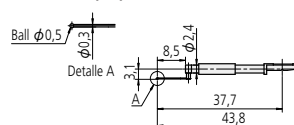
12AAE884  
 (Ø1,6 mm)

Para orificios muy diminutos



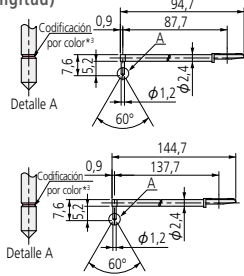
12AAC734 (2  $\mu$ m)  
 12AAB406 (5  $\mu$ m)\*1  
 12AAB418 (10  $\mu$ m)\*1  
 ( ): radio de la punta

Para orificios ultra pequeños\*4



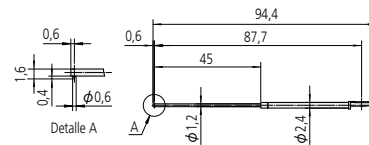
12AAJ662  
 (Ø0,5 mm)



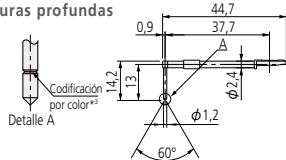
**Para orificios profundos (doble de longitud y triple de longitud)\*2**


**2X Palpador**  
 12AAC740 (2 µm)  
 12AAB413 (5 µm)\*1  
 12AAB425 (10 µm)\*1  
 ( ): radio de la punta

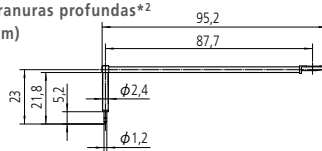
**3X Palpador**  
 12AAC741 (2 µm)  
 12AAB414 (5 µm)\*1  
 12AAB426 (10 µm)\*1  
 ( ): radio de la punta

**Para orificios pequeños ranurados\*2**


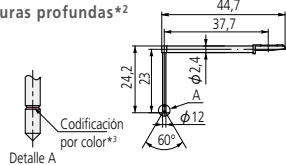
12AAE938 (2 µm)  
 12AAE940 (5 µm)\*1

**Para ranuras profundas (10 mm)**


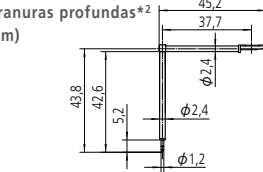
12AAC735 (2 µm)  
 12AAB409 (5 µm)\*1  
 12AAB421 (10 µm)\*1  
 ( ): radio de la punta

**Para ranuras profundas\*2 (20 mm)**


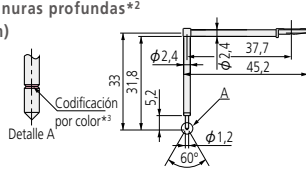
12AAE893 (2 µm)  
 12AAE909 (5 µm)\*1  
 ( ): radio de la punta

**Para ranuras profundas\*2 (20 mm)**


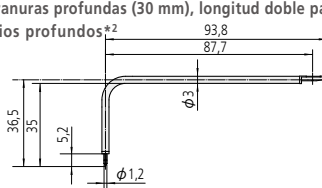
12AAC736 (2 µm)  
 12AAB408 (5 µm)\*1  
 12AAB420 (10 µm)\*1  
 ( ): radio de la punta

**Para ranuras profundas\*2 (40 mm)**


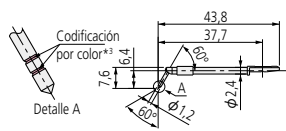
12AAE895 (2 µm)  
 12AAE911 (5 µm)\*1  
 ( ): radio de la punta

**Para ranuras profundas\*2 (30 mm)**


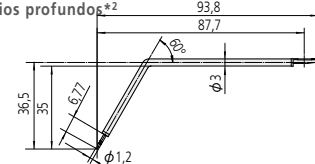
12AAC737 (2 µm)  
 12AAB407 (5 µm)\*1  
 12AAB419 (10 µm)\*1  
 ( ): radio de la punta

**Para ranuras profundas (30 mm), longitud doble para orificios profundos\*2**


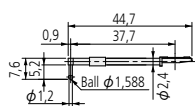
12AAE894 (2 µm)  
 12AAE910 (5 µm)\*1  
 ( ): radio de la punta

**Para dientes de engranajes**


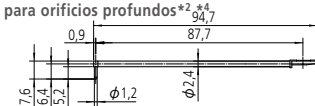
12AAB339 (2 µm)  
 12AAB410 (5 µm)  
 12AAB422 (10 µm)  
 ( ): radio de la punta

**Para dientes de engranaje, longitud doble para orificios profundos\*2**


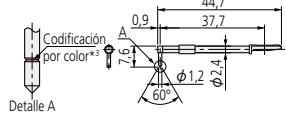
12AAE896 (2 µm)  
 12AAE912 (5 µm)  
 ( ): radio de la punta

**Para superficies onduladas\*4**


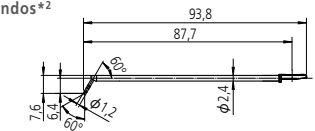
12AAB338 (Ø1,588)

**Para superficies onduladas de círculo rodante, longitud doble para orificios profundos\*2,\*4**


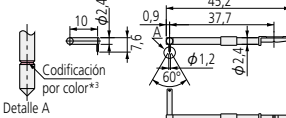
12AAE886 (250 µm)

**Para bordes muy estrechos**


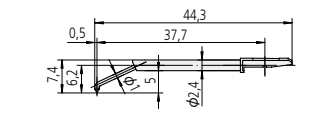
12AAC738 (2 µm)  
 12AAB411 (5 µm)\*1  
 12AAB423 (10 µm)\*1  
 ( ): radio de la punta

**Para esquinas orificios, longitud doble para orificios profundos\*2**


12AAM601 (2 µm)  
 12AAM603 (5 µm)  
 ( ): radio de la punta

**Para brazo excéntrico\*2**


12AAC739 (2 µm)  
 12AAB412 (5 µm)\*1  
 12AAB424 (10 µm)\*1  
 ( ): radio de la punta

**Para superficie inferior**


12AAE899 (2 µm)  
 12AAE915 (5 µm)\*1  
 ( ): radio de la punta

\*1 Ángulo de la punta 90°

\*2 Solo para mediciones hacia abajo.

\*3

Radio de la punta	1 µm	2 µm	5 µm	10 µm	250 µm
Codificación por colores	Blanco	Negro	Sin color	Amarillo	Sin ranura ni color

\*4 Se usa para la calibración, se necesita un patrón de salta estándar (178-611 opcional)

\*Hay disponibles palpadores intercambiables especiales personalizados a petición, póngase en contacto con la oficina de Mitutoyo para más información.

# APLICACIÓN

## Medición de precisión eficiente de prácticamente cualquier pieza

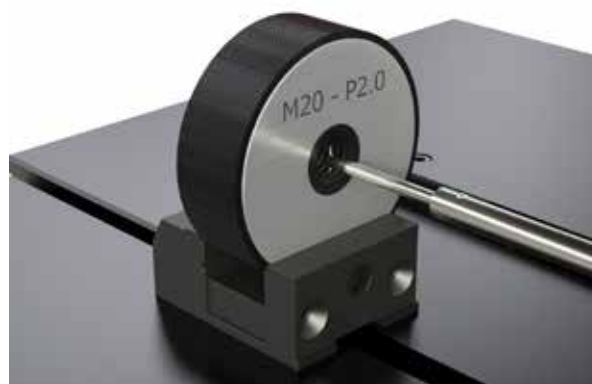
La Serie FORMTRACER Avant tiene aplicaciones que permiten la medición de una amplia variedad de piezas. Por ejemplo, se puede crear rápidamente un programa de pieza (programa de medición automática) mediante la tecla incorporada en la caja de control remoto, mientras que el sensor de perfiles permite la medición inmediata una vez que el sensor entra en contacto con la pieza. Además, en esta serie no solo el palpador es tres veces más rápido, sino que el movimiento de los ejes también es más rápido que en los modelos convencionales. Al combinar estos elementos en un solo sistema, se pueden realizar mediciones precisas y eficientes.

### Medición de formas en una botella PET



La rosca de una botella PET convencional requiere una medición de precisión, si la crestas están demasiado separadas se producirán fugas, o el tapón no se podrá apretar si están demasiado juntas. La "forma de sección de la rosca" de las botellas PET se puede medir sin necesidad de cortar el producto usando un palpador cónico. El ángulo y el paso se pueden medir de forma eficiente.

### Medición de anillo de un tornillo calibrador



La medición continua de la superficie superior e inferior y el ajuste de medición en el detector C-4500 permite la medición simultánea del diámetro efectivo de los tornillos calibradores o guías de cilindro, junto con el ángulo y paso de las roscas. Ya que se puede crear un programa de pieza (programa de medición automática) para la medición y el análisis, es posible medir de forma eficiente y precisa el diámetro efectivo, que requiere una alta precisión en las roscas micrométricas.

Medición de formas en las estrías de la cara de un palo de golf



Los pasos e intervalos de las estrías y las formas de los bordes están definidos estrictamente por estándares en palos de golf. Al usar el programa de pieza (programa de medición automática) como función estándar y automatizar el análisis, la medición de precisión permite realizar una evaluación eficiente.

Análisis de rugosidad superficial en los dientes de engranajes



La rugosidad superficial de los dientes de engranaje pueden afectar la resistencia y la eficiencia de la transmisión de par. Al usar un palpador para dientes de engranaje, es posible medir la cara completa del diente, hasta la raíz. La serie FORMTRACER Avant, que puede acortar la distancia de posicionamiento hasta el mínimo (0,05 mm) ayuda a evaluar la rugosidad superficial de los dientes de engranaje.

Medición de la ranura de la anilla de las latas



Si la ranura de la anilla es demasiado superficial, no se puede abrir, y si es demasiado profunda, se abrirá con facilidad, provocando fugas durante el transporte por las vibraciones o golpes. Se pueden controlar eficientemente las dimensiones de las ranuras de los productos cuando se requiere una alta precisión.

Análisis de rugosidad en moldes para comprimidos



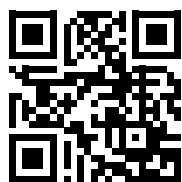
Los moldes para comprimidos deben ser duraderos para garantizar el desprendimiento del polvo farmacéutico y reducir los costes de producción. La serie FORMTRACER Avant, que puede acortar la distancia de posicionamiento hasta el mínimo, evalúa la rugosidad superficial de los moldes con exactitud y precisión ya que puede medir los productos con gran precisión de un borde al otro.



**Sean cuales sean los retos a los que se enfrenta, Mitutoyo le apoya de principio a fin.**

Mitutoyo no es únicamente un fabricante de productos de medición de primera calidad, también le ofrece soporte garantizado durante toda la vida útil del equipo, con el respaldo de servicios completos que garantizan que su personal puede aprovechar al máximo su inversión.

Además de los servicios básicos de calibración y reparación, Mitutoyo ofrece formación en los productos y metrología, así como soporte informático para el sofisticado software que se utiliza en la tecnología de medición moderna. También podemos diseñar, construir, probar y entregar soluciones de medición a medida e incluso, si se considera rentable, realizar sus mediciones críticas internamente por subcontratación.



**Encuentre documentación adicional de los productos y nuestro catálogo de productos**

[www.mitutoyo.eu](http://www.mitutoyo.eu)

**Nota:** Las ilustraciones de los productos no comportan ninguna obligación. Las descripciones respectivas de productos y características de capacidad son vinculantes cuando se acuerde explícitamente. MITUTOYO y MICAT son marcas registradas o marcas comerciales de Mitutoyo Corp. en Japón y en otros países y regiones. Otros nombres de productos, empresas y marcas identificadas en el presente documento son para propósitos de identificación y pueden ser las marcas comerciales de sus respectivos titulares.

# Mitutoyo

**Mitutoyo Europe GmbH**

Borsigstraße 8-10  
41469 Neuss

Tel.: +49 (0) 2137-102-0  
Fax: +49 (0) 2137-102-351

info@mitutoyo.eu  
www.mitutoyo.eu