



# Manual de instrucciones

PCE-RVI 2 | Viscosímetro



Manual de instrucciones disponible en varios idiomas (deutsch, français, italiano, español, português, nederlands, türk, polski, русский, 中文).  
Los encontrará en: [www.pce-instruments.com](http://www.pce-instruments.com)

Última modificación: 12 mayo 2023  
v1.0



## Índice

<b>1</b>	<b>Información de seguridad .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Especificaciones técnicas .....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Contenido del envío.....</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>Accesorios.....</b>	<b>2</b>
<b>5</b>	<b>Montaje del dispositivo .....</b>	<b>3</b>
5.1	Husillos L1 a L4.....	5
5.2	Husillo L0 (opcional).....	6
<b>6</b>	<b>Interfaz y modo de funcionamiento .....</b>	<b>10</b>
6.1	Descripción de la interfaz y salidas.....	10
6.2	Procedimiento .....	12
<b>7</b>	<b>Precauciones.....</b>	<b>13</b>
<b>8</b>	<b>Garantía.....</b>	<b>15</b>
<b>9</b>	<b>Eliminación .....</b>	<b>15</b>

## 1 Información de seguridad

Lea detenidamente y por completo este manual de instrucciones antes de utilizar el dispositivo por primera vez. El dispositivo sólo debe ser utilizado por personal cualificado. Los daños causados por no cumplir con las advertencias de las instrucciones de uso no están sujetos a ninguna responsabilidad.

- Este dispositivo debe utilizarse sólo en la forma descrita en el presente manual de instrucciones. En caso de que se utilice para otros fines, pueden producirse situaciones peligrosas.
- Utilice el dispositivo sólo si las condiciones ambientales (temperatura, humedad, etc.) están dentro de los valores límite indicados en las especificaciones. No exponga el dispositivo a temperaturas extremas, luz solar directa, humedad ambiental extrema o zonas mojadas.
- No exponga el dispositivo a golpes o vibraciones fuertes.
- La carcasa del dispositivo sólo puede ser abierta personal cualificado de PCE Instruments.
- Nunca utilice el dispositivo con las manos húmedas o mojadas.
- No se deben realizar modificaciones técnicas en el dispositivo.
- El dispositivo sólo debe ser limpiado con un paño húmedo. No utilice productos de limpieza abrasivos o a base de disolventes.
- El dispositivo sólo debe ser utilizado con los accesorios o recambios equivalentes ofrecidos por PCE Instruments.
- Antes de cada uso, compruebe que la carcasa del dispositivo no presente daños visibles. Si hay algún daño visible, el dispositivo no debe ser utilizado.
- El dispositivo no debe utilizarse en atmósferas explosivas.
- El rango de medición indicado en las especificaciones no debe excederse bajo ninguna circunstancia.
- El incumplimiento de las instrucciones de seguridad puede causar daños en el dispositivo y lesiones al usuario.

No nos hacemos responsables de los errores de imprenta y de los contenidos de este manual. Nos remitimos expresamente a nuestras condiciones generales de garantía, que se encuentran en nuestras *Términos y Condiciones Generales*.

Si tiene alguna pregunta, póngase en contacto con PCE Ibérica S.L. Los datos de contacto se encuentran al final de este manual.

## 2 Especificaciones técnicas

Rango de medición	1 ... 100 000 cp
Resolución	0,01 cp
Precisión	±0,2 % F.S. (rango de medición completo)
Especificaciones del rotor	Husillo L1, L2, L3, L4 Opcional: Husillo L0 (ver accesorios)
Volumen de la muestra	300 ... 400 ml
Velocidad de rotación	6, 12, 30, 60 rpm
Alimentación	Input 100 ... 240 V AC / 50, 60 Hz Output 12 V DC, 2 A
Condiciones ambientales	5 ... 35 °C / <80 % H.r. sin condensación
Dimensiones	400 x 200 x 430 mm
Peso	2 kg (sin base)

**Nota** No debe haber fuertes interferencias electromagnéticas, fuertes vibraciones o gases corrosivos en las proximidades del instrumento.

## 3 Contenido del envío

- 1 x Viscosímetro PCE-RVI 2
- 1 x Juego de husillos L1 ... L4
- 1 x Llave de doble boca
- 1 x Adaptador de red
- 1 x Maletín de transporte
- 1 x Manual de instrucciones

## 4 Accesorios

- |                |  |
|----------------|--|
| CAL-PCE-RVI2/3 | Certificado de calibración ISO                     |
| PCE-RVI 2 LVA  | Husillo L0, para viscosidades inferiores a 15mPa·s |
| TP-PCE-RVI     | Sonda de temperatura, 0 ... 100 °C                 |
| PCE-SOFT-RVI   | Software   |

## 5 Montaje del dispositivo

Encontrará los siguientes elementos como se muestra en la Figura 1: la columna de elevación, unidad principal, varilla de conexión de la unidad, adaptador de red y la base.

En primer lugar, introduzca la columna elevadora en el orificio previsto en la base y fíjela con una tuerca.

**Nota** El botón de elevación se encuentra en el lado derecho.

Mantenga el tornillo de sujeción mientras atornilla simultáneamente la guía de elevación. A continuación, retire los tornillos de la varilla de conexión de la unidad principal e insértela con los orificios hacia abajo en el orificio de montaje de la parte inferior de la unidad principal. Conecte la varilla de conexión de la unidad principal a la placa base de la unidad principal utilizando el tornillo hexagonal que se retiró anteriormente y apriételo.

A continuación, inserte la unidad principal con la varilla de conexión en el orificio de montaje de la columna de elevación, y apriete el pomo fijo después de enderezarlo. Ajuste los tres pies de nivelación situados bajo la base de forma que la burbuja de nivel situada en la parte delantera del aparato se encuentre en el centro del círculo negro. Retire la cubierta protectora situada bajo la tapa del aparato, conecte el aparato a la red eléctrica y encienda el viscosímetro. Compruebe que el montaje es correcto con la figura 2.

En la figura 3 se muestran los husillos L1 ... L4 y el marco de protección del husillo suministrado con la máquina.

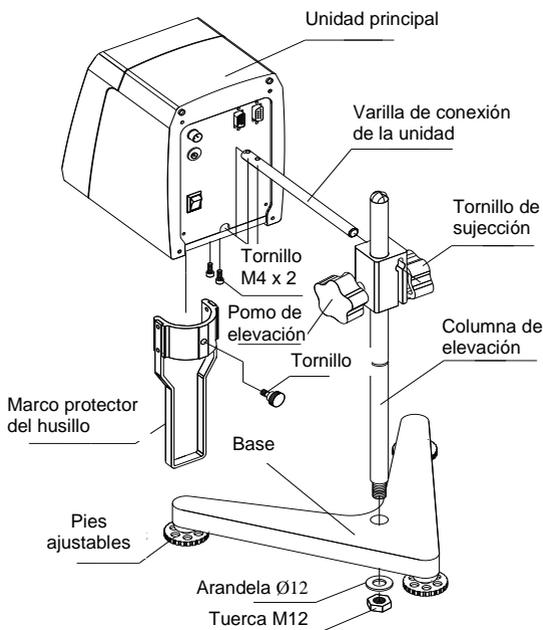


Figura 1

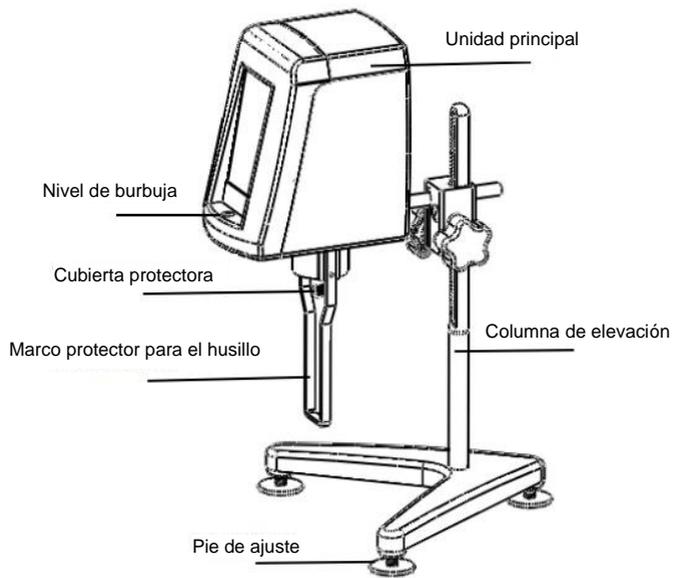


Figura 2

## 5.1 Husillos L1 a L4

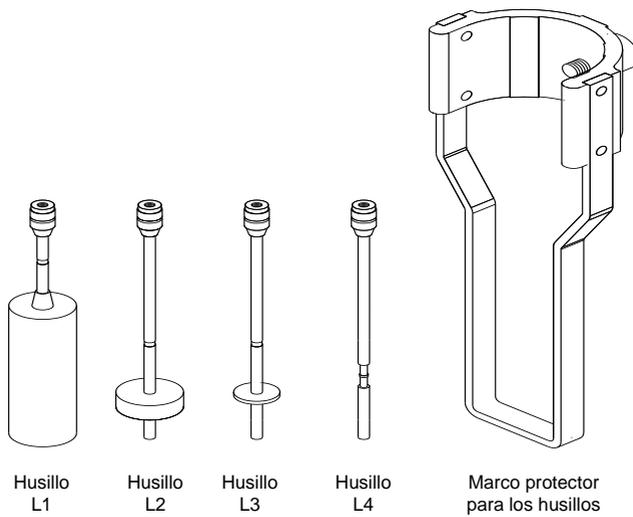


Figura 3

## 5.2 Husillo L0 (opcional)

El husillo L0 consta de un manguito fijo, el propio husillo y un cilindro de prueba. Su estructura se muestra en la figura 4. Este componente sólo puede utilizarse cuando se mide el husillo L0 y no es adecuado para otras pruebas de husillo.

La instalación del husillo L0 se realiza como se muestra en la figura 5. En primer lugar, gire el husillo L0 en el sentido de las agujas del reloj en el tornillo de conexión del husillo (junta universal).

Introduzca el manguito de fijación desde abajo en el cilindro de la tapa inferior de la unidad. Tenga cuidado de no tocar el husillo L0, y apriételo con el tornillo de fijación del manguito.

Vierta 22 ml de muestra en el recipiente de ensayo.

Introduzca lentamente el tubo de muestra en el husillo y fíjelo con la abrazadera y el tornillo de sujeción. Todas las piezas instaladas del husillo L0 se muestran en la figura 6. Compruebe la temperatura del líquido y ajuste la altura.

**Nota** Cuando utilice el husillo L0 asegúrese que siempre haya líquido en el tubo de muestra. Por otro lado, cuando utilice el husillo L0 quite el marco protector para los husillos (véase figura 3) y coloque en su lugar el soporte de montaje para el husillo L0.

Tenga en cuenta que cuando se utiliza el husillo L0, no se permite la rotación en vacío cuando no se llena de fluido. Cuando se utiliza el husillo L0, no es necesario instalar un marco de protección del husillo.



Figura 4

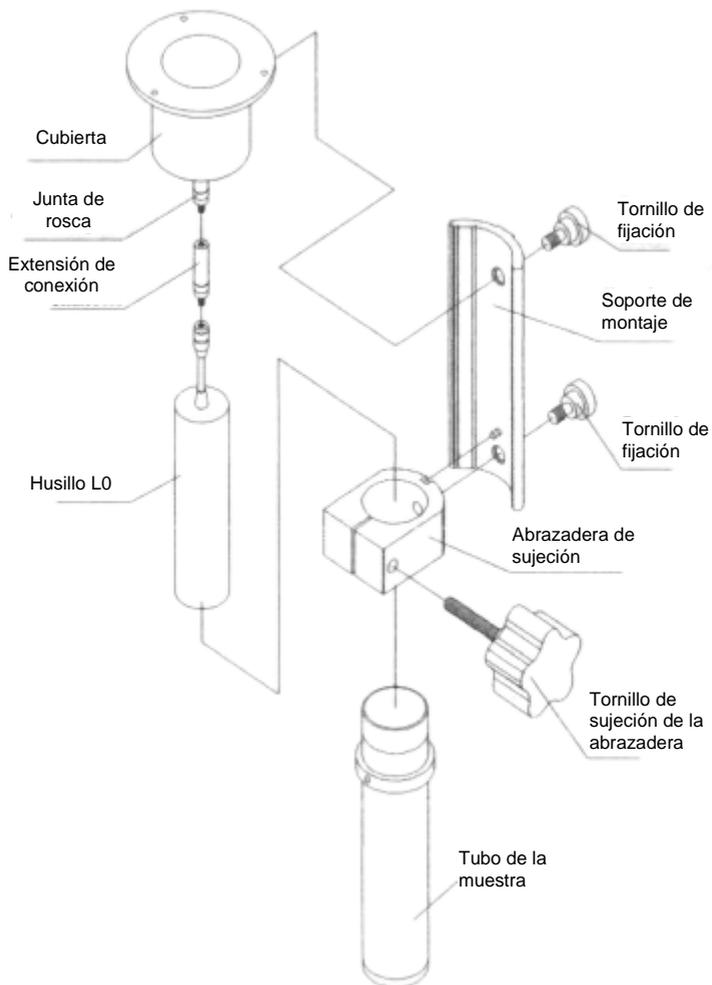


Figura 5

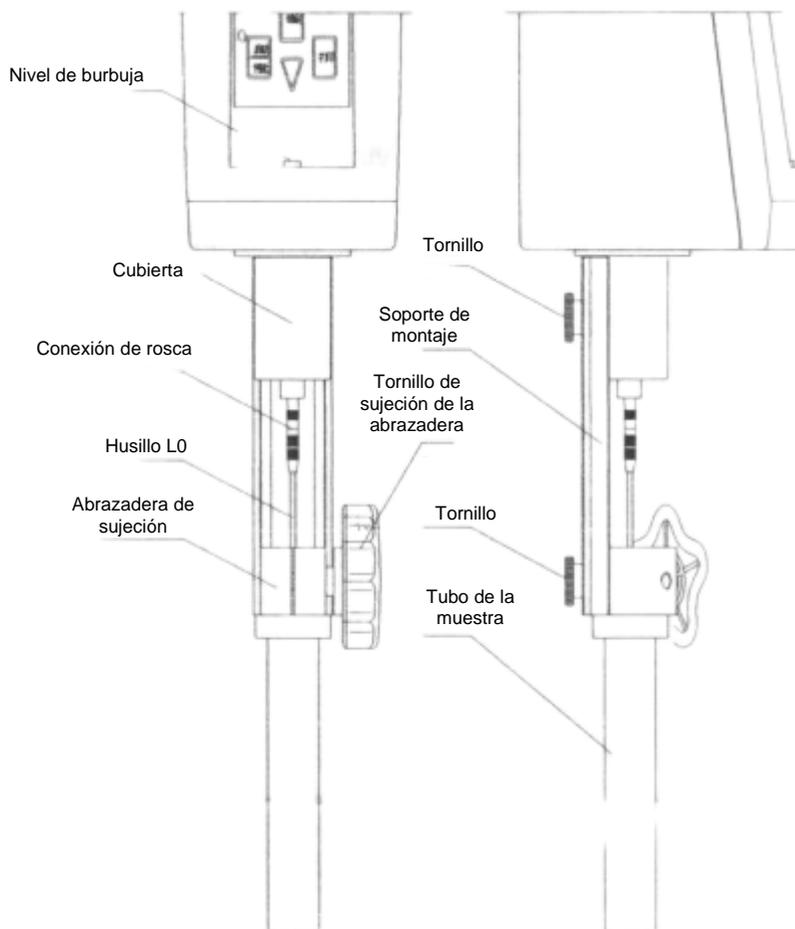


Figura 6

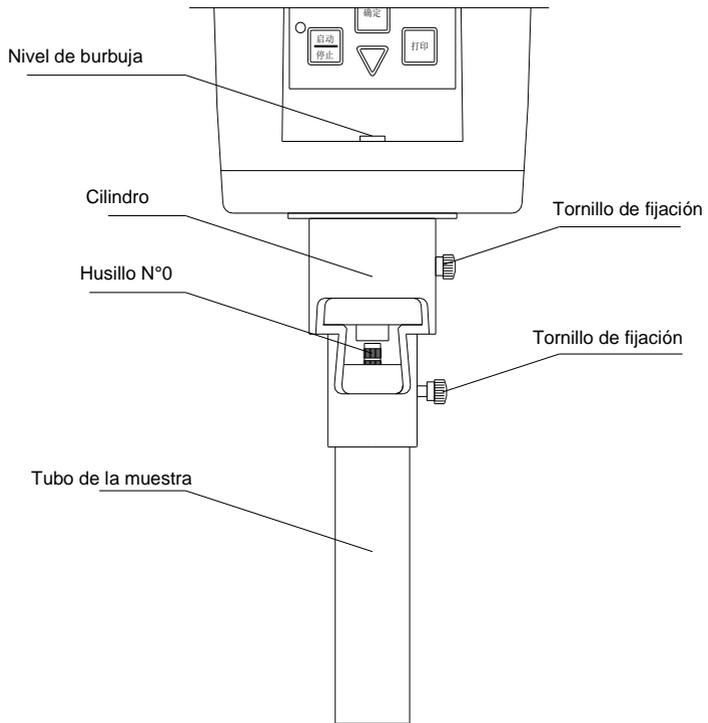


Figura 7

## 6 Interfaz y modo de funcionamiento

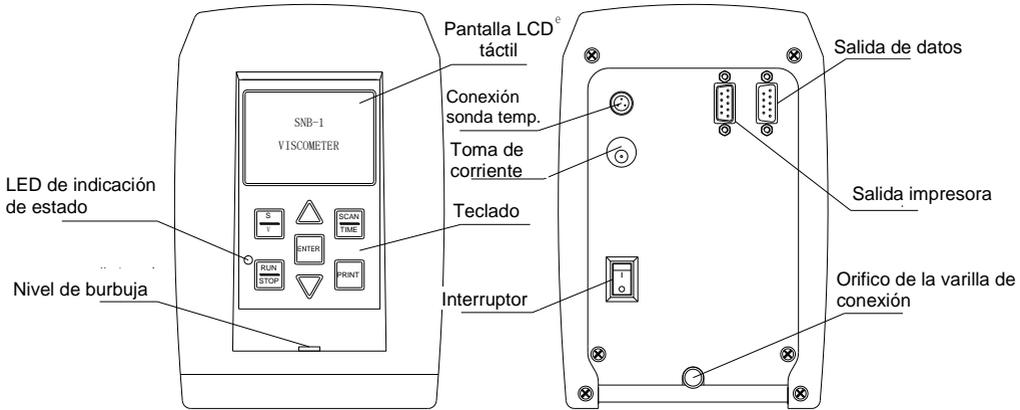


Figura 8

### 6.1 Descripción de la interfaz y salidas

El teclado consta de 7 teclas y un indicador LED en la parte frontal de la unidad.

- S/V                    Seleccionar un rotor y una velocidad
- RUN/STOP          Arrancar / Detener el dispositivo
- ▲▼                   Establecer el parámetro correspondiente
- ENTER                Confirmar un parámetro o una opción
- SCAN/TIME        Iniciar la exploración automática y la hora de parada automática
- PRINT                Imprimir todos los datos medidos (se necesita una impresora externa)

La parte posterior de la unidad principal contiene los siguientes elementos:

- Toma del sensor de temperatura
- Toma de corriente
- Interruptor de alimentación
- Puerto de salida de datos para PC
- Puerto de salida de datos para la impresora

## Descripción de la pantalla LCD

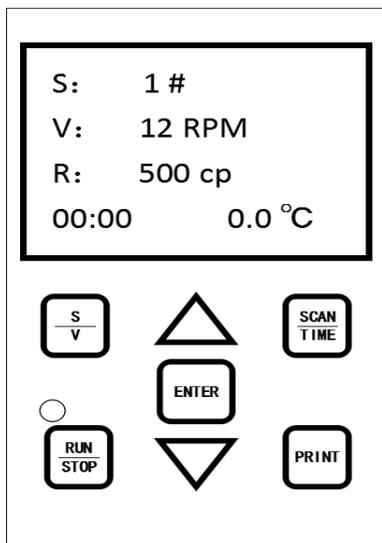


Figura 9

Al encender el aparato, se muestra primero la información del modelo, luego entra en estado de espera 3 segundos después, y se muestran cuatro filas de parámetros en la pantalla LCD (Fig. 8):

- S: código del husillo seleccionado
- V: velocidad de rotación actual
- R: el valor total del rango de medición para la correspondiente combinación de rotor y velocidad
- 00:00: el tiempo predefinido para detener la prueba cronometrada, 60 minutos en el más largo y 30 segundos en el más corto y no definido por defecto
- 0.0 °C: la temperatura actual detectada por el sensor de temperatura (se muestra 0.0°C si no hay ningún sensor de temperatura insertado).

El viscosímetro dispone de una función de memoria de fallos de alimentación, es decir, el número de husillo, las revoluciones y la longitud cronometrada establecidos antes de un fallo de alimentación se conservarán y se mostrarán tras el reinicio, para que el usuario pueda utilizarlos fácilmente.

<b>S</b>	L2 #	05:00
<b>V</b>	60.0	rpm
<b><math>\eta</math></b>	300.00	cp
	60.0%	25.5°C

Figura 10

Presione la tecla « S/V », seleccione el número de husillo y la velocidad adecuada, y presione la tecla « RUN » para iniciar la prueba. La pantalla de prueba se muestra en la figura 10.

- S L2 # Número del husillo seleccionado para la prueba.
- V 60.0 RPM Velocidad seleccionada para la prueba.
- $\eta$  300.00 cP Valor de la viscosidad obtenido en la prueba.
- 60.0% Valor del par en % a la velocidad actual del rotor.
- 25.5 °C Valor de la temperatura obtenido en la prueba del sensor de temperatura.
- 05:00 Inicio real de la prueba de viscosidad que dura 5 minutos (este tiempo sólo se muestra una vez que el viscosímetro ha iniciado la prueba).

Después de iniciar la medición es necesario esperar hasta que el instrumento haya girado entre 4 y 6 veces. Después de girar el instrumento entre 4 y 6 revoluciones, observe primero el valor "%" en la línea inferior. Este valor sólo debe estar entre el 10 y el 90 %.

Sólo es válido si está dentro de estos porcentajes, y su valor de viscosidad puede leerse en ese momento. Si el valor porcentual "%" es inferior al 10% o superior al 90%, significa que la selección del rango actual es incorrecta y debe seleccionarse otro rango de medición. El método específico de funcionamiento es el siguiente: si el valor del "%" es inferior al 10% porque la selección del rango es demasiado grande, debe reducir el rango, puede aumentar la velocidad o sustituir el rotor por uno más grande; si el valor del "%" es superior al 90%, debe aumentar el rango, puede reducir la velocidad o sustituir el rotor por uno más pequeño. Este instrumento dispone de una función de alarma por exceso de rango. Cuando el valor del par es superior al 95%, el valor de la viscosidad se muestra como "EEEEEE" con una alarma sonora. En este punto, debe cambiar a un rango de viscosidad más alto para la prueba.

Para medir la viscosidad de una muestra desconocida, primero hay que estimar la viscosidad de la muestra antes de elegir la combinación correspondiente de husillo y velocidad. Si es difícil estimar la viscosidad aproximada de la muestra, se debe suponer que la muestra tiene una alta viscosidad antes de proceder a la medición con husillos pequeños a grandes (cubicación) y de baja a alta velocidad.

**El principio de la medición de la viscosidad es el siguiente: husillo pequeño (cubicación) y baja velocidad de rotación para un fluido de alta viscosidad; husillo grande (cubicación) y alta velocidad de rotación para un fluido de baja viscosidad.**

El rango de medición para cada combinación de husillo y velocidad se muestra en la siguiente tabla:

Husillo \ RPM	L0	L1	L2	L3	L4
	Rango de medición completo mPa·s				
6 rpm	100	1000	5000	20 000	100 000
12 rpm	50	500	2500	10 000	50 000
30 rpm	20	200	1000	4000	20 000
60 rpm	10	100	500	2000	10 000

## 7 Precauciones

- Como la viscosidad depende de la temperatura, el valor de la temperatura debe controlarse a  $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$  cuando el instrumento funciona a temperatura normal, de lo contrario la precisión de la medición se reducirá. Si es necesario, se puede utilizar un tanque de temperatura constante.
- La superficie del husillo debe estar siempre limpia.
- La espiral tiene una parte lineal, por lo que hay que comprobar el ángulo porcentual durante la medición, y este valor debe estar entre el 10 ... 90 %. Si el porcentaje de ángulo es demasiado alto o demasiado bajo, se mostrará "EEEEEE" para el par y la viscosidad. En este caso, se debe cambiar el husillo o la velocidad, de lo contrario se reducirá la precisión de la medición.
- Los husillos deben montarse o desmontarse con cuidado, levantando suavemente la junta universal. El husillo no puede ser forzado por la tensión horizontal o tirado hacia abajo, de lo contrario el eje se dañará.
- Dado que el husillo y la junta universal están unidos por una rosca a la izquierda, el husillo debe montarse o desmontarse en el sentido de giro correcto (Figura 11), ya que de lo contrario se dañará la junta universal.

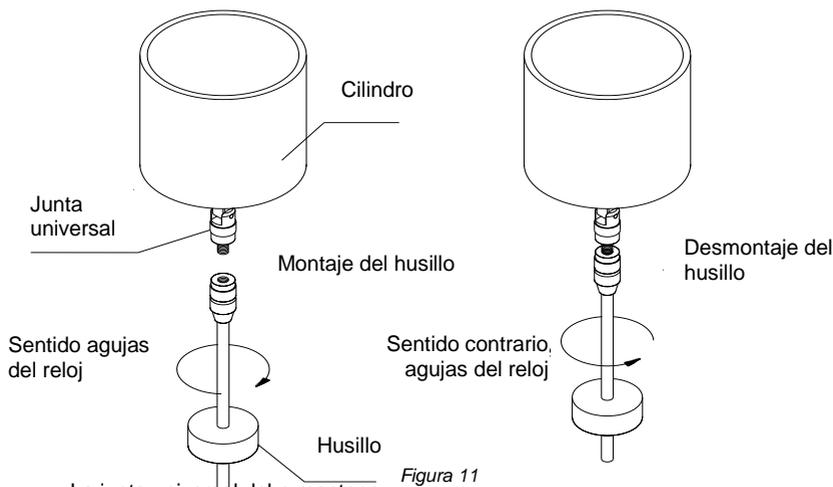


Figura 11

- La junta universal debe mantenerse
- El instrumento debe bajarse lentamente sujetándolo con la mano para proteger el eje de las vibraciones.
- La junta universal debe estar protegida por la tapa cuando el instrumento sea transportado o manipulado.

- Los líquidos en suspensión, las emulsiones líquidas, los polímeros de alto contenido y otros líquidos de alta viscosidad son, en su mayoría “no newtonianos”. Su viscosidad varía con la velocidad de cizallamiento y el tiempo, por lo que los valores medidos serán diferentes si se miden con diferentes rotores, velocidades de rotación y tiempos (el resultado también variará si se mide un líquidos “no newtoniano” con el mismo rotor a diferentes velocidades de rotación).
- Para la introducción de la instalación del sensor de temperatura, véase la siguiente figura (este accesorio es opcional, no está incluido en el contenido del envío).

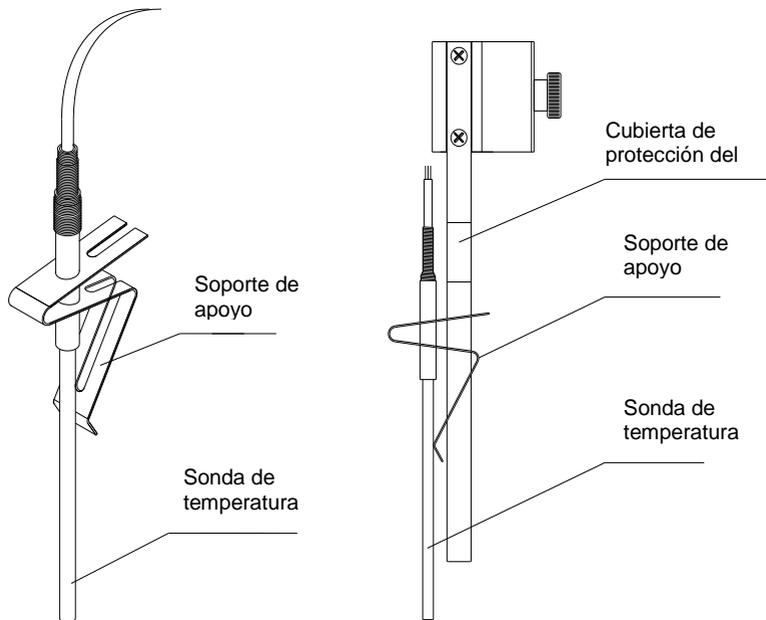


Figura 12

## 8 Garantía

Nuestras condiciones de garantía se explican en nuestras Condiciones generales, que puede encontrar aquí: <https://www.pce-instruments.com/espanol/impreso>.

## 9 Eliminación

Por sus contenidos tóxicos, las baterías no deben tirarse a la basura doméstica. Se tienen que llevar a sitios aptos para su reciclaje.

Para poder cumplir con la RII AEE (devolución y eliminación de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos) retiramos todos nuestros aparatos. Estos serán reciclados por nosotros o serán eliminados según ley por una empresa de reciclaje. Puede enviarlo a:

PCE Ibérica SL  
C/ Mayor 53, Bajo  
02500 Tobarra (Albacete)  
España

Para poder cumplir con la RII AEE (recogida y eliminación de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos) retiramos todos nuestros dispositivos. Estos serán reciclados por nosotros o serán eliminados según ley por una empresa de reciclaje.

RII AEE – N° 001932  
Número REI-RPA: 855 – RD. 106/2008



Todos los productos marca PCE  
tienen certificado CE y RoHS.



## Información de contacto PCE Instruments

### Alemania

PCE Deutschland GmbH  
Im Langel 26  
59872 Meschede  
Deutschland  
Tel.: +49 (0) 2903 976 99 0  
Fax: +49 (0) 2903 976 99 29  
info@pce-instruments.com  
www.pce-instruments.com/deutsch

### Estados Unidos

PCE Americas Inc.  
711 Commerce Way suite 8  
Jupiter / Palm Beach  
33458 FL  
USA  
Tel.: +1 (561) 320-9162  
Fax: +1 (561) 320-9176  
info@pce-americas.com  
www.pce-instruments.com/us

### Países Bajos

PCE Brookhuis B.V.  
Institutenweg 15  
7521 PH Enschede  
Nederland  
Tel.: +31 (0)53 737 01 92  
info@pcebenelux.nl  
www.pce-instruments.com/dutch

### Francia

PCE Instruments France EURL  
23, rue de Strasbourg  
67250 Soultz-Sous-Forêts  
France  
Tel. +33 (0) 972 35 37 17  
Fax: +33 (0) 972 35 37 18  
info@pce-france.fr  
www.pce-instruments.com/french

### Reino Unido

PCE Instruments UK Ltd  
Unit 11 Southpoint Business Park  
Ensign Way, Southampton  
Hampshire  
United Kingdom, SO31 4RF  
Tel.: +44 (0) 2380 98703 0  
Fax: +44 (0) 2380 98703 9  
info@pce-instruments.co.uk  
www.pce-instruments.com/english

### Turquía

PCE Teknik Cihazları Ltd.Şti.  
Halkalı Merkez Mah.  
Pehlivan Sok. No.6/C  
34303 Küçükçekmece - İstanbul  
Türkiye  
Tel: 0212 471 11 47  
Faks: 0212 705 53 93  
info@pce- cihazlari.com.tr  
www.pce-instruments.com/turkish

### España

PCE Ibérica S.L.  
Calle Mayor, 53  
02500 Tobarra (Albacete)  
España  
Tel.: +34 967 543 548  
Fax: +34 967 543 542  
info@pce-iberica.es  
www.pce-instruments.com/espanol

### Italia

PCE Italia s.r.l.  
Via Pesciatina 878 / B-Interno 6  
55010 Loc. Gragnano  
Capannori (Lucca)  
Italia  
Tel.: +39 0583 975 114  
Fax: +39 0583 974 824  
info@pce-italia.it  
www.pce-instruments.com/italiano

### Dinamarca

PCE Instruments Denmark ApS  
Brik Centerpark 40  
7400 Herning  
Denmark