

# MALETÍN PARA LA INSTALACIÓN Y EL MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES SOLARES TÉRMICAS



## GENERALIDADES

Este maletín ha sido especialmente estudiado para utilizarlo en fase de instalación como en fase de mantenimiento de instalaciones solares térmicas.

El maletín contiene:

- Un pHmetro digital con destornillador y solución (pH 7@25°C) para la calibración
- Un refractómetro manual con destornillador, cuentagotas de plástico y un paño para la limpieza del prisma.
- Un termómetro digital con 2 ingresos para sondas Tc-K
- Dos sondas de temperatura Tc-k a pinza y cinta aislante 3M en fibra de vidrio adhesivo
- Un manómetro 0 .. 4,5 bar
- Un clinómetro-brújula
- Un paquete de papel para la medición del pH



## INSTRUCCIONES PARA EL USO DEL PHMETRO DIGITAL

### Características técnicas

Alimentación:	9VDC
Campo de trabajo:	0,00 .. 14,00 pH
Resolución:	0,10 pH
Precisión:	± 0,20 pH
Calibración:	1 punto
Electrodo:	extensible máx. 8 cm
Temperatura de funcionamiento:	0°C .. ~50°C
Dimensiones:	40 x 158 x 34 mm (LxAxP)
Peso:	~120gr.

### Puesta en funcionamiento

- a. Introducir la batería 9V (en dotación) y encender el instrumento presionando el botón ON/OFF.

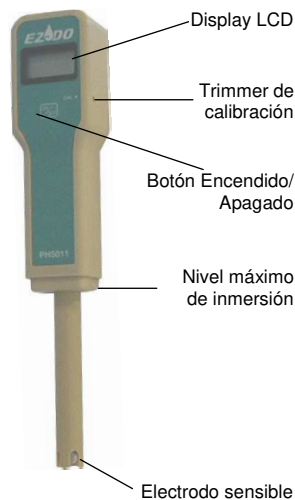
### Calibración (manual a 1 punto)

- b. Quitar la capucha protectora y extraer el electrodo; si es necesario regular el largo del electrodo (electrodo extensible hasta un máx. de 8 cm).
- c. Enjuagar el electrodo con agua limpia y secarlo. Sucesivamente sumergir el electrodo en la solución de prueba cuyo valor es par a pH 7 (25°C), en dotación. Mezclar el líquido delicadamente y esperar algunos segundos hasta cuando el valor visualizado en el display no se estabilice.
- d. Regular la lectura al valor de pH 7.0 (25°C) girando, con el destornillador en dotación, el trimmer ubicado en el lado derecho del instrumento indicado con CAL ► en el frontal.
- e. Después de la calibración lavar el electrodo con agua limpia y secarlo.

### Funcionamiento

**Nota:** No es necesario calibrar el instrumento antes de cada utilización. Se aconseja efectuar una calibración en el primer uso y sucesivamente cada dos semanas o bien cada 10 medidas.

- f. Sumergir el electrodo en la solución a medir. Mezclar el líquido y esperar algunos segundos hasta cuando se obtenga una lectura estable en el display.
- g. Después de cada uso enjuague el electrodo con agua limpia y vuelva a insertar la capucha protectora. La esponja presente en el interno de la capucha protectora debe mantenerse húmeda con el eventual agregado de agua limpia.



## Sustitución de la batería

Si el instrumento no se enciende o bien el display no visualiza correctamente los datos necesarios, sustituya la batería.

- Quite la tapa del compartimiento baterías ubicado en la parte posterior del instrumento.
- Sustituya la batería de 9VDC con una nueva batería.
- Insiera nuevamente la tapa del compartimiento baterías.

**ATENCIÓN:** Si se nota inestabilidad en la lectura visualizada después de un prolongado período de inactividad o en cualquier caso periódicamente, es necesario proveer a la REACTIVACIÓN del bulbo sensible del instrumento según el siguiente procedimiento:

- Extraer el vástago del instrumento.
- Insertarlo en un recipiente con agua de grifo (NO DESTILADA!) a temperatura ambiente y dejarlo inmerso por al menos 1 hora.
- Extraer el instrumento efectuar la calibración del cero (pH 7) como en las instrucciones precedentes (líquido provisto con el instrumento).
- Cuando se coloca la capucha controlar que la esponja presente en su interior esté mojada siempre.

**NOTA:** es característica que no puede eliminarse en la tecnología utilizada el hecho que el bulbo sensible se pueda secar si no se mantiene húmedo.

## INSTRUCCIONES PARA EL USO DEL TERMOMETRO DIGITAL (MODELO 301)

### INTRODUCCIÓN

Este instrumento es un termómetro digital para usar con cualquier termopar tipo K para la detección de la temperatura.

La indicación de temperatura sigue la tabla temperatura/tensión para la termopar tipo K. del National Bureau of Standards y del IEC584.

### ESPECIFICACIONES

#### Display numérico:

display a cristales líquidos a 4 dígitos

#### Escala de medida:

-200°C ~ 1370°C -328°F ~ 2498°F

#### Resolución:

-200°C ~ 200°C 0.1°C; 800°C ~ 1370°C 1°C  
-200°F ~ 200°F 0.1°F; otro 1°F

#### Máxima tensión al ingreso de la termopar:

60V DC o 24VmsAC

#### Condiciones ambientales operativas:

- ✓ Temperatura y humedad operativa  
0°C ~ 50°C (32°F ~ 122°F); 0 ~ 80% humedad relativa
- ✓ Temperatura y humedad de almacenamiento:  
-10°C a 60°C (14°F ~ 140°F); 0 ~ 80% humedad relativa
- ✓ Altitud hasta 2000 metros

#### Precisión: 23 ± 5°C

Escala	Precisión
-200°C ~ 200°C	± (0.3% lett. + 1°C)
-200°C ~ 400°C	± (0.5% lett. + 1°C)
-400°C ~ 1370°C	± (0.3% lett. + 1°C)
-328°F ~ 400°F	± (0.5% lett. + 2°F)
-200°F ~ 200°F	± (0.3% lett. + 2°F)
-200°F ~ 400°F	± (0.5% lett. + 2°F)
-400°F ~ 2498°F	± (0.3% lett. + 2°F)

Para la medida T1-T2, la precisión es:

± (0.5% T1-T2 lett. + 2°C) o bien  
± (0.5% T1-T2 lett. + 2°F)

#### Coefficiente de temperatura:

Para temperaturas ambientales de 0°C ~ 18°C y 28°C ~ 50°C, para cada grado centígrado bajo los 18°C o sobre los 28°C agregar la siguiente tolerancia en la tabla de precisión:  
0.01% lett. + 0.03°C (0.01% lett. + 0.06°F)



**Nota:**

La específica de precisión de base no incluye el error de la sonda.  
Referirse a la específica de precisión de la sonda para ulteriores detalles.

**Clase de la muestra:** 0.6 veces al segundo

**Dimensión:** 184x64x30 mm.

**Peso:** ca. 210 g. (7.4 oz)

**Accesorios:** sonda esférica tipo K, batería, valija de transporte, manual de instrucciones.

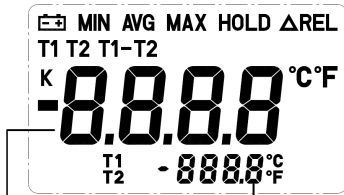
**Optional:** Paquete software (programa, cable de conexión RS232), adaptador AC.

**Alimentación necesaria:** Batería de 9V, NEDA 1604 o JIS 006P o IEC6F22.

**Duración de la batería:** Unas 100 horas con baterías alcalinas.

**Adaptador AC:** 9VDC±15% 100mA; Diámetro enchufe: 3.5x1.35 mm.

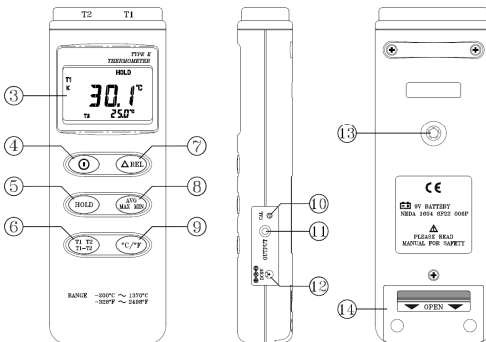
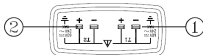
**DEFINICIÓN DE LOS SÍMBOLOS POSICIÓN DE LOS BOTONES**



**DISPLAY PRINCIPAL**

**DISPLAY SECUNDARIO**

- : Esto indica que la temperatura negativa es detectada
- °C F° : indicación de la temperatura en grados Centígrados y grados Fahrenheit
- HOLD : esto indica que los datos del display son memorizados
- MAX : el valor máximo está indicado
- MIN : el valor mínimo está indicado
- AVG : el valor medio está indicado
- ΔREL : La lectura hora/ en este momento? está provista por el mode relativo
- + - : La batería no es suficiente para operar correctamente.



- 1 Conector del sensor de temperatura tipo T1 K
- 2 Conector del sensor de temperatura tipo T2 K
- 3 Display a cristales líquidos (LCD)
- 4 Botón de encendido/apagado (ON/OFF)
- 5 Botón memorización
- 6 Botones de control T1, T2, T1-T2
- 7 Botón de lectura relativa
- 8 Botón de control MAX, MIN, AVG
- 9 Botón de control °C, F°

- 10 Tornillos de calibración offset
- 11 Conector de salida digital
- 12 Adaptador de alimentación AC
- 13 Conector tripolar
- 14 Cobertura sede batería

**INSTRUCCIONES OPERATIVAS**

**4.1 Encendido**

Presionar el botón '4' para encender o apagar el aparato

**4.2 Conexión de las termopares**

Para la medida, inserir las termopares en los conectores de ingreso

**4.3 Selección de la escala de temperatura**

Cuando se enciende el aparato, la escala de default está posicionada en la escala Celsius (°C).

El usuario puede cambiarla con la Fahreneit presionando el botón "°C/F°" y viceversa para volver a la escala Celsius.

**4.4 Operación de memorización de datos**

El usuario puede retener la lectura de los datos en el display presionando el botón "HOLD". Cuando los datos retenidos ya no son necesarios se puede abandonar la operación de memorización de datos presionando nuevamente el botón "HOLD". Cuando se utiliza el aparato con la función "memorización", los botones "ΔREL", "MIN MAX AVG" y "°C F°" están deshabilitados.

**4.5 Control display T1, T2, T1-T2**

Se puede seleccionar T1, T2 o T1-T2 presionando el botón "T1,T2 T1-T2" y la temperatura seleccionada aparecerá en el display principal. Cuando se selecciona T1 o T2 para leer en el display principal, la otra temperatura aparecerá en el segundo display. Cuando se selecciona T1-T2 para leer en el display principal, T1 y T2 aparecerán alternativamente en el display secundario.

**4.6 Operación relativa para el display principal**

Cuando se presiona el botón "ΔREL" el aparato memoriza la lectura corriente y la diferencia entre la nueva lectura y los datos memorizados aparecerá en el display. Presionar nuevamente el botón "ΔREL" para salir de la operación relativa.

**4.7 Operación MAX/MIN/AVG para el display principal**

Cuando se presiona el botón "MAX MIN" el aparato funcionará en modalidad MAX/MIN. En esta modalidad el valor máximo, el mínimo y el medio de los últimos 8 datos se tiene en memoria simultáneamente y se actualiza con cada nuevo dato.

Cuando aparece el símbolo MAX, el valor máximo aparece en el display.

Presionar de nuevo "MAX MIN" y aparecerá en el display el símbolo MIN es decir, la lectura mínima.

Presionar de nuevo "MAX MIN" y aparecerá en el display el símbolo es decir la lectura media.

Presionar de nuevo "MAX MIN" y MAX, MIN y AVG parpadearán juntos. En este caso todos los datos son actualizados en la memoria y la lectura es la temperatura corriente.

Presionando "MAX MIN" se puede cambiar la modalidad del display entre estas opciones.

Cuando el aparato está en modalidad "MAX/MIN/AVG", "ΔREL" y "°C F°" están deshabilitados.


Para salir de la modalidad MAX/MIN, tener presionado el botón "MAX MIN" por dos segundos.

**4.8 Auto apagado**

Para ajustes de base, cuando el aparato está encendido, está en modalidad de auto apagado.

El aparato se apagará después de 30 minutos si no se verifica ninguna operación o comunicación RS232. La combinación llave al momento del encendido o la comunicación RS232 pueden deshabilitar el auto apagado. Teniendo presionado el botón "HOLD" y encendiendo posteriormente el aparato, si oírán dos señales sonoras sucesivas que indican que el auto apagado está deshabilitado.

**4.9 Batería descargada**

Cuando la batería está por descargarse, el símbolo  aparecerá en el display y la batería deberá sustituirse con una nueva.

**4.10 Punto de calibración**

Temperatura ambiente 23 ± 3°C

Entrada	Ajuste	Tolerancia
0 °C	VR1	± 0.1 °C
190 °C	VR2	± 0.1 °C
1000 °C	VR3	± 1 °C
1900 F°	VR4	± 1 F°

Normalmente, la calibración del offset con agua termal congelada estabulizada mediante VR1 dará un óptimo resultado de calibración.

**4.11 Salida digital**

La salida digital es una interfaz serial 9600bps N 81.

La recepción (RX) es una señal de ingreso amplificado a 5V.

La transmisión (TX) es una señal de salida a 5V.

Los, mandos de la salida digital se indican a continuación.

Comandos RS232	Función	Notas
K(ASC 48H)	Solicita el num.del modelo	envía 4 bytes
D(ASC 44H)	Solicita el display principal, el rango, los datos, la unidad	envía 22 bytes
B(ASC 42H)	Solicita el display secundario, el rango, los datos, la unidad	envía 22 bytes
S(ASH 53H)	Solicita el estado	envía 13 bytes
H(ASC 48H)	Botón HOLD	
T(ASC 54H)	Botón TIMER	
M(ASC 4DH)	Botón AVG/MAX/MIN	
N(ASC 4EH)	Salida en modalidad AVG/MAX/MIN	
R(ASC 52H)	Botón REL	
C(ASC 43H)	Botón C/F	
A(ASC 41H)	Busca todos los datos codificados	envía 8 bytes codificados

- **Mando K:**  
Reenvía 4 bytes. Por ejemplo, cuando se envía el mando K al aparato, este reenviará "3", "0", "1", ASCII (13).
- **Mando D:**  
Reenvía los datos de la ventana principal.  
Range: T1, T2, T1-T2 (7 bytes), para los caracteres no utilizados se deja un espacio ASC (13).  
Datos: ± 9999.9, -OL, OL (7 bytes incluyen polaridad y punto decimal), Unidad C,F ( 5 bytes).  
Cuando el aparato recibe el mando D, enviará:  
Range, Datos Unidad.  
(representa un espacio (ASC(20H))

Por ejemplo:

T1 - 199.9 C

(0x 13) representa T1, - 199.9°C. El número total de bytes tendría que ser 7+1+7+1+5+chr(13)=22 bytes

- **Mando B:**  
Reenvía el contenido en el display secundario.
- **Mando S:**  
Reenvía la modalidad operativa HOLD MAX REL, si la modalidad no está en función al relativo caracter se dejará un espacio.

Por ejemplo :

Cuando el aparato está en modalidad MAX, se reenviará MAX.

- **Mando T:**  
Equivale a presionar el botón HOLD.
- **Mando M:**  
Equivale a presionar el botón HOLD AVG/MAX/MIN y ningún mensaje es reenviado.
- **Mando R:**  
Equivale a presionar el botón REL y ningún mensaje es reenviado.
- **Mando C:**  
Equivale a presionar el botón C/F y ningún mensaje es reenviado.
- **Mando A:**

1° BYTE

El primer byte es el inicial. Su valore es 2.

bit7	bit6	bit5	Bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
C/F	Batería descargada	HOLD	REL	K/J	MAX/AVG/MIN		

bit 2	bit 1	bit 0	
0	0	0	→ modalidad normal
0	0	1	→ modalidad MÁXIMA
0	1	0	→ modalidad MÍNIMA
1	0	0	→ modalidad MEDIA
1	1	1	→ calcula MAX/MIN/AVG en segundo plano y el display "MAX" "AVG" "MIN" parpadea.

bit 3: 1 → 0 → tipo K 1 → tipo J

bit 4: 1 → REL

bit 5: 1-HOLD 0 → non HOLD

bit 6: 1 → BATERÍA DESCARGADA 0 → BATERÍA NORMAL

bit 7: 1 → C 0 → F

3° BYTE:

bit7	bit6	bit5	Bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
		punto	Meno	OL	punto	meno	OL

bit0: 1 → el valor de la ventana principal es OL 0 → no OL  
 bit1: 1 → el valor de la ventana principal es negativo, 0 → el valor de la ventana principal es positivo  
 bit2: 1 → el 4° y el 5° byte representan #### 0 → 4° byte y 5° byte representan ###.#  
 bit3: 1 el valor de la ventana secundaria es OL 0 → no OL  
 bit4: 1 → el valor de la ventana secundaria es negativo, 0 → el valor de la ventana inferior es positivo  
 bit5: 1 → el 6° y el 7° byte representan #### 0 → 6° byte y 7° byte representan ###.#  
 bit7 bit6: 00 → Ventana principal es T1-T2, ventana secundaria es T1  
 01 → Ventana principal es T1-T2, ventana secundaria es T2  
 10 → Ventana principal es T1, ventana secundaria es T2  
 11 → Ventana principal es T2, ventana secundaria es T1  
 4° BYTE: primeros dos códigos BCD del valor de la ventana principal.  
 5° BYTE: últimos dos códigos BCD del valor de la ventana principal.  
 6° BYTE: primeros dos códigos BCD del valor de la ventana secundaria.  
 7° BYTE: últimos dos códigos BCD del valor de la ventana secundaria.  
 8° BYTE: el último byte es el byte final. Su valor es 3. El primero y el último byte se usan para controlar errores de estructura.

## **INSTRUCCIONES PARA EL USO DE LAS SONDAS A PINZA Tc-K**

### **Características técnicas**

Elemento sensible: Termopar TC-K  
 Campo de medida: 0 .. +120°C / +32 .. +248°F  
 Diámetro tubos: 6 .. 22 mm  
 Cable: En espiral, largo 120cm con conector miniatura 2 polos, machos clavijas planas.



## **INSTRUCCIONES PARA EL USO DEL REFRACTÓMETRO**

El refractómetro manual se usa para la medición del punto de congelamiento del líquido de anti-hielo (mezclas de agua-propilenglicol, agua - etilenglicol) y del líquido de limpieza del parabrisas o bien para determinar el peso específico del líquido para baterías.

### **Funcionamiento**

#### **Puesta a Foco**

a. Dirigir el instrumento hacia la luz; mirar el ocular, regulando el anillo de las dioptrías para poner a foco la escala graduada.

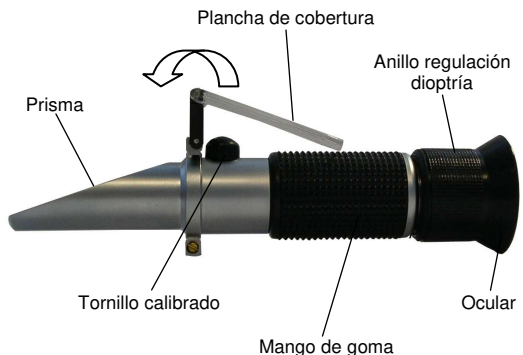
#### **Calibrado**

- b. Levantar la placa de cobertura, poner un par de gotas de agua común en el prisma de vidrio azul usando el cuentagotas de plástico en dotación, cerrar y presionar ligeramente la placa de cobertura para que el agua se distribuya uniformemente en la entera superficie del prisma sin burbujas de aire o puntos secos.
- c. Dejar el agua en el prisma por unos 30 segundos, para permitir que se adapte a la temperatura del refractómetro.
- d. Tenga el instrumento en dirección de la luz y mire el ocular. Podrá observarse un campo circular graduado; la parte superior debe ser oscura y la inferior clara.
- e. Si el límite entre la parte oscura y la clara no coincide con el cero de la escala graduada indicado con "WATERLINE", es necesario calibrar el instrumento.
- f. Quitar la capucha protectora y actuar con el destornillador, en dotación, en los tornillos de calibrado para que la línea de división entre el campo claro y el oscuro en el ocular, coincida con el cero en la escala graduada indicada con " WATERLINE ".

**Nota: la regulación del cero y las sucesivas mediciones debieran efectuarse con la misma temperatura. En caso de grandes cambios de temperatura, realizar el test del cero cada 30 minutos**

#### **Medidas**

g. Levantar la placa de cobertura, limpiar, la superficie del prisma con el paño suave, y poner en el prisma un par de gotas de la solución a examinar usando el cuentagotas de plástico, en dotación; cerrar y presionar



ligeramente la placa de cobertura de modo que el agua se distribuya uniformemente en la entera superficie del prisma, sin burbujas de aire o puntos secos.

h. Individualizar mediante el ocular la línea de división entre el campo claro y el oscuro y leer en la escala graduada el valor medido.

De estas líneas será posible medir la temperatura de congelamiento de la mezcla agua- glicol o del líquido para parabrisas o bien del peso específico del líquido para baterías.

#### Advertencias y Mantenimiento

- No exponer el instrumento a condiciones de humedad y no sumergirlo en el agua porque no obstante esté protegido contra salpicaduras de agua, no es impermeable. Si el instrumento se apaña, ha penetrado agua.
- No medir sustancias abrasivas o corrosivas con este instrumento, para no dañar el revestimiento del prisma.
- Limpiar el instrumento después de cada medición con el paño en dotación. Si la superficie prismática se ensucia porque se ha secado mal, será necesario limpiarla con un paño humedecido con alcohol. Si el prisma no se limpia regularmente, los resultados no serán precisos y se dañará el revestimiento del mismo.
- Este es un instrumento óptico. Es necesario manejarlo con atención, para evitar daños a sus componentes ópticas y a la estructura.

**Nota: Aunque la medición sea independiente de la temperatura, el valor más preciso se obtiene con una temperatura media de 20°C.**

#### Características Técnicas

<u>Campo de trabajo:</u>	Líquido para batería:	1.10 .. 1.40 Kg/l
	Etilenglicol (G11/G12):	-50 °C .. 0 °C
	Propilenglicol (G13):	-50 °C .. 0 °C
<u>Resolución:</u>	Líquido para batería:	0.01 Kg/l
	Etilenglicol (G11/G12):	5 °C
	Propilenglicol (G13):	5 °C
<u>Precisión:</u>	Líquido para batería:	-5 °C
	Líquido para batería:	±50 Kg/l
	Etilenglicol(G11/G12):	±5 °C
Temp. De funcionamiento:	Propilenglicol (G13):	±5 °C
	Líquido parabrisas:	±5 °C
		20°C
Size:		40 x 160 x 40 mm (L x A x P)
Peso:		~175gr.

#### **ISTRUCCIONES PARA EL USO DEL MANÓMETRO**

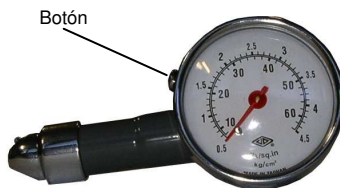
Este instrumento permite controlar la presión inicial del depósito a expansión. El campo de trabajo varía de 0 a 4,5 bar.

Normalmente la presión inicial en los depósitos utilizados en el sector de la calefacción resulta, en fábrica, de 1,5 bar, mientras en las instalaciones solares es comprendida entre 2,5 e 3 bar.

En cualquier caso es posible efectuar una regulación precisa en base al proyecto de la instalación.

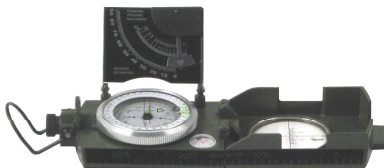
Este manómetro puede utilizarse también para controlar la presión neumáticos de automóviles, motos u otros.

Antes de la puesta en funcionamiento verificar que las agujas indiquen la posición "0,5 bar". Si no indican tal valor, presionar simplemente el botón de metal en la parte superior izquierda del aparato. De este modo las indicaciones volverán al punto inicial. Puede efectuar en ese momento la medición. Al finalizarla presionar nuevamente el botón de metal apenas mencionado.



#### **ISTRUCCIONES PARA EL USO DEL CLINÓMETRO-BRÚJULA**

Se puede usar un clinómetro-brújula para controlar la orientación y la inclinación de los colectores solares planos. Idealmente, los colectores solares, debieran orientarse hacia el sur.



## **INSTRUCCIONES PARA EL USO DE LOS PAPELES PARA pH**

- a. Sumergir brevemente el papel para pH en la muestra de fluido térmico. Si el color no se estabiliza inmediatamente dejar el papel en la muestra hasta que el color quede estable.
- b. Extraer el papel y comparar el color de los dos segmentos en el fondo del papel con la tabla que se muestra en la confección.

<b>Nivel de pH</b>	<b>Acciones recomendadas</b>
Mayor de 8,5	El líquido para la limpieza no ha sido enjuagado completamente de la instalación. Es recomendable vaciar la instalación, enjuagarla y llenarla nuevamente con nuevo fluido.
De 7,5 a 8,5	El pH es correcto.
De 7,0 a 7,4	El pH es inferior al ideal; se recomiendan controles más frecuentes.
Menor de 7,0	El pH es demasiado bajo, este indica que el fluido térmico no está en condiciones aceptables. La instalación debe vaciarse y lavarse con un producto limpiador apto. Llenarlo posteriormente con el nuevo fluido.



- c. Después de haber realizado el lavado con un producto limpiador apto, medir el pH en el agua de la red como así también en el agua de enjuague final. **ASEGURARSE QUE SU pH SEA IGUAL.**

## **GARANTÍA**

En la óptica de un continuo desarrollo de los propios productos, el constructor se reserva el derecho de aportar modificaciones a datos técnicos y prestaciones sin preaviso. El consumidor está garantizado contra defectos de conformidad del producto según la Directiva Europea 1999/44/CE como así también el documento de la política de garantía del constructor. A pedido se encuentra disponible en el vendedor el texto completo de la garantía.