



**Medidor de pH, mV (abs. y rel.), iones selectivos  
ISE, conductividad EC, TDS, salinidad, resistividad  
y temperatura, para mesa.**

**Modelo PC150**


**Manual de Operaciones  
V1.01**



**9001:2015**

Hecho en México por:  
CONDUCTRONIC S. A. de C. V.  
San Judas Tadeo 4508  
Col. Santa Cruz Buenavista  
72150 Puebla, Pue.  
MEXICO

[www.conductronic.com](http://www.conductronic.com)  
[info@conductronic.com](mailto:info@conductronic.com)

 +52 221 279 1609

Tels. 222 169 5043 & 44

Índice	Pág.
1. Especificaciones	1
2. Introducción	4
3. Controles, indicadores y conectores	5
4. Precauciones	7
5. Principios de la medición de pH	8
6. pH: Lectura, calibración, ajustes, info electrodo	9
7. mV: mV Absolutos (titulaciones), mV Relativos (ORP) lectura y calibración	14
8. Conductividad EC / Sólidos Totales Disueltos TDS: lectura, calibración y ajustes	18
9. Iones selectivos ISE: lectura y calibración	24
10. Resistividad MΩ / Salinidad: lectura, calibración y ajustes	27
11. Temperatura: lectura (compensación automática ATC) ó MTC compensación manual	37
12. Ajustes generales: Restaurar parámetros de inicio	36
13. Cuidados y limpieza de los electrodos de pH	36
14. Cuidados y limpieza de la celda de conductividad EC	37
15. Comunicación USB con Software DataVision de Conductronic	37
16. Resolución de problemas	38
17. Guías rápidas de las funciones	40

Estimado Cliente,

muchas gracias por adquirir su medidor Conductronic PC150. Con su compra, Usted recibió lo último en instrumentación para la medición de pH, mV, ISE, EC, TDS, salinidad, resistividad y temperatura, además del respaldo y servicio inigualable que nos caracteriza. En Conductronic estamos seguros que este medidor de alta precisión y calidad le dará muchos años de servicio confiable.

Este manual está diseñado para ayudarlo a operar el instrumento, así como, proporcionarle algunos consejos para su aplicación. Si en cualquier momento usted requiere de una asesoría más detallada puede ponerse en contacto con su distribuidor autorizado Conductronic o con nosotros directamente y con gusto le atenderemos.

## 1. Especificaciones

**Funciones:** pH, mV (abs. y rel.), iones selectivos ISE, conductividad EC, TDS, salinidad, resistividad y temperatura

**Rangos:**

**pH:** -2.000 a 20.000 pH  
**mV:**  $\pm 1,999.99$  mV  
**ISE:** 0 a 250,000 ppm en 5 rangos (0.1 a 499.9 ppb, 0.5 a 9.99 ppm, 10.0 a 999.9 ppm, 1000 a 49,999 ppm y 50.0 a 250.0 ppt)  
**Conductividad EC:** 0.1 a 200,000  $\mu$ S en 4 rangos (0.1 a 199.9  $\mu$ S, 200 a 1999  $\mu$ S, 2.00 a 19.99 mS y 20.00 a 199,99 mS)  
**TDS:** 0.1 a 170,000 mg/l (ppm) máximo, dependiendo del factor de conversión seleccionado, en 4 rangos (0.1 a 199.9 mg/l, 200 a 1999 mg/l, 2.00 a 19.99 g/l y 20.00 a 169,99 g/l)  
**Salinidad:** 0.01 a 42.00 PSU ó 0.1 a 200.0 %  
**Resistividad:** 5.00 K $\Omega$  a 18.00 M $\Omega$  en 2 rangos (5.00 a 49.99 K $\Omega$ , 0.05 a 18.00 M $\Omega$ )  
**Temperatura:** -30 a 150 °C

**Resolución:**

**pH:** 0.01 y 0.001 pH  
**mV:** 0.01 mV  
**ISE:** 0.1 ppb ó 0.01, 0.1 y 1 ppm ó 0.1 ppt

**Conductividad EC:** 0.1 y 1  $\mu$ S ó 0.01 y 0.1 mS

**TDS:** 0.1 y 1 mg/l ó 0.01 y 0.1 g/l

**Salinidad:** 0.01 PSU ó 0.1 %

**Resistividad:** 0.01 K $\Omega$  ó 0.01 M $\Omega$

**Temperatura:** 0.1 °C

**Precisión:**

**pH:**  $\pm 0.002$  pH

**mV:**  $\pm 0.02$  mV

**ISE:**  $\pm 0.02$  mV (lo correspondiente en ppm según el ion)

**Conductividad EC / TDS / Salinidad:**  $\pm 2$  % FR

**Resistividad:**  $\pm 0.3$  M $\Omega$

**Temperatura:**  $\pm 0.5$  °C

**Compensación de temp.:**

Automática -30 a 130 °C y manual de -40 a 150 °C

**Impedancia de entrada:**

$> 3 \times 10^{12}$   $\Omega$

**Calibración:**

**pH** Automática de 1 hasta 7 puntos en: 1.68, 4.01, 6.86 ó 7.00, 9.18, 10.00, 12.45 y/o punto seleccionado por el usuario.

**mV relativos:** reconocimiento automático de solución patrón y manual ajustado por el usuario.

**ISE:** 1 y 10 ppm, 10 y 100 ppm ó 100 y 1000 ppm

**Conductividad EC / TDS:** Automática de 1 hasta 4 pun-

tos: 1413  $\mu$ S, 12.88 mS y/ó puntos seleccionados por el usuario.

**Salinidad:** Automática con 1413  $\mu$ S, 12.88 mS ó 35 PSU

**Resistividad:** Un punto seleccionado por el usuario.

**Asimetría y slope para calibración de pH:**

$\pm 42$  mV ( $\pm 0.7$  pH) y 85 a 105%

**Coefficiente de compensación en conductividad por temperatura:**

2 % / °C

**Factor de conversión EC a TDS:**

Ajustable entre 0.30 y 0.85. Default fijo a 0.49 (referenciado a concentración de NaCl)

**Display:**

Cristal líquido retro-iluminado, matriz de puntos 4x16 y caracteres de 5.5 x 11 mm

**Tipo de conexión:**

**Electrodo de referencia externo:** Pin-tip  
**pH / mV / ISE:** BNC  
**Temperatura:** miniDIN  
**Conductividad EC / TDS / Salinidad / Resistividad:** Stereo  
**Comunicación PC:** USB

**Energía:**

9 V, 100 mA DC (eliminador incluido)

**Dimensiones:**

200 x 120 x 120 mm

**Peso:**

750 g

**Grado de protección IP:**

IP52 (protección contra polvo y salpicaduras de agua).

**Condiciones de trabajo:**

Temperatura ambiente: 0 a 50 °C  
Humedad relativa: 95 % no condensada

**Accesorios incluidos:**

- Electrodo de pH: CONDUC-02-3B (0 a 14 pH)
- Celda de EC / TDS / Salinidad: CRS-Stereo
- Sensor de temperatura: ST1000-miniDIN (-30 a 150 °C)
- Brazo porta-electrodos articulado (integrado)
- Convertidor de voltaje: PS-9V (127 VAC 50-60 Hz a 9 VDC)

**Garantía:**

Dos años para el medidor y 6 meses para los accesorios bajo condiciones normales de uso.

## 2. Introducción

El medidor de pH modelo PC150 de CONDUCTRONIC, es un instrumento de alta precisión, confiabilidad y calidad, para mediciones de rutina o de investigación. Este medidor puede efectuar mediciones de pH, temperatura, ORP (oxido-reducción REDOX), titulaciones Karl Fischer, determinaciones de iones específicos ISE, así como mediciones de Conductividad EC, TDS (sólidos totales disueltos), Salinidad y Resistividad en líquidos acuosos.

Su alta impedancia de entrada de más de  $3 \times 10^{12} \Omega$ , permite que este instrumento pueda ser utilizado con la mayoría de electrodos actualmente disponibles, incluyendo electrodos de iones específicos.

El propósito de este manual es el de proveer de información simple y precisa para la operación de este instrumento. Es importante que el operador, antes de efectuar una medición, lea este manual para familiarizarse con las partes y controles del medidor.

### **3. Controles, Indicadores y conectores**

#### **3.1 Controles e Indicadores**

El display multi-parámetro con fondo azul, 4 líneas y 16 caracteres en blanco de 5.5 x 11 mm, permite ver con nitidez las lecturas bajo cualquier tipo de luz en que se encuentre el medidor. Además puede mostrar, según la función, varios parámetros al mismo tiempo.

Del mismo modo, en la parte frontal del medidor se encuentra un botón-selector giratorio y oprimible, para una fácil selección de la función deseada. Este botón es impermeable para evitar, que en caso de derrame de algún líquido, éste entre al instrumento. (Ver Fig. 1)



Fig. 1: Panel frontal del medidor PC150

#### **3.2 Conectores**

En la parte trasera del medidor se encuentran los siguientes conectores (ver Fig. 2):

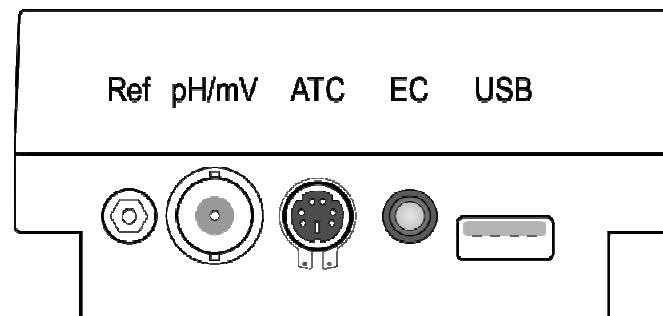


Fig. 2: Conectores en la parte trasera del instrumento.

**Ref:** conector Pin-Tip para el electrodo de referencia separado.

**pH/mV/ISE:** conector BNC para electrodos de pH, ORP, iones específicos ISE, con puntas de metal, etcétera.

**ATC:** conector miniDIN para el sensor/compensador de temperatura.

**EC:** conector Stereo para celdas de Conductividad EC / TDS / Salinidad y Resistividad.

**USB:** conector USB para comunicación con una PC.

**9V 100 mA:** conector polarizado para el convertidor de voltaje PS-9V para alimentación de energía con 9 V, 100 mA DC

Para encender el medidor conecte primero el convertidor de voltaje al medidor y después a la corriente eléctrica 127 VAC, 50 – 60 Hz. Puede dejar el medidor todo el día conectado, ya que sus componentes de alta eficiencia le permiten tener un consumo muy bajo de energía (menor a 0.9 W/hr).

#### 4. Precauciones

Para un trabajo preciso, se deben emplear soluciones patrón frescas para la calibración (solución buffer). Las botellas de estas soluciones deben estar herméticamente cerradas para evitar su evaporación o contaminación. Nunca devuelva a la botella, las soluciones patrón o muestras usadas. Deben ser desechadas.

El electrodo, las soluciones patrón y las muestras deben mantenerse a una misma y constante temperatura. Cambios bruscos de temperatura pueden dificultar la lectura de pequeñas variaciones de pH en las muestras.

#### 5. Principios de la medición del pH

Los ácidos tienen hidrógenos ionizables, los cuales forman el ion hidronio ( $\text{H}_3\text{O}^+$ ) o hidrógeno ( $\text{H}^+$ ); del mismo modo, las bases tienen oxhidrilos ionizables, lo que forma el ion oxhidrilo ( $\text{OH}^-$ ). El total de hidrógenos ionizables en un ácido es la acidez total; y al total de oxhidrilos ionizables en una base se llama alcalinidad total. Sin embargo, como no todos los ácidos y bases se ionizan con la misma cantidad de energía, debido a que unos son más fuertes que otros, es por eso que unos ácidos y unas bases se ionizan con más facilidad que otros. La cantidad de iones reales de hidrógeno en un ácido o de oxhidrilo en una base, se llama acidez actual. La diferencia entre la acidez total y la acidez actual forma la acidez potencial, ésta representa al hidrógeno que no fue ionizado. El símbolo pH significa potencial de hidrógeno y expresa la acidez actual.

Para explicar mejor este concepto se usa el ejemplo del agua destilada. El agua destilada casi no se ioniza, pero a 25 °C por cada 10 millones de litros se puede formar un ion hidrógeno ( $\text{H}^+$ ) y un ion oxhidrilo ( $\text{OH}^-$ ). Es decir, la concentración de iones en el agua es de 1 / 10,000,000 que es igual a  $10^{-7}$ ; esta concentración de iones  $\text{H}^+$  es igual a la concentración de iones ( $\text{OH}^-$ ). El valor del exponente de la base diez es el valor del pH, por lo tanto, como el valor del exponente es 7, el pH del agua destilada es 7 o sea neutro. De ahí que, el máximo grado de concentración de los iones  $\text{H}^+$  en una solución normal, es de un gramo por litro, o sea pH de 0, en donde la solución es ácida. Por el contrario, el grado mayor de alcalinidad posible en una solución normal de un álcali fuerte es de 1 / 100 billones de iones  $\text{H}^+$ , o sea 1 /  $10^{14}$  o  $10^{-14}$ ; aquí el valor del pH es 14, que es el grado de mayor alcalinidad en una solución.

## 6. pH: Lectura, calibración, ajustes, info electrodo

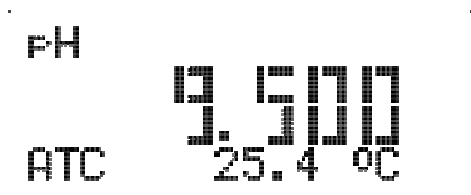
### 6.1 Medición de pH

1. Conecte el electrodo de pH y el sensor de temperatura al instrumento y encienda el medidor. El medidor tomará los datos de la última calibración efectuada para hacer la medición.
2. Seleccione la función de medición de pH con:

pH → Lectura pH

Si el medidor no detecta algún sensor de temperatura conectado, tomará la temperatura seleccionada para una compensación manual MTC. (Ver Capítulo 11.2 Ajuste manual de la compensación de temperatura). En caso de no haber hecho algún ajuste específico, tomará una temperatura de 25 °C.

3. Sumerja los sensores en la muestra que desea medir y espere 30 seg a que la lectura se estabilice. En la pantalla multi-parámetro podrá leer la indicación de pH y la de temperatura al mismo tiempo.



4. Retire el electrodo de pH y el sensor de temperatura y enjuáguelos con agua destilada después de cada medición.
5. Si desea salir de la función de medición, oprima el botón durante 5 seg y esto lo llevará al menú principal del medidor.

### 6.2 Calibración de 1 a 7 puntos de pH

Los datos de la calibración son almacenados por el medidor y no se pierden aunque este sea apagado, sino hasta que se inicie un nuevo ciclo de calibración o se seleccione la opción de “Restaurar parámetros de inicio” (Ver Capítulo 12. Ajustes generales: Restaurar parámetros de inicio).

El medidor PC150 puede reconocer 8 valores de buffer para su calibración: 1.68, 4.01, 6.86 ó 7.00, 9.18, 10.00, 12.45 y/o punto seleccionado por el usuario. Para establecer un punto de calibración con un valor específico vea el Capítulo 6.3.2 Selección de buffer Usuario.

Si va a efectuar mediciones en muestras que están alejadas del punto neutro (pH 7.00 ó 6.86) más que 1 unidad de pH, deberá efectuar por lo menos una calibración a 2 puntos, siendo el segundo punto de calibración con el valor más cercano a sus muestras.

Si desea usar una temperatura en específico para compensar sus calibraciones vea el Capítulo 11.2 “Ajuste manual de la compensación de temperatura” e ingrese la temperatura deseada.

Si el medidor no detecta algún sensor de temperatura conectado, tomará la temperatura seleccionada para una compensación manual MTC. (Ver Capítulo 11.2 “Ajuste manual de la compensación de temperatura”). En caso de no haber hecho algún ajuste específico, tomará una temperatura de 25 °C.

**NOTA:** Con el fin de mantener la precisión del medidor, este únicamente aceptará calibraciones con máximo de asimetría de  $\pm 42$  mV (0.70 pH) y slope mínimo de 85%. Si el electrodo ó la solución buffer se encuentran fuera de ese rango, el medidor no reconocerá los puntos de calibración y no le permitirá calibrarlo. Ver Capítulo 13. Cuidados y limpieza de los electrodos de pH.

Para calibrar el medidor:

1. Introduzca el electrodo de pH y el sensor de temperatura en la solución patrón de pH 7.00 ó 6.86. Espere 30 seg.
2. Seleccione la función de calibración de pH con:  
  
pH → Calibrar
3. Permita que la lectura se establezca y sea reconocida automáticamente por el medidor. Durante este proceso el medidor mostrará la siguiente pantalla donde puede ver el valor medido sin ajuste, el buffer reconocido más cercano y el valor de la temperatura:

```
Calibrando pH
Med. : 6.98
Buf. : 7.00 *
Temp.: 25.0 °C
```

En caso de tener 2 ó 3 valores de buffer cercanos, aparecerá un asterisco \* junto al valor del buffer. En la siguiente pantalla podrá seleccionar el buffer que esté usando.

```
Selección buf.
Buf. : 6.86
☐ Buf. : 7.00
```

4. Al terminar el ajuste del primer punto de calibración, el medidor le confirmará la calibración con la indicación "DATO GUARDADO". Posteriormente mostrará durante 5 segundos la siguiente pantalla con la solución buffer reconocida, los mV de asimetría del electrodo en ese punto de calibración y

la pendiente calculada hasta ese punto de calibración:

```
Buffer 1 i
Buf. : 7.00
Asim.: 5.1 mV
Pend.: 100.0
```

Posteriormente le preguntara si desea agregar otro punto de calibración Buffer 2.

5. Si desea agregar más puntos de calibración, enjuague los sensores con agua destilada, sumérjalos en la siguiente solución buffer y seleccione "SI". De lo contrario, seleccione "NO" para terminar con el ajuste.
6. Si decidió agregar otro punto de calibración, el medidor mostrará nuevamente la pantalla donde puede ver el valor medido sin ajuste, el buffer reconocido más cercano y el valor de la temperatura. Al terminar el ajuste del segundo punto de calibración, el medidor le confirmará la calibración con la indicación "DATO GUARDADO". Posteriormente mostrará durante 5 segundos la pantalla con la solución buffer reconocida, los mV de asimetría del electrodo en ese punto de calibración y la pendiente calculada hasta ese punto de calibración
7. Si desea agregar más puntos de calibración repita los pasos 5 y 6 para cada punto que desee agregar.
8. Al finalizar la calibración, el medidor regresara al menú de opciones para la función de pH. Enjuague los sensores con agua destilada y prosiga a efectuar sus mediciones.



## 6.3 Ajustes e información electrodo

### 6.3.1 Selección de la resolución de la indicación de pH

Si desea cambiar la resolución de la indicación de pH entre al menú:

pH → Ajustes e Info → Resolución

Ahí podrá escoger entre una resolución en centésimas (X.XX) ó milésimas de pH (X.XXX).

### 6.3.2 Selección de buffer Usuario

Si desea agregar un punto de calibración diferente a los que el medidor le ofrece automáticamente, en este apartado lo puede hacer. Simplemente seleccione:

pH → Ajustes e Info → Buf. Usuario

Gire el selector del medidor y oprímalo en cada dígito hasta obtener la cifra que desee y confirme apretando el botón. Después de haber seleccionado el valor que desea ocupar, inicie un ciclo de calibración normal. Si su buffer se encuentra cerca de alguno de los buffers pre-establecidos, el medidor lo indicará con un \* en el valor reconocido y en la siguiente pantalla le dará la opción para escoger el buffer deseado.

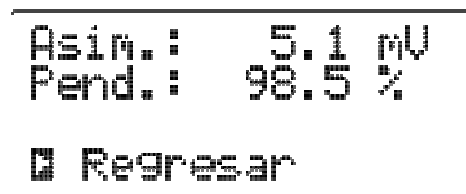
**NOTA:** Para esta función, únicamente puede escoger **un** buffer de usuario. Los demás puntos de calibración serán ajustados con los valores pre-establecidos.

### 6.3.3 Parámetros de calibración de pH (Info. Elect.)

Para ver los parámetros de la última calibración de pH, seleccione:

pH → Ajustes e Info → Info. Elect.

Ahí verá la siguiente pantalla que le mostrará la asimetría del electrodo de pH respecto al punto neutro y el porcentaje de la pendiente de la última calibración.



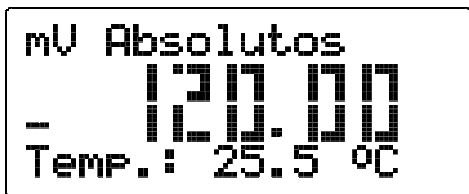
Asim.: 5.1 mV  
Pend.: 98.5 %  
Regresar

## 7. mV: mV Absolutos (titulaciones), mV Relativos (ORP) lectura y calibración

### 7.1 Medición de mV absolutos (titulaciones)

1. Conecte el electrodo y el sensor de temperatura al instrumento y encienda el medidor. En esta función el medidor no hace compensación alguna de temperatura, pero aún así esta se muestra para mantener un control de ella. En caso de no conectar el sensor de temperatura, está indicación no aparecerá en la pantalla.
2. Seleccione la función de medición de mV absolutos con:  
  
mV → Lectura mV → mV Absolutos
3. Sumerja los sensores en la muestra que desee medir y espere 30 seg a que la lectura se estabilice. En la pantalla

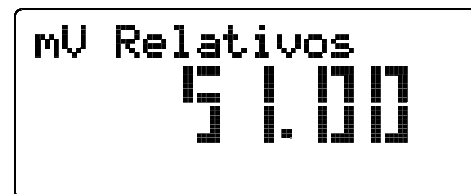
multi-parámetro podrá leer la indicación de mV absolutos así como la lectura de temperatura de la solución.



4. Retire el electrodo y el sensor de temperatura y enjuáguelos con agua destilada.
5. Si desea salir de la función de medición, oprima el botón durante 5 seg y esto lo llevara al menú principal del medidor.

## 7.2 mV Relativos: medición

1. Conecte el electrodo y el sensor de temperatura al instrumento y encienda el medidor. En esta función el medidor no hace compensación alguna de temperatura, pero aún así esta se muestra para mantener un control de ella. En caso de no conectar el sensor de temperatura, esta indicación no aparecerá en la pantalla. El medidor tomará los datos de la última calibración de mV relativos efectuada para hacer la medición.
2. Seleccione la función de medición de mV relativos con:  
  
mV → Lectura mV → mV Relativos
3. Sumerja los sensores en la muestra que desee medir y espere 30 seg a que la lectura se estabilice. En la pantalla multi-parámetro podrá leer la indicación de mV relativos, así como la lectura de temperatura de la solución.



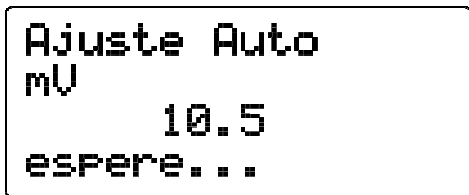
4. Si desea salir de la función de medición, oprima el botón durante 5 seg y esto lo llevara al menú principal del medidor

## 7.3 Calibración de mV relativos

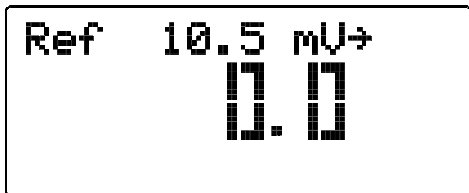
### 7.3.1 Calibración automática de mV relativos

Los datos de la calibración son almacenados por el medidor y no se pierden aunque este sea apagado, sino hasta que se inicie un nuevo ciclo de calibración, ya sea manual o automática.

1. Conecte el electrodo y el sensor de temperatura al instrumento y encienda el medidor. En esta función el medidor no hace compensación alguna de temperatura, pero aún así esta se muestra para mantener un control de ella.
2. Introduzca el electrodo en la solución de referencia.
3. Seleccione la función de calibración de mV relativos con:  
  
mV → Calibrar → Ajuste Auto
4. El medidor tomará la lectura del electrodo, para que su valor sea el valor de referencia y le mostrará una pantalla como la siguiente:



- Una vez establecido el valor de referencia el medidor, éste se volverá el valor 000 de las mediciones y le mostrará una pantalla como la siguiente:



Después el instrumento regresará al menú de la función de mV.

- Enjuague los sensores con agua destilada y prosiga a efectuar sus mediciones.

### 7.3.2 Calibración manual de mV relativos

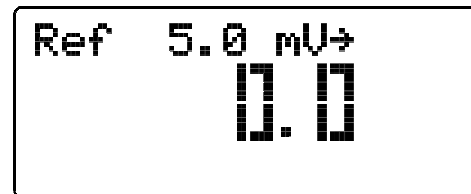
Los datos de la calibración son almacenados por el medidor y no se pierden aunque este sea apagado, sino hasta que se inicie un nuevo ciclo de calibración, ya sea manual o automática.

- Seleccione la función de calibración manual de mV relativos con:

mV → Calibrar → Ajuste Manual

- Gire el selector del medidor y oprímalo en cada dígito para establecer el valor que desea tomar como referencia.

- Por último podrá seleccionar la polaridad del valor escogido. Después de seleccionarla, el medidor le mostrará una pantalla como la siguiente:



Posteriormente el instrumento regresará a las opciones del menú de mV. Ahora puede proseguir con sus mediciones de mV.

## **8. Conductividad EC / Sólidos Totales Disueltos TDS: lectura, calibración y ajustes**

### **8.1 Medición de EC / TDS**

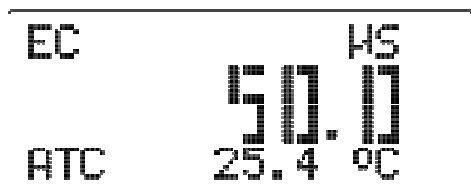
- Conecte la celda de EC / TDS y el sensor de temperatura al instrumento y enciéndalo. El medidor tomará los datos de la última calibración efectuada para hacer la medición.
- Seleccione la función de medición de EC ó TDS con:

EC / TDS → Lectura EC / TDS → EC ó TDC (dependiendo de las unidades que desee manejar)

Si el medidor no detecta algún sensor de temperatura conectado, tomará la temperatura seleccionada para una compensación manual MTC. (Ver Capítulo 11.2 Ajuste manual de la compensación de temperatura). En caso de no haber hecho algún ajuste específico, tomará una temperatura de 25 °C.

El medidor PC150 lleva pre-ajustado de fábrica un factor de conversión de TDS de 0.49, referenciado a mg/l (ppm) de cloruro de sodio NaCl. Si desea cambiar el factor de conversión para referenciar la lectura a otro tipo de sal o mezcla vea el Capítulo 8.3 Ajustes de EC / TDS: factor de conversión TDS.

3. Sumerja los sensores en la muestra que desee medir, agítelos un poco para desalojar cualquier burbuja de aire que haya quedado atrapada en la punta y espere 30 seg a que la lectura se estabilice. El medidor escogerá automáticamente el rango óptimo para medir la muestra. En la pantalla multiparámetro podrá leer la indicación de EC / TDS y la de temperatura al mismo tiempo.



4. Retire la celda de EC / TDS y el sensor de temperatura y enjuáguelos con agua destilada después de cada medición.
5. Si desea salir de la función de medición, oprima el botón durante 5 seg y esto lo llevara al menú principal del medidor.

## 8.2 Calibración de EC / TDS

### 8.2.1 Calibración automática de EC / TDS

La función de TDS se calibra junto con la función de conductividad EC.

Una calibración con solución de 1413  $\mu\text{S}$  ajusta todos los rangos del medidor y sobre-escribe cualquier calibración anterior de

esta función. Una calibración con patrón de 12.88 mS ajustará únicamente el 3er y 4to rango del medidor. En ese caso el medidor mantendrá el ajuste de la última calibración automática con solución de 1413  $\mu\text{S}$  para los otros rangos (1ro y 2do).

Con el fin de mantener la precisión del medidor, éste únicamente aceptará calibraciones con diferencias en la celda y la solución patrón de  $\pm 30\%$  respecto al estándar de 1413  $\mu\text{S}$  y 12.88 mS. Si la celda ó la solución estándar se encuentran fuera de ese rango, el medidor no reconocerá los puntos de calibración y no podrá calibrarlo (ver Capítulo 14. Cuidados y limpieza de la celda de conductividad EC / TDS).

Si desea usar una temperatura en específico para compensar sus calibraciones vea el Capítulo 11.2 “Ajuste manual de la compensación de temperatura” e ingrese la temperatura deseada.

Si el medidor no detecta algún sensor de temperatura conectado, tomará la temperatura seleccionada para una compensación manual MTC. (Ver Capítulo 11.2 “Ajuste manual de la compensación de temperatura”). En caso de no haber hecho algún ajuste específico, tomará una temperatura de 25 °C.

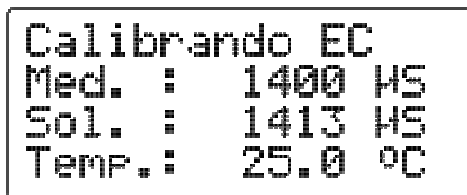
Antes de efectuar una calibración, le sugerimos dejar la celda remojando en agua destilada por un lapso de 15 min.

Para calibrar el medidor en la función de conductividad EC:

1. Conecte la celda de conductividad EC / TDS y el sensor de temperatura al instrumento. Sumerja los sensores en la solución de calibración, agítelos un poco para desalojar cualquier burbuja de aire que haya quedado atrapada en la punta y espere 30 seg.
2. Seleccione en el equipo:

EC / TDS → Calibrar → Calibrar

3. El medidor le mostrará la siguiente pantalla donde le indicará el valor de conductividad sin ajuste que esté midiendo, el valor del patrón reconocido y la temperatura:



```
Calibrando EC
Med. : 1400 µS
Sol. : 1413 µS
Temp.: 25.0 °C
```

4. Espere unos segundos a que el medidor ajuste el valor reconocido. Al terminar el ajuste del punto de calibración, el medidor le confirmará la calibración con la indicación “DATO GUARDADO”.
5. Al finalizar la calibración, el medidor regresará al menú de opciones para la función de conductividad EC / TDS. Enjuague los sensores con agua destilada y prosiga a efectuar sus mediciones.

### 8.2.2 Calibración de EC / TDS con solución patrón de usuario

Las calibraciones con solución patrón de usuario, calibran únicamente el rango seleccionado. Es posible calibrar cada rango del medidor con una solución patrón diferente. Para los rangos que no sean ajustados con una solución de usuario, el medidor mantendrá el ajuste de la última calibración automática con solución de 1413 µS.

Si desea usar una temperatura en específico para compensar sus calibraciones vea el Capítulo 11.2 “Ajuste manual de la compensación de temperatura” e ingrese la temperatura deseada.

Si el medidor no detecta algún sensor de temperatura conectado, tomará la temperatura seleccionada para una compensación manual MTC. (Ver Capítulo 11.2 “Ajuste manual de la compensación de temperatura”). En caso de no haber hecho algún ajuste específico, tomará una temperatura de 25 °C.

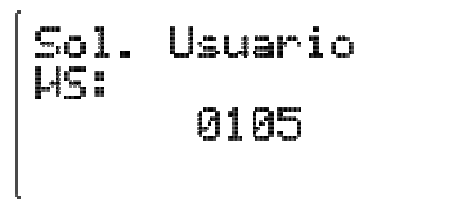
Antes de efectuar una calibración, le sugerimos dejar la celda remojando en agua destilada por un lapso de 15 min.

Para efectuar una calibración de conductividad con solución patrón de usuario:

1. Conecte la celda de conductividad EC / TDS y el sensor de temperatura al instrumento. Sumerja los sensores en la solución de calibración, agítelos un poco para desalojar cualquier burbuja de aire que haya quedado atrapada en la punta y espere 30 seg.
2. Seleccione en el equipo la función de calibración de usuario y el rango:

EC / TDS → Calibrar → Cal. Usuario → 200.0 µS  
2,000 µS  
20.00 mS  
200.0 mS

3. A continuación establezca el valor de su solución patrón girando el selector y confirmando cada dígito con el botón.



```
Sol. Usuario
µS: 0105
```

- Después de confirmar el último dígito, el medidor le mostrará la siguiente pantalla donde le indicará el valor de conductividad sin ajuste que esté midiendo, el valor del patrón establecido y la temperatura:

The screenshot shows a monochrome LCD display with the following text:

```

Calibrando EC
Med. : 100 MS
Sol. : 105 MS
Temp.: 25.0 °C
  
```

- Espere unos segundos a que el medidor ajuste el valor reconocido. Al terminar el ajuste del punto de calibración, el medidor le confirmará la calibración con la indicación "DATO GUARDADO".
- Al finalizar la calibración, el medidor regresará al menú de opciones para la función de conductividad EC / TDS. Enjuague los sensores con agua destilada y prosiga a efectuar sus mediciones.

### 8.3 Ajustes de EC / TDS: factor de conversión TDS

El medidor PC150 lleva pre-ajustado de fábrica un factor de conversión de TDS de 0.49, referenciado a mg/l (ppm) de cloruro de sodio NaCl. Si desea cambiar el factor de conversión para referenciar la lectura a otro tipo de sal o mezcla siga los siguientes pasos.

- Encienda el medidor y seleccione los ajustes de la función de EC / TDS:

EC / TDS → Ajustes → Factor de TDS

- A continuación aparecerá la indicación del factor de conversión de TDS con 0.49. Gire el selector hasta obtener el factor de conversión deseado y oprima el botón. Sólo puede seleccionar un factor de conversión de TDS entre 0.30 y 0.85.
- Después de establecer el nuevo factor de conversión el medidor regresará al menú de la función EC / TDS.

## 9. Iones selectivos ISE: lectura y calibración

### 9.1 Medición de iones ISE

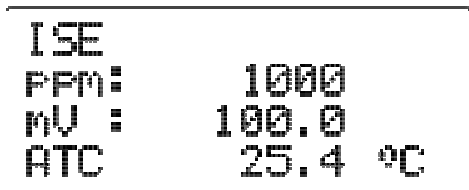
**NOTA:** Antes de efectuar mediciones con un electrodo de iones ISE, deberá leer el instructivo correspondiente del electrodo para asegurar que usted cuenta con todas las soluciones necesarias para efectuar sus mediciones. Es posible que para la medición con algunos electrodos de iones ISE necesite agregar soluciones estabilizadoras a las muestras dependiendo de su contenido. Agregue estas soluciones a las muestras que utilizará antes de empezar con sus mediciones.

- Conecte el electrodo de ion selectivo ISE y el sensor de temperatura al instrumento y encienda el medidor. El medidor tomará los datos de la última calibración efectuada para hacer la medición.
- Seleccione la función de medición de iones con:

ISE → Lectura ISE

Si el medidor no detecta algún sensor de temperatura conectado, tomará la temperatura seleccionada para una compensación manual MTC. (Ver Capítulo 11.2 Ajuste manual de la compensación de temperatura). En caso de no haber hecho algún ajuste específico, tomará una temperatura de 25 °C.

3. Sumerja los sensores en la muestra que desee medir y espere 30 seg a que la lectura se estabilice. El medidor escogerá automáticamente el rango óptimo para medir su muestra en ppm. En la pantalla multi-parámetro podrá leer la indicación de mV, su cálculo en ppb / ppm / ppt, según sea el caso, y la temperatura al mismo tiempo.



ISE  
PPM: 1000  
mV : 100.0  
ATC 25.4 °C

4. Retire el electrodo de iones ISE y el sensor de temperatura y enjuáguelos con agua destilada después de cada medición.
5. Si desea salir de la función de medición, oprima el botón durante 5 seg y esto lo llevará al menú principal del medidor.

## 9.2 Calibración de iones ISE a 2 puntos

Los datos de la calibración son almacenados por el medidor y no se pierden aunque este sea apagado, sino hasta que se inicie un nuevo ciclo de calibración o se seleccione la opción de “Restaurar parámetros de inicio” (Ver Capítulo 12. Ajustes generales: Restaurar parámetros de inicio).

Con el medidor PC150 puede utilizar 3 rangos diferentes de solución estándar para calibrarlo: 1 y 10 ppm, 10 y 100 ppm ó 100 y 1000 ppm. Le recomendamos utilizar el rango de calibración más cercano a sus muestras.

Si desea usar una temperatura en específico para compensar sus calibraciones vea el Capítulo 11.2 “Ajuste manual de la compensación de temperatura” e ingrese la temperatura deseada.

Si el medidor no detecta algún sensor de temperatura conectado, tomará la temperatura seleccionada para una compensación manual MTC. (Ver Capítulo 11.2 Ajuste manual de la compensación de temperatura). En caso de no haber hecho algún ajuste específico, tomará una temperatura de 25 °C

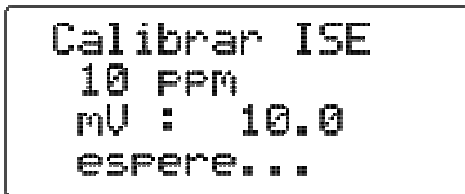
**NOTA:** Antes de efectuar la calibración del medidor con el electrodo de iones ISE, deberá leer el instructivo correspondiente del electrodo para asegurarse de que cuenta con todas las soluciones necesarias para efectuar su calibración y medición. Es posible que para la medición y calibración con algunos electrodos de iones ISE necesite agregar soluciones estabilizadoras a las muestras dependiendo de su contenido y el ion a medir. Agregue estas soluciones a las soluciones patrón que utilizará antes de empezar con la calibración / medición.

Para calibrar el medidor:

1. Seleccione la función de calibración de ISE y el rango que utilizará con:

ISE → Calibrar → 1 y 10 ppm  
10 y 100 ppm  
100 y 1000 ppm

2. Introduzca el electrodo de ISE y el sensor de temperatura en la solución patrón de concentración baja, espere 30 seg y acepte “continuar” en el medidor.
3. Permita que la lectura se estabilice y sea reconocida por el medidor. Durante este proceso el medidor mostrará la siguiente pantalla donde puede ver el valor medido sin ajuste en mV y el valor de la solución seleccionada.



4. Después de ajustar el primer punto de calibración, enjuague los sensores con agua destilada y luego sumérgalos en la solución patrón seleccionada con la concentración alta. Espere 30 seg y acepte “continuar” en el medidor.
5. Al finalizar la calibración, el medidor regresará al menú de opciones para la función de ISE. Enjuague los sensores con agua destilada y prosiga a efectuar sus mediciones.

## **10. Resistividad MΩ / Salinidad: lectura, calibración y ajustes**

### **10.1. Resistividad MΩ**

#### **10.1.1 Medición de Resistividad MΩ**

La función de resistividad puede medir con 2 tipos de celda: constante de 1/cm y 0.1/cm. Las celdas con constante de 1/cm se recomiendan para muestras de hasta 1 MΩ (o más de 1 μS). Las celdas con constante 0.1/cm se recomiendan para muestras arriba de 1 MΩ (o menos de 1 μS).

El medidor PC150 lleva pre-seleccionada una constante de celda de 1/cm para la función de resistividad por la celda que lleva de fábrica CRS-Stereo. Si planea hacer mediciones arriba de 1 MΩ deberá adquirir la celda con constante 0.1/cm: CRS01-Stereo y cambiar la constante de celda para resistividad a 0.1 en los ajustes de la función.

**NOTA:** Tome en cuenta que las soluciones con resistividad arriba de 1 MΩ se contaminan rápidamente con el CO<sub>2</sub> del aire, por lo

que le recomendamos tomar las lecturas lo más rápido posible, además de tratar de reducir el contacto con el aire de sus muestras.

Antes de efectuar mediciones de resistividad, le sugerimos dejar la celda remojando en agua destilada por un lapso de 15 min.

Para medir resistividad:

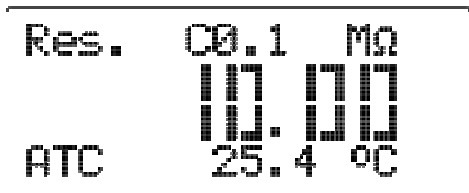
1. Conecte la celda y el sensor de temperatura al instrumento y enciéndalo. El medidor tomará los datos de la última calibración efectuada para hacer la medición.
2. Seleccione la función de medición de resistividad con:

MΩ / Sal. → Lectura MΩ / Sal. → Resistividad MΩ

Si el medidor no detecta algún sensor de temperatura conectado, tomará la temperatura seleccionada para una compensación manual MTC. (Ver Capítulo 11.2 Ajuste manual de la compensación de temperatura). En caso de no haber hecho algún ajuste específico, tomará una temperatura de 25 °C.

3. Sumerja los sensores en la muestra que desea medir, agítelos un poco para desalojar cualquier burbuja de aire que haya quedado atrapada en la punta. El medidor escogerá automáticamente el rango óptimo para medir su muestra. En la pantalla multi-parámetro podrá leer al mismo tiempo: la indicación de resistividad, las unidades MΩ o KΩ según aplique el caso, la constante de la celda seleccionada 1 ó 0.1 y la temperatura.





4. Retire la celda y el sensor de temperatura y enjuáguelos con agua destilada después de cada medición.
5. Si desea salir de la función de medición, oprima el botón durante 5 seg y esto lo llevara al menú principal del medidor.

### 10.1.2 Calibración de resistividad MΩ

La calibración de la función de resistividad se puede efectuar con una solución de usuario.

La selección de la constante de celda (1 ó 0.1) se toma en cuenta también para la calibración de resistividad.

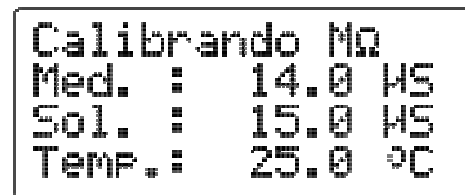
Antes de efectuar una calibración, le sugerimos dejar la celda remojando en agua destilada por un lapso de 15 min.

Para efectuar una calibración de resistividad con solución patrón de usuario:

1. Conecte la celda y el sensor de temperatura al instrumento. Sumerja los sensores en la solución de calibración, agítelos un poco para desalojar cualquier burbuja de aire que haya quedado atrapada en la punta.
2. Seleccione en el equipo la función de calibración de usuario de resistividad:

MΩ / Sal. → Calibrar → Resistividad MΩ

3. A continuación establezca el valor de su solución patrón en  $\mu\text{S}$  girando el selector y confirmando cada dígito con el botón. El valor en  $\mu\text{S}$  es el inverso de MΩ.
4. Después de confirmar el último dígito, el medidor le mostrará la siguiente pantalla donde le indicará el valor de conductividad sin ajuste que esté midiendo, el valor del patrón establecido y la temperatura:



5. Espere unos segundos a que el medidor ajuste el valor reconocido. Al terminar el ajuste del punto de calibración, el medidor le confirmará la calibración con la indicación "DATO GUARDADO".
6. Al finalizar la calibración, el medidor regresará al menú de opciones para la función de MΩ / Sal. Enjuague los sensores con agua destilada y prosiga a efectuar sus mediciones.

## 10.2 Salinidad

### 10.2.1 Medición de Salinidad

Para la función de salinidad tiene la opción de usar dos diferentes unidades: PSU (unidades prácticas de salinidad) ó % porcentaje de salinidad (ppt). El medidor PC150 lleva preajustado de fábrica como unidades de medición PSU. Si desea cambiar las unidades por favor vea el apartado 10.3.2 Ajustes de salinidad.

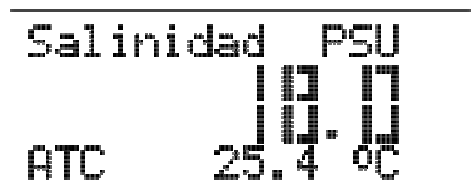
1. Conecte la celda de EC / TDS y el sensor de temperatura al instrumento y enciéndalo. El medidor tomará los datos de la última calibración efectuada para hacer la medición.

2. Seleccione la función de medición de salinidad con:

MΩ / Sal. → Lectura MΩ / Sal. → Salinidad

Si el medidor no detecta algún sensor de temperatura conectado, tomará la temperatura seleccionada para una compensación manual MTC. (Ver Capítulo 11.2 Ajuste manual de la compensación de temperatura). En caso de no haber hecho algún ajuste específico, tomará una temperatura de 25 °C.

3. Sumerja los sensores en la muestra que desea medir, agítelos un poco para desalojar cualquier burbuja de aire que haya quedado atrapada en la punta y espere 30 seg a que la lectura se estabilice. En la pantalla multi-parámetro podrá leer la indicación de salinidad y la de temperatura al mismo tiempo.



Salinidad PSU  
10.0  
ATC 25.4 °C

4. Retire la celda de EC / TDS y el sensor de temperatura y enjuáguelos con agua destilada después de cada medición.

5. Si desea salir de la función de medición, oprima el botón durante 5 seg y esto lo llevara al menú principal del medidor.

## 10.2.2 Calibración de Salinidad

Con el fin de mantener la precisión del medidor, éste únicamente aceptará calibraciones con diferencias en la celda y la solución patrón de  $\pm 30\%$  respecto al estándar de 1413  $\mu\text{S}$ , 12.88 mS ó 35 PSU. Si la celda ó la solución estándar se encuentran fuera de ese rango, el medidor no reconocerá los puntos de calibración y no podrá calibrarlo (ver Capítulo 14. Cuidados y limpieza de la celda de conductividad EC / TDS).

Antes de efectuar una calibración, le sugerimos dejar la celda remojando en agua destilada por un lapso de 15 min.

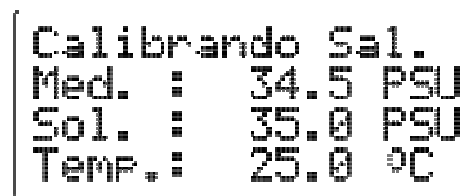
Para calibrar el medidor en la función de salinidad:

1. Conecte la celda de EC / TDS y el sensor de temperatura al instrumento. Sumerja los sensores en la solución de calibración, agítelos un poco para desalojar cualquier burbuja de aire que haya quedado atrapada en la punta y espere 30 seg.

2. Seleccione en el equipo:

MΩ / Sal. → Calibrar → Calibrar Sal.

3. El medidor le mostrará la siguiente pantalla donde le indicará el valor de salinidad sin ajuste que esté midiendo, el valor del patrón reconocido y la temperatura:



Calibrando Sal.  
Med. : 34.5 PSU  
Sol. : 35.0 PSU  
TEMP.: 25.0 °C

4. Espere unos segundos a que el medidor ajuste el valor reconocido. Al terminar el ajuste del punto de calibración, el medidor le confirmará la calibración con la indicación “DATO GUARDADO”.
5. Al finalizar la calibración, el medidor regresara al menú de opciones para la función de MΩ / Sal. . Enjuague los sensores con agua destilada y prosiga a efectuar sus mediciones.

### 10.3 Ajustes de MΩ / Sal.

#### 10.3.1 Ajustes de MΩ: Ajuste de la constante de celda 1 ó 0.1

Para la función de resistividad puede ajustar la constante de celda, según el sensor que vaya usar. Es importante definir la constante de celda correcta, de lo contrario el medidor indicará valores incorrectos.

Las celdas con constante de 1/cm se recomiendan para muestras de hasta 1 MΩ (o más de 1 μS). Las celdas con constante 0.1/cm se recomiendan para muestras arriba de 1 MΩ (o menos de 1 μS).

Para cambiar la constante de celda que usará el medidor en la función de resistividad:

1. Seleccione en el equipo:  
MΩ / Sal. → Ajustes → Cte. Celda
2. Escoja el valor de la constante que usará: 1 (/cm) ó 0.1 (/cm) y confirme presionando el botón.
3. El medidor regresara al menú de ajustes para la función de MΩ / Sal. después de la selección.

#### 10.3.2 Ajustes de Salinidad: unidades PSU ó %

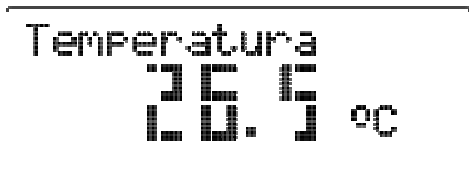
Para la función de salinidad tiene la opción de usar dos diferentes unidades: PSU ó % porcentaje de salinidad

1. Seleccione en el equipo:  
MΩ / Sal. → Ajustes → Unidades Sal.
2. Escoja el valor de la unidad que desee utilizar: PSU ó % y confirme presionando el botón.
3. El medidor regresara al menú de ajustes para la función de MΩ / Sal. después de la selección.

### 11. Temperatura: lectura (compensación automática ATC) ó MTC compensación manual

#### 11.1 Lectura de temperatura

1. Conecte el sensor de temperatura, encienda el medidor y seleccione la función de medición de temperatura con:  
Temperatura → Lectura Temp.
2. A continuación aparecerá la indicación de temperatura recibida del sensor como la siguiente pantalla. En caso de que el sensor no esté conectado, el medidor le mostrará “No sensor de temperatura” hasta que conecte el sensor de temperatura ó que oprima el botón por 5 seg para salir de la función.



3. Si desea salir de la función de medición, oprima el botón durante 5 seg y esto lo llevará al menú principal del medidor.

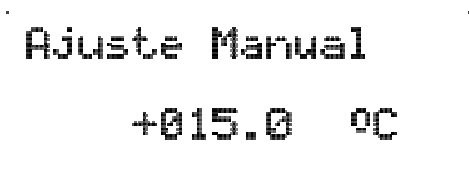
### 11.2 Ajuste manual de la compensación de temperatura

Si desea que el medidor haga la compensación de temperatura a una temperatura en específico, siga los siguientes pasos para ajustarla.

1. Encienda el medidor y seleccione la función de temperatura manual con:

Temperatura → Ajuste MTC

2. A continuación establezca el valor que desea usar para la compensación de temperatura girando el selector y confirmando cada dígito con el botón. Este valor es restablecido a 25 °C, cada vez que apaga el medidor ó vuelve a entrar a este ajuste.



3. Después de establecer la nueva temperatura de compensación el medidor le mostrará el menú inicial.

### 12. Ajustes generales: Restaurar parámetros de inicio

En este apartado puede borrar los datos de todas las calibraciones y ajustes que le haya hecho al medidor en cualquier función.

Para ello seleccione:

Ajustes → Restaurar parámetros

Confirme seleccionando: SI

### 13. Cuidados y limpieza de los electrodos de pH

- Los electrodos deben ser humectados mientras no estén en uso con una solución de 80% cloruro de potasio 4 M y 20% tampón pH 4 para evitar que se seque el diafragma.
- Evite choques térmicos a los electrodos, manteniendo el electrodo y las muestras a una temperatura similar. Verifique la temperatura máxima de trabajo de cada sensor.
- La membrana y la unión de referencia de los electrodos pueden contaminarse, produciendo así errores en la medición. La membrana de vidrio del electrodo, puede limpiarse con un papel húmedo.
- En caso de contaminación con productos orgánicos, puede utilizar el disolvente adecuado, por ejemplo acetona. Un tratamiento con HCl 1:1, solución de pepsina para contaminación de proteínas o ácido sulfocrómico puede ser aplicado.
- Cuando se mide el pH en muestras con grasas o aceites, éstos se pueden quitar lavando el electrodo con una brocha de pelo largo, detergente y agua abundante.

- Cuando la unión de referencia está tapada ó recubierta, sumerja la punta del electrodo en una solución de KCl 0.1 M a 35-45 °C durante 10 min.
- Para depósitos de sal en el electrodo use HCl 0.1 M durante 5 min y NaOH 0.1 M durante 5 min.
- Si el electrodo está muy desviado aún después de haber realizado los pasos anteriores, es posible cambiar la referencia interna de algunos de ellos (electrodos rellenables). Para ello, destape la referencia del electrodo, con una jeringa extraiga la referencia contaminada, enjuague el interior del electrodo con agua destilada y rellene el electrodo con su referencia correspondiente fresca.

#### **14. Cuidados y limpieza de la celda de conductividad EC / TDS**

La celda de conductividad puede cubrirse con aceites o grasas, si se analizan muestras con estos componentes. En dicho caso, la celda deberá ser limpiada con una solución de detergente fuerte y una brocha de pelo largo, ó con ácido clorhídrico 5:1 ó agua regia durante 15 seg, y posteriormente deberá ser enjuagada con agua destilada en abundancia.

**NOTA:** Los electrodos de la celda no deben ser lijados ni raspados, ya que de ser así se elimina el platinizado de éstos.

#### **15. Comunicación USB con Software DataVision de Conductronic**

Si desea tomar los datos de lectura del medidor desde una PC, lo puede hacer con el software Data-Vision de Conductronic.

Una vez instalado el software conecte el cable USB al medidor y después a la computadora. Inicie el programa y siga las instrucciones en el manual del mismo.

El envío de datos desde el medidor esta siempre activo.

#### **16. Resolución de problemas**

Si el instrumento no enciende o no da lecturas:

- Revise que el eliminador de corriente esté bien conectado al tomacorriente y al medidor. No use eliminadores diferentes al de fábrica, ya que no cuentan con las conexiones a tierra física necesarias.
- Revise que los sensores estén firmemente conectados, que los cables y conectores estén limpios y en buenas condiciones.
- Utilice el **pH Tester S250** de **CONDUCTRONIC** para verificar las funciones de pH y mV del instrumento. Si las respuestas del medidor son correctas, cambie el sensor.

Si las lecturas son erróneas o la respuesta es tardada:

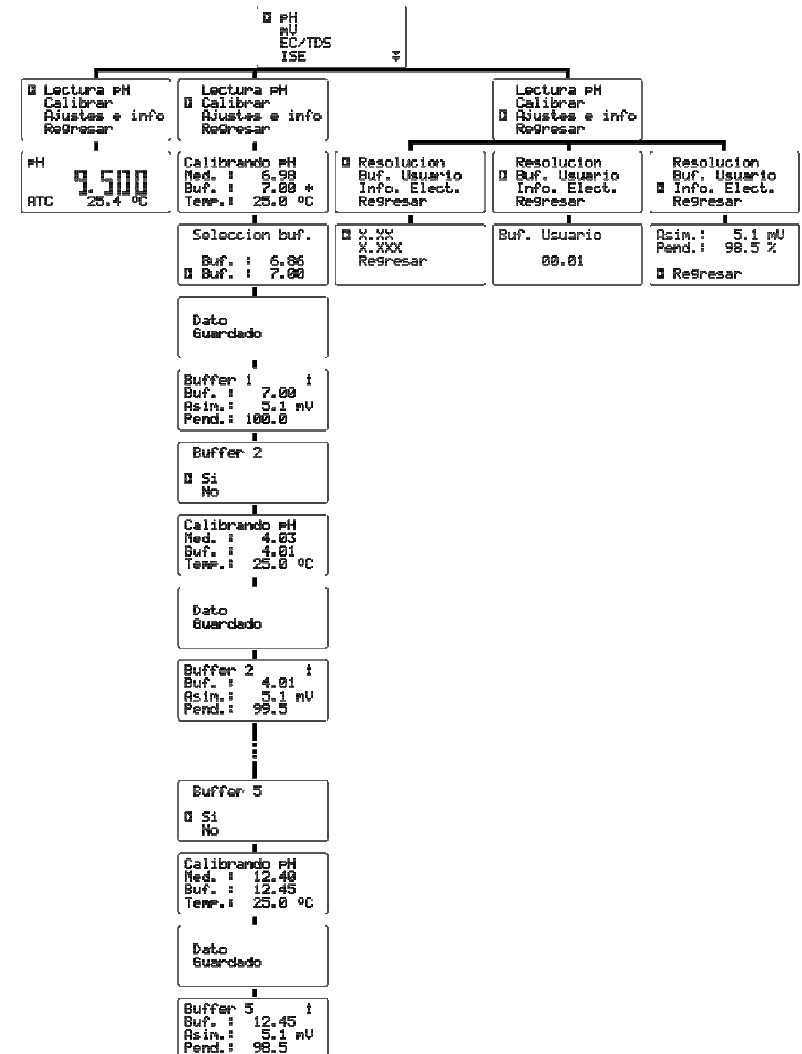
- Para la función de pH verifique que el electrodo esté limpio (ver Capítulo 13) y que el cloruro de potasio de la referencia fluya adecuadamente a través de la unión cerámica. Esto se puede comprobar dejando el electrodo suspendido en el aire durante una hora. Observe la formación de los cristales de KCl en la referencia del electrodo, de no ser así, puede sumergir el electrodo en agua tibia (aprox. 35 °C) por una hora para destapar la referencia.

- Las soluciones de baja conductividad, tales como el agua destilada, responden más lentamente, dando la apariencia de lecturas erráticas.
- Las muestras grasosas, viscosas o semisólidas deben ser medidas con electrodos de membrana plana, que además deben ser lavados cada vez que se usan.
- Verifique que el electrodo no esté dañado o desviado (más de  $\pm 0.42$  mV). Puede comprobar esto metiendo el electrodo en buffer 7 y seleccionando la función de mV absolutos. Si la lectura está fuera de los límites de  $\pm 0.42$  mV, deberá darle servicio al electrodo (ver Capítulo 13) o cambiarlo por uno que funcione correctamente.
- Verifique que sus soluciones buffer sean frescas y no estén contaminadas sustituyéndolas por unas nuevas.
- Para la función de conductividad, verifique que la celda esté limpia y libre de algún recubrimiento grasoso (ver Capítulo 14. Cuidados y limpieza de la celda de conductividad EC / TDS).

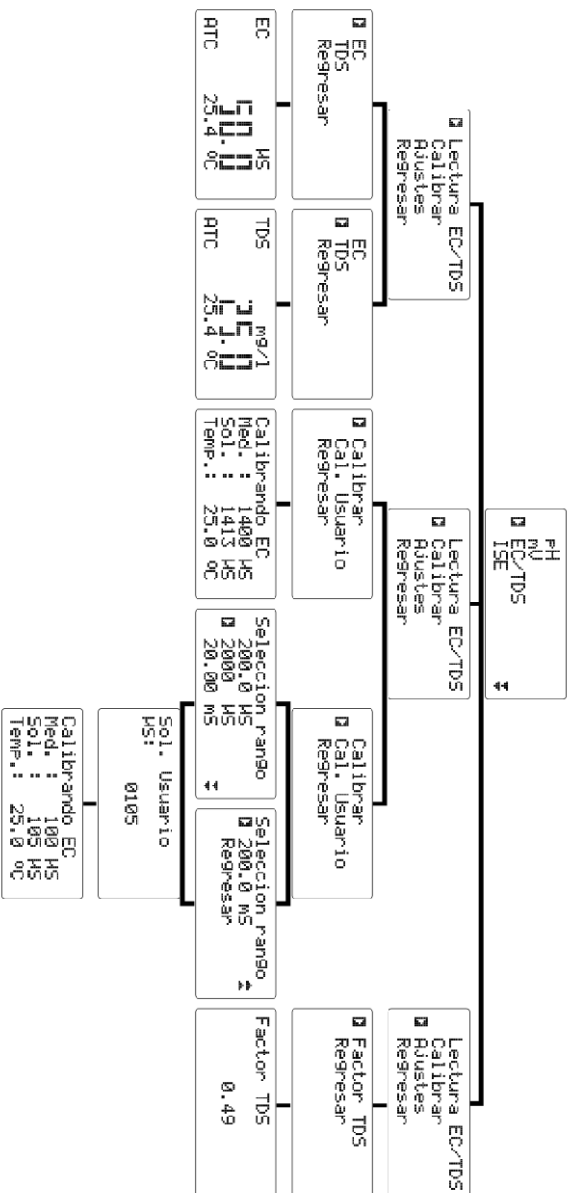
Si el instrumento no responde correctamente después de haber verificado los puntos anteriores, póngase en contacto con **CONDUCTRONIC** y con gusto le atenderemos.

## 17. Guías rápidas de las funciones

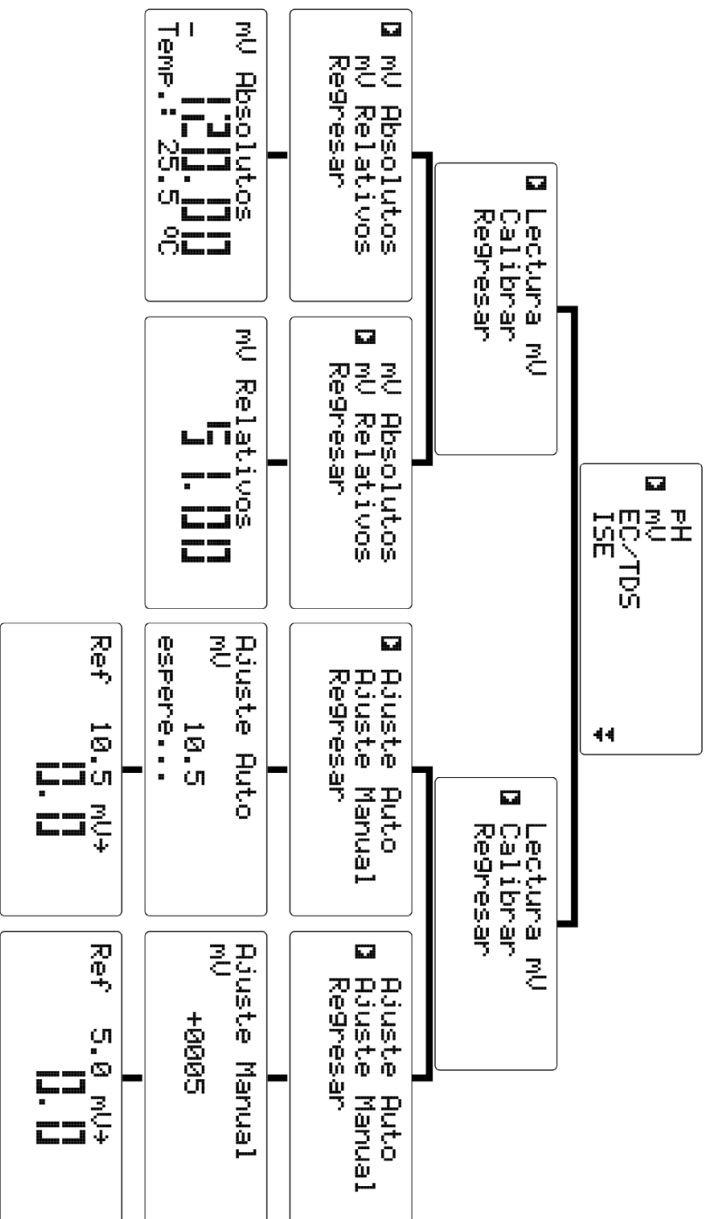
### 17.1 Guía rápida pH



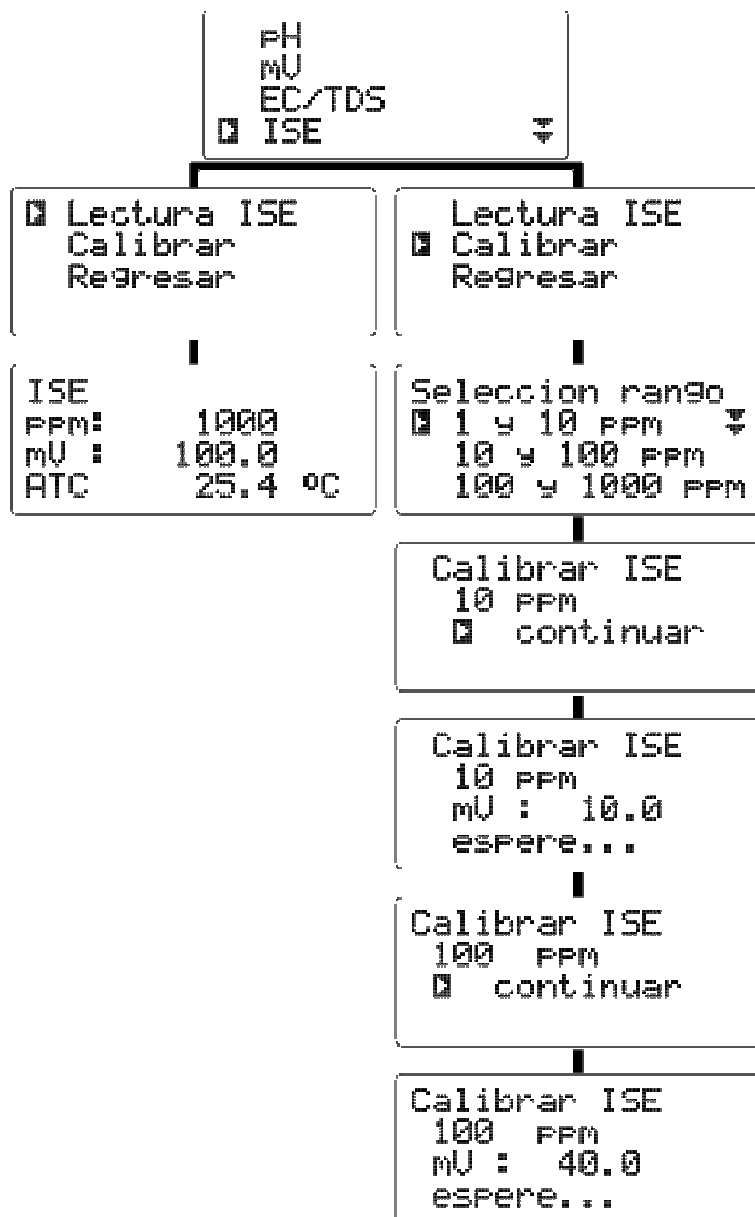
### 17.3 Guía rápida Conductividad EC / TDS



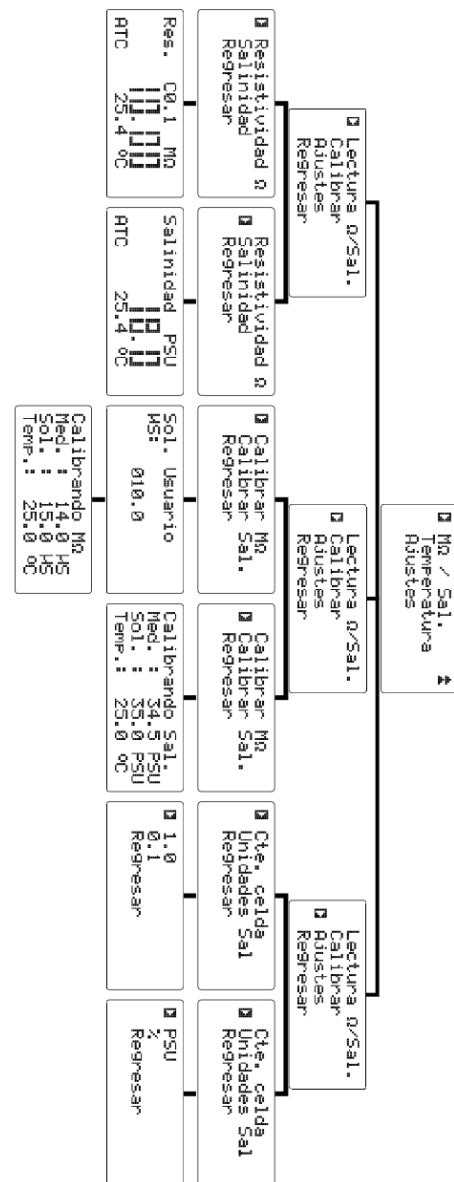
### 17.2 Guía rápida mV



## 17.4 Guía rápida ISE



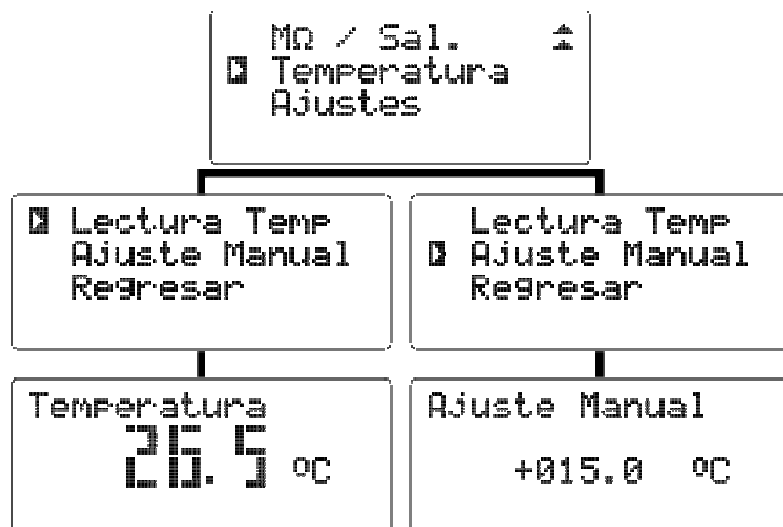
## 17.5 Guía rápida MΩ / Sal.





### 17.6 Guía rápida Temperatura

NOTAS:



### 17.7 Guía rápida Ajustes generales

