



GHS-GEOF-I-011 INSTRUCTIVO GERENCIA HIDROGEOLOGÍA SALAR
“USO SONDA MULTIPARAMETRICA MARCA WTW,
MODELO 3320”

Versión:

02

Página

1 de 9

1. Objetivo y alcance

1.1. Objetivo

Establecer el procedimiento para la calibración de sondas multiparamétricas marca WTW 3320, enfocándose en los parámetros de conductividad eléctrica (CE) y pH, con el fin de garantizar mediciones precisas y confiables.

1.2. Alcance

Este instructivo es aplicable al Supervisor Técnico de Instrumentación del área de Geofísica, responsable de la calibración y operación de sondas multiparamétricas WTW 3320.

2. Responsabilidades.

La responsabilidad de ejecutar esta actividad recae en el Supervisor Técnico de Instrumentación. Todo el personal involucrado debe conocer y aplicar correctamente el procedimiento establecido en este instructivo.

CÓDIGO: GHS-GEOF-I-011

FECHA DE EMISIÓN: 30-01-2025

ORIGINAL



GHS-GEOF-I-011 INSTRUCTIVO GERENCIA HIDROGEOLOGÍA SALAR
“USO SONDA MULTIPARAMETRICA MARCA WTW,
MODELO 3320”

Versión:

02

Página

2 de 9

3. Equipos y materiales

Para la actividad de calibración se requieren los siguientes insumos:

- Sonda Multiparamétrica marca WTW.
- Destornillador cruz (perillero).
- 4 pilas AA alcalinas.
- Solución de conductividad certificada con un valor 1,413 mS/cm.
- Buffers de pH 4,01, 7,01 y 10,01.
- 4 recipientes para verter solución de 100ml (vaso precipitado).
- Agua destilada
- Papel absorbente


4. Elementos de protección personal

Para esta actividad debe contar con los siguientes elementos de protección personal (EPP):

- Lentes de Seguridad (claro / oscuros)
- Guantes de nitrilo
- Zapatos de seguridad.
- Guantes Deep grip Anticorte

5. Descripción de la actividad

A continuación, se indican los pasos para preparar el equipo antes de iniciar los procesos de calibración de pH y conductividad.

- a) Encienda el equipo pulsando la tecla de encendido 
- b) En la pantalla aparecerá brevemente el *test* del *display* (Figura 1).

CÓDIGO: GHS-GEOF-I-011

FECHA DE EMISIÓN: 30-01-2025

ORIGINAL



GHS-GEOF-I-011 INSTRUCTIVO GERENCIA HIDROGEOLOGÍA SALAR
“USO SONDA MULTIPARAMETRICA MARCA WTW,
MODELO 3320”

Versión: 02

Página
3 de 9

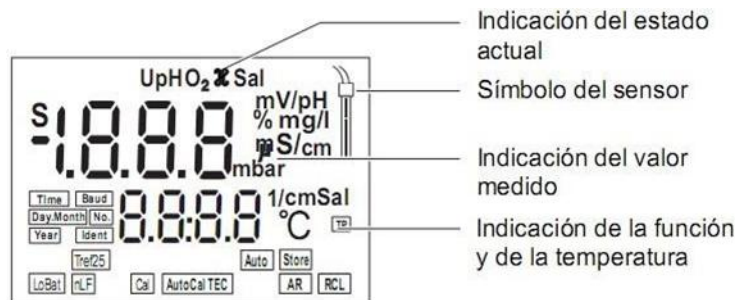


Figura 1: Display de la sonda multiparamétrica WTW 3320

c) Posteriormente, el instrumento cambiará automáticamente al modo de medición.

El medidor multiparamétrico cuenta con electrodos para medir **pH** y **conductividad**. En el siguiente gráfico se muestra un resumen de los modos de medición disponibles.

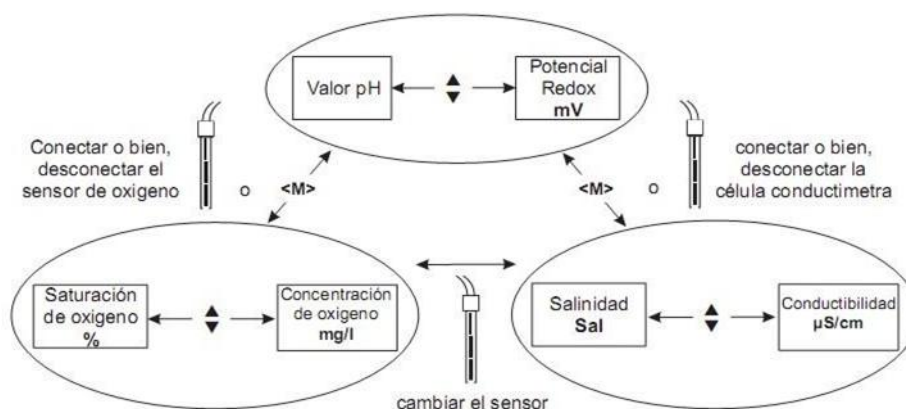


Figura 2: Modos de medición de la sonda multiparamétrica WTW 3320.

5.1. Calibración del sensor de pH

La calibración del sensor de pH se realiza utilizando **tres puntos de referencia**, es decir, tres soluciones buffer certificadas, para este ejercicio se usarán soluciones con valores de pH 4,01, 7,01 y 10,01. Estas soluciones garantizan una calibración precisa a lo largo del rango de medición del sensor.

CÓDIGO: GHS-GEOF-I-011

FECHA DE EMISIÓN: 30-01-2025

ORIGINAL



GHS-GEOF-I-011 INSTRUCTIVO GERENCIA HIDROGEOLOGÍA SALAR
“USO SONDA MULTIPARAMETRICA MARCA WTW,
MODELO 3320”

Versión:

02

Página

4 de 9

A continuación, se detallan los pasos para realizar la calibración:

- Conecte el electrodo** de pH al medidor.
- Seleccione el parámetro de medida pulsando la tecla **<M>** (pH o mV).
- Inicie la calibración presionando **<CAL>**; en pantalla aparecerá la indicación para el primer buffer en la sección superior derecha (Figura 3).

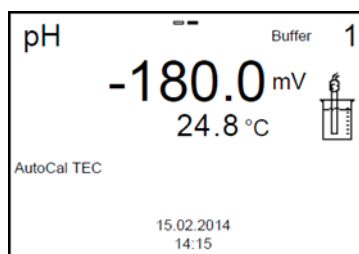


Figura 3: Display de sonda multiparamétrica WTW 3320 indicando calibración con buffer 1.

- Deposite una porción de la solución buffer correspondiente al pH 4,01 en un recipiente limpio y seco.
- Sumerja el electrodo** en la solución buffer de pH 4,01.
- Presione **<RUN/ENTER>** para comenzar la medición *AutoRead*; la indicación **AR** parpadeará en la sección inferior izquierda pantalla (Figura 4).

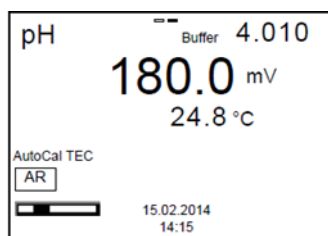


Figura 4: Display de sonda multiparamétrica WTW 3320 en AutoRead durante proceso de calibración.

- Espere a que la medición se estabilice o acepte el valor presionando **<ENTER>**. Aparecerá la pantalla para la siguiente solución buffer.

CÓDIGO: GHS-GEOF-I-011

FECHA DE EMISIÓN: 30-01-2025

ORIGINAL



GHS-GEOF-I-011 INSTRUCTIVO GERENCIA HIDROGEOLOGÍA SALAR
“USO SONDA MULTIPARAMETRICA MARCA WTW,
MODELO 3320”

Versión:

02

Página





5 de 9

- h) Enjuague el electrodo con abundante agua destilada y séquelo con papel absorbente.
- i) Repita los pasos d) a h) para las soluciones buffer de pH 7,01 y pH 10,01, respectivamente.
- j) Después de la última medición, presione **<M>** para finalizar la calibración.}
- k) La calibración se completará automáticamente y se mostrará el registro de comprobación.
- l) Cambie al modo de medición presionando **<M>**.

Después de realizar la comprobación, el medidor evalúa automáticamente los resultados. Esta evaluación se muestra en pantalla y queda registrada en el informe de calibración (tabla1).

Valor de calibración aceptable sería de ++ y Valor de calibración óptima recomendada sería de +++.

Tabla 1: Calidad de la calibración del sensor de pH.

Display	Calibration record	Zero point [mV]	Slope [mV/ pH]
	+++	-15 ... +15	-60.5 ... -58.0
	++	-20 ... <-15 or >+15 ... +20	>-58.0 ... -57.0
	+	-25 ... <-20 or >+20 ... +25	-61.0 ... <-60.5 or >-57.0 ... -56.0
 Clean the electrode according to the electrode operating manual	-	-30 ... <-25 or >+25 ... +30	-62.0 ... <-61.0 or >-56.0 ... -50.0
Error Error elimination (see section 13 WHAT TO DO IF..., page 77)	Error	<-30 oder >+30	<-62.0 oder >-50.0

CÓDIGO: GHS-GEOF-I-011

FECHA DE EMISIÓN: 30-01-2025

ORIGINAL



GHS-GEOF-I-011 INSTRUCTIVO GERENCIA HIDROGEOLOGÍA SALAR
“USO SONDA MULTIPARAMETRICA MARCA WTW,
MODELO 3320”

Versión:

02

Página

6 de 9

La Figura 5 muestra cómo se visualiza el resultado de la calibración en la pantalla del equipo. En este ejemplo, el resultado fue +++, lo que indica una calibración óptima.

```
pH/Cond 3320
Ser. no. 11292113

CALIBRATIONpH
15.02.2014 15:55

AutoCal TEC
Buffer 1          4.01
Buffer 2          7.00
Buffer 3          10.01
Voltage 1         184.0 mV
Voltage 2         3.0 mV
Voltage 3         -177.0 mV
Temperature 1     24.0 °C
Temperature 2     24.0 °C
Temperature 3     24.0 °C
Slope             -60.2 mV/pH
Asymmetry         4.0 mV
Sensor            +++
etc...
```

Figura 5: Resultado de la calibración del sensor de pH.

5.2. Calibración del sensor de conductividad

La calibración del sensor de conductividad se realiza con **un solo punto**, para este ejercicio, se considerará una solución estándar de conductividad de 1,413 mS/cm. Este valor es reconocido internacionalmente como referencia para la verificación y ajuste de sensores de conductividad.

A continuación, se indican los pasos para realizar correctamente la calibración:

- Conecte el sensor de conductividad** al equipo de medición multiparamétrico.
- En el equipo, **seleccione el parámetro de conductividad** presionando la tecla <M>.
- Presione la tecla <CAL> para **iniciar el proceso de calibración**. En pantalla se mostrará la última constante celular registrada.

CÓDIGO: GHS-GEOF-I-011

FECHA DE EMISIÓN: 30-01-2025

ORIGINAL



GHS-GEOF-I-011 INSTRUCTIVO GERENCIA HIDROGEOLOGÍA SALAR
“USO SONDA MULTIPARAMETRICA MARCA WTW,
MODELO 3320”

Versión:

02

Página

7 de 9

- d) **Sumerja el electrodo** en la solución de conductividad de **1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$** , asegurándose de que el recipiente esté limpio y que el sensor no toque las paredes ni el fondo.
- e) Presione <RUN/ENTER> para iniciar la medición con la función **AutoRead**. En el display parpadeará la indicación **AR**.
- f) Espere a que el valor se estabilice. Una vez alcanzada la estabilidad, el equipo mostrará en pantalla **el constante celular determinada** y una **evaluación del resultado de la calibración**.

La evaluación de la calibración aparece en la pantalla. En la Figura 6 se muestra un ejemplo donde el resultado fue **+++**, lo que indica una calibración óptima.

Valor de calibración aceptable sería de **++**, si el valor es inferior debe repetirse el ejercicio además efectuar una limpieza del electrodo nuevamente (véase punto 6.2).

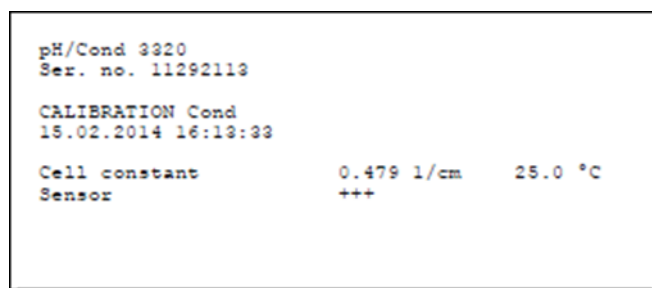


Figura 6: Resultado de la calibración del sensor de conductividad.

Tabla 2: Evaluación de la calibración del sensor de conductividad.

Display	Calibration record	Cell constant [cm^{-1}]
	+++	within the ranges 0.450 ... 0.500 cm^{-1} or 0.800 ... 0.880 cm^{-1}
Error Error elimination (see section 13 WHAT TO DO IF..., page 77)	Error	outside the ranges 0.450 ... 0.500 cm^{-1} or 0.800 ... 0.880 cm^{-1}

CÓDIGO: GHS-GEOF-I-011

FECHA DE EMISIÓN: 30-01-2025

ORIGINAL



GHS-GEOF-I-011 INSTRUCTIVO GERENCIA HIDROGEOLOGÍA SALAR
“USO SONDA MULTIPARAMETRICA MARCA WTW,
MODELO 3320”

Versión:

02

Página

8 de 9

6. Mantenimiento interno y limpieza del medidor

6.1. Mantenimiento interno

El mantenimiento interno se limita principalmente al **recambio de las pilas**. El indicador **LoBat** señala que las pilas están casi agotadas y requieren reemplazo.

Procedimiento para el cambio de pilas:

- Apague el instrumento antes de abrir la carcasa.
- Quite los cuatro tornillos en la parte trasera del instrumento.
- Abra la cubierta trasera.
- Extraiga las cuatro pilas agotadas del compartimento.
- Coloque pilas nuevas y cierre la cubierta trasera.
- Ajuste la fecha y hora siguiendo el procedimiento indicado en el manual del multiparamétrico.
- Verifique el correcto funcionamiento del equipo.

6.2. Limpieza de electrodos

Para garantizar mediciones precisas, los electrodos deben mantenerse limpios y libres de contaminaciones.

6.2.1. Limpieza electrodo de pH

Elimine impurezas y residuos solubles en agua enjuagando con agua destilada. Para otras contaminaciones, utilice los siguientes procedimientos indicados en la Tabla 3.

Tabla 3: Indicaciones para limpiar el electrodo de pH de acuerdo con el contaminante identificado.

Impurezas/contaminación	Procedimientos de Limpieza
Grasas y aceites	Enjuagar con agua y detergente.

CÓDIGO: GHS-GEOF-I-011

FECHA DE EMISIÓN: 30-01-2025

ORIGINAL



GHS-GEOF-I-011 INSTRUCTIVO GERENCIA HIDROGEOLOGÍA SALAR
“USO SONDA MULTIPARAMETRICA MARCA WTW,
MODELO 3320”

Versión:

02

Página

9 de 9

Incrustaciones de cal e hidróxido	Enjuagar con ácido cítrico (al 10% en peso).
Proteínas y albúminas	Sumergir en una solución de pepsina PEP/pH de limpieza y dejar remojar durante 1 hora aprox. <u>Observación:</u> Preste atención que el nivel del electrolito de referencia se encuentre sobre el nivel de la solución de limpieza para efectuar una correcta limpieza del electrodo, de lo contrario no se podrá limpiar.

6.2.2. Limpieza de electrodo de conductividad

Antes de limpiar, desconecte el electrodo del instrumento. Se recomienda una limpieza profunda, especialmente antes de medir valores bajos de conductividad.

Impurezas/contaminación	Procedimientos de Limpieza
Concreción calcárea	Sumergir las partes afectadas durante 5 minutos en ácido acético (solución de partes en volumen = 10%)
Grasas/aceites	Enjuagar con agua tibia y detergente de tipo comercial.

Después de la limpieza, enjuague con agua destilada y realice una nueva calibración del equipo.

CÓDIGO: GHS-GEOF-I-011

FECHA DE EMISIÓN: 30-01-2025

ORIGINAL