



**GOLD FIELDS**

# SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

## USO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN IN SITU

U.E.A. CAROLINA I  
CERRO CORONA

Código: SSYMA-D02.04

Versión: 13

Página 1 de 49

### CONTENIDO

I. DETERMINACIÓN DE FIERRO TOTAL (0-3.0mg/L) MEDIANTE EQUIPO PORTABLE DATA LOGGING COLORIMETER.....	3
II. DETERMINACIÓN DE COBRE TOTAL (0-5.0mg/L) MEDIANTE EQUIPO PORTABLE DATA LOGGING COLORIMETER.....	6
III. DETERMINACIÓN DE MANGANESO (0-20.0mg/L) MEDIANTE EQUIPO PORTABLE DATA LOGGING COLORIMETER.....	8
IV. DETERMINACIÓN DE ALUMINIO (Al) TOTAL (0-0.8mg/L) MEDIANTE EQUIPO PORTABLE DATA LOGGING COLORIMETER.....	10
V. DETERMINACIÓN DE CLORO (Cl) LIBRE (0-2.0mg/L) MEDIANTE EQUIPO PORTABLE DATA LOGGING COLORIMETER.....	13
VI. DETERMINACIÓN DE TURBIDEZ (0.0-1000 NTU) MEDIANTE EQUIPO PORTABLE DATA LOGGING COLORIMETER.....	15
VII. DETERMINACIÓN DE SULFATOS (0-70mg/L) MEDIANTE EQUIPO PORTABLE DATA LOGGING COLORIMETER.....	17
VIII. DETERMINACIÓN DE TURBIDEZ (0.0-1000FTU), CALIBRACIÓN Y/O VERIFICACIÓN MEDIANTE EQUIPO TURBIDÍMETRO HACH 2100Q.....	19
IX. OPERACIÓN Y CALIBRACIÓN DEL EQUIPO INSTRUMENTO MANUAL TSS PORTABLE DE MEDICIÓN DE TURBIDEZ Y SÓLIDOS.....	23
X. OPERACIÓN Y CALIBRACIÓN DEL MEDIDOR PORTATIL HQ40d marca HACH (pH, conductividad y oxígeno disuelto).....	28
XI. OPERACIÓN DEL POZÓMETRO (WATER LEVEL) RST.....	35



**GOLD FIELDS**

# SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

## USO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN IN SITU

U.E.A. CAROLINA I  
CERRO CORONA

Código: SSYMA-D02.04

Versión: 13

Página 2 de 49

XII. DETERMINACIÓN DE CLORO (Cl) LIBRE CON FOTÓMETRO DE FILTRO PORTATIL HACH

DR300.....37

XIII. MEDIDOR DE NIVEL DE AGUA SKINNY DIPPER.....40

XIV. OPERACIÓN Y CALIBRACIÓN DEL EQUIPO ProDSS YSI .....43



# SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

## USO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN IN SITU

U.E.A. CAROLINA I  
CERRO CORONA

Código: SSYMA-D02.04

Versión: 13

Página 3 de 49

### I. DETERMINACIÓN DE FIERRO TOTAL (0-3.0mg/L) MEDIANTE EQUIPO PORTABLE DATALOGGING COLORIMETER.

#### 1. OBJETIVO

Medir la concentración de fierro total en aguas superficiales y donde se requiera obtener valores de este parámetro.

#### 2. ALCANCE

Es aplicable a todo el personal de Medio Ambiente que emplee los equipos de monitoreo para el correcto uso del colorímetro para medir el Fe total.

#### 3. RESPONSABILIDADES

##### 3.1 Ingeniero Sr. de Medio Ambiente/Ingeniero de Medio Ambiente/ Técnico de Medio Ambiente:

- Elaborar y actualizar el Programa Anual de Calibración, Verificación y/o Mantenimiento de Equipos (SSYMA-P.04-01-F01).
- Evaluar si los equipos requieren cambios parciales con sus accesorios o necesita ser remplazado.
- Asegurar que los equipos se calibren antes de realizar el monitoreo de campo y sean utilizados adecuadamente.

#### 4. DEFINICIONES:

N.A.

#### 5. DOCUMENTOS DE REFERENCIA:

5.1 **Manual:** Procedures Manual Datalogging Colorimeter DR/820.

#### 6. DESARROLLO:

##### 6.1. Materiales

- Portable Datalogging Colorimeter.
- Guantes de látex.
- Celdas de medición

##### 6.2. Reactivos

- Reactivo de Fierro total. (FerroVer)

##### 6.3. Descripción de la Actividad:

- Accionar el equipo presionando el botón

Exit

- Escoger el número del programa para sulfatos, presionando el botón

PRGM



# SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

## USO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN IN SITU

U.E.A. CAROLINA I  
CERRO CORONA

Código: SSYMA-D02.04

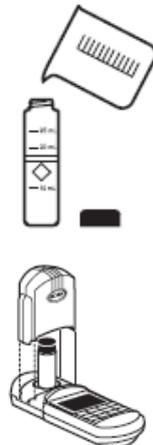
Versión: 13

Página 4 de 49

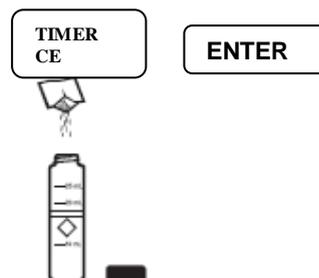
- Se mostrará en pantalla: PRGM?
- Presiona los números 33 y luego el botón

ENTER

- En la pantalla aparecerá mg/L Fe.
- Llenar la celda con 10mL de muestra, secar con paño absorbente e introducir la celda en el equipo y tapar, Luego presionar ZERO. Aparecerá en la pantalla 0 mg/L.



- Retirar la celda y añadir 01 sobre del reactivo de Hierro, agitar e introducir la celda al equipo y tapar, luego presionar las teclas.



- Inmediatamente comenzará a correr un tiempo de 3 min, después de finalizado sonará una alarma.
- Pasado éste tiempo, presione la tecla **READ** y en la pantalla el resultado.
- El resultado será mostrado en mg/L.
- Apagar el equipo con la tecla **Exit**

### 6.4. Cálculos:

Anotar el valor que aparecerá en pantalla.

### 6.5. Dilución de muestras:



**GOLD FIELDS**

## SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

### USO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN IN SITU

U.E.A. CAROLINA I  
CERRO CORONA

Código: SSYMA-D02.04

Versión: 13

Página 5 de 49

Las muestras que se toman en el ingreso de las plantas de agua muchas veces requerirán dilución, para ello deben tomar 5mL de muestra e introducirla en una fiola de 100mL, luego llenarla hasta la marca con agua destilada.

Inmediatamente tomar 10mL de muestra y repetir el procedimiento **6.3**.

La concentración será:

Valor que aparecerá en pantalla x 20.

	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-</b>  <b>USO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN IN SITU</b>	<b>U.E.A. CAROLINA I CERRO CORONA</b>
		<b>Código: SSYMA-D02.04</b>
		<b>Versión: 13</b>
		<b>Página 6 de 49</b>

## II. DETERMINACIÓN DE COBRE TOTAL (0-5.0mg/L) MEDIANTE EQUIPO PORTABLE DATALOGGING COLORIMETER.

### 1. OBJETIVO

Medir la concentración de cobre total en aguas superficiales, subterráneas y donde se requiera obtener valores de este parámetro.

### 2. ALCANCE

Es aplicable a todo el personal de Medio Ambiente que emplee los equipos de monitoreo para el correcto uso del colorímetro para la medición de Cobre Total.

### 3. RESPONSABILIDADES:

#### 3.1 Ingeniero Sr. de Medio Ambiente/Ingeniero de Medio Ambiente/Técnico de Medio Ambiente:

- Elaborar y actualizar el Programa Anual de Calibración, Verificación y/o Mantenimiento de Equipos (SSYMA-P.04-01-F01).
- Evaluar si los equipos requieren cambios parciales con sus accesorios o necesita ser remplazado.
- Asegurar que los equipos se calibren antes de realizar el monitoreo de campo y sean utilizados adecuadamente.

### 4. DEFINICIONES:

N.A.

### 5. DOCUMENTOS DE REFERENCIA:

5.1 **Manual:** Procedures Manual Datalogging Colorimeter DR/820.

### 6. DESARROLLO:

#### 6.1 Materiales

- Portable Datalogging Colorimeter DR890.
- Guantes de látex.
- Celdas de medición

#### 6.2. Reactivos

- Reactivos de Cobre total.

#### 6.3 Descripción de la Actividad:

- Accionar el equipo presionando el botón

Exit



# SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

## USO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN IN SITU

U.E.A. CAROLINA I  
CERRO CORONA

Código: SSYMA-D02.04

Versión: 13

Página 7 de 49

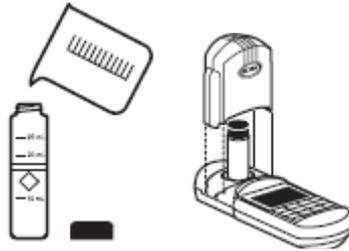
- Escoger el número del programa para sulfatos, presionando el botón

**PRGM**

- Se mostrará en pantalla: PRGM ?
- Presiona los números 20 y luego el botón

**ENTER**

- En la pantalla aparecerá mg/L Cu.
- Llenar la celda con 10mL de muestra, secar con paño absorbente e introducir la celda en el equipo y tapar, Luego presionar ZERO. Aparecerá en la pantalla 0 mg/L.



- Retirar la celda y añadir 01 sobre del reactivo de Cobre, agitar y presionar las teclas.

**TIMER  
CE**

**ENTER**



- Inmediatamente comenzará a correr un tiempo de 2 minutos, después de finalizado sonará una alarma.
- Pasado éste tiempo esperar 3 min, presione la tecla **READ**, y en la pantalla el resultado.
- El resultado será mostrado en mg/L.
- Apagar el equipo con la tecla.

**Exit**

### 6.4. Cálculos:

Anotar el valor que aparecerá en pantalla.

	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-</b>	<b>U.E.A. CAROLINA I CERRO CORONA</b>
		<b>Código: SSYMA-D02.04</b>
	<b>USO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN IN SITU</b>	<b>Versión: 13</b>
		<b>Página 8 de 49</b>

### III. DETERMINACIÓN DE MANGANESO (0-20.0mg/L) MEDIANTE EQUIPO PORTABLE DATALOGGING COLORIMETER.

#### 1. OBJETIVO

Medir la concentración de manganeso total en la entrada y salida de Planta de Tratamiento de Agua Coymolache y Tingo y de las estaciones de monitoreo que se crea conveniente.

#### 2. ALCANCE:

Es aplicable a todo el personal de Medio Ambiente que emplee los equipos de monitoreo para el correcto uso del colorímetro para la medición de manganeso.

#### 3. RESPONSABILIDADES:

##### 3.1 Ingeniero Sr. de Medio Ambiente /Ingeniero de Medio Ambiente/ Técnico de Medio Ambiente:

- Elaborar y actualizar el Programa Anual de Calibración, Verificación y/o Mantenimiento de Equipos (SSYMA-P04-01-F01).
- Evaluar si los equipos requieren cambios parciales con sus accesorios o necesita ser remplazado.
- Asegurar que los equipos se calibren antes de realizar el monitoreo de campo y sean utilizados adecuadamente.

#### 4. DEFINICIONES:

N.A.

#### 5. DOCUMENTOS DE REFERENCIA:

5.1 **Manual:** Procedures Manual Datalogging Colorimeter DR/820.

#### 6. DESARROLLO:

##### 6.1. Materiales y Reactivos

- Portable Datalogging Colorimeter.
- Guantes de látex.
- **Celdas de medición**

##### 6.2. Reactivos

- Reactivos A y B de Manganeso total

##### 6.3. Descripción de la Actividad:

- Accionar el equipo presionando el botón

Exit



**GOLD FIELDS**

## SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

USO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN IN SITU

U.E.A. CAROLINA I  
CERRO CORONA

Código: SSYMA-D02.04

Versión: 13

Página 9 de 49

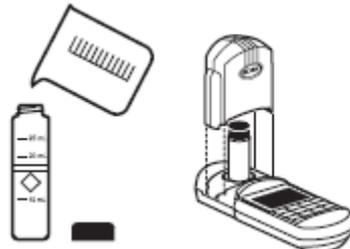
- Escoger el número del programa para sulfatos, presionando el botón

**PRGM**

- Se mostrará en pantalla: PRGM?
- Presiona los números 41 y luego el botón

**ENTER**

- En la pantalla aparecerá mg/L Mn.
- Llenar la celda con 10mL de muestra, secar con paño absorbente e introducir la celda en el equipo y tapar, Luego presionar ZERO. Aparecerá en la pantalla 0 mg/L.



- Retirar la celda y añadir 01 sobre del reactivo de Manganeso A, agitar por 01 minuto y luego agregar Reactivo de manganeso B seguir agitando, presionar las teclas.

**TIMER  
CE**

**ENTER**



- Inmediatamente comenzará a correr un tiempo de 2 minutos, después de finalizado sonará una alarma.
- Pasado éste tiempo, presione la tecla **READ** y en la pantalla el resultado.
- El resultado será mostrado en mg/L.
- Apagar el equipo con la tecla **Exit**

### 6.4. Cálculos:

Anotar el valor que aparecerá en pantalla.

	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-</b>  <b>USO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN IN SITU</b>	<b>U.E.A. CAROLINA I CERRO CORONA</b>
		<b>Código: SSYMA-D02.04</b>
		<b>Versión: 13</b>
		<b>Página 10 de 49</b>

#### IV. DETERMINACIÓN DE ALUMINIO (Al) TOTAL (0-0.8mg/L) MEDIANTE EQUIPO PORTABLE DATALOGGING COLORIMETER.

##### 1. OBJETIVO:

Medir la concentración de aluminio total en el ingreso y salida de agua de las Plantas de Tratamiento Coymolache y Tingo y de las estaciones de monitoreo que se crea conveniente.

##### 2. ALCANCE:

Es aplicable a todo el personal de Medio Ambiente que emplee los equipos de monitoreo para el correcto uso del colorímetro para la medición del aluminio.

##### 3. RESPONSABILIDADES:

###### 3.1 Ingeniero Sr. de Medio Ambiente/Ingeniero de Medio Ambiente/Técnico de Medio Ambiente:

- Elaborar y actualizar el Programa Anual de Calibración, Verificación y/o Mantenimiento de Equipos (SSYMA-P04-01-F01).
- Evaluar si los equipos requieren cambios parciales con sus accesorios o necesita ser remplazado.
- Asegurar que los equipos se calibren antes de realizar el monitoreo de campo y sean utilizados adecuadamente.

##### 4. DEFINICIONES:

N.A.

##### 5. DOCUMENTOS DE REFERENCIA:

5.1 **Manual:** Procedures Manual Datalogging Colorimeter DR/820.

##### 6. DESARROLLO:

###### 6.1. Materiales.

- Portable Datalogging Colorimeter
- Guantes de látex
- Celdas de medición

###### 6.2. Reactivo.

- Reactivos A, B y C de Aluminio

###### 6.3. Descripción de la Actividad:

- Accionar el equipo presionando el botón Exit
- Escoger el número del programa para aluminio, presionando el botón PRGM



**GOLD FIELDS**

## SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

### USO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN IN SITU

U.E.A. CAROLINA I  
CERRO CORONA

Código: SSYMA-D02.04

Versión: 13

Página 11 de 49

- Se mostrará en pantalla: PRGM?
- Presiona los números 1 y luego el botón

**ENTER**

- En la pantalla aparecerá mg/L Al.
- Llenar un cilindro con 50mL de muestra, añada un sachet de HI 93712A-0 (ácido ascórbico) y agite varias veces hasta que se disuelva.

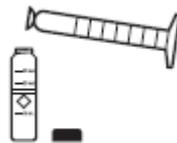


- Luego el contenido de HI 93712B-0 (reactivo de aluminio) y tape. Un color rojo-naranja se desarrollará si contiene aluminio.



- Presione **TIMER CE** **ENTER** unos tres minutos de reacción comenzará. Agite el cilindro repetidamente.

- Vierta sólo 25 ml de la mezcla dentro de la celda. Esta será la muestra preparada.



- Añada el contenido de HI 93712C-0 (polvo de blanco) a los 25mL restantes. Tape el cilindro.

**ENTER**

- Se mostrará 00:30 TIMER 2 y presione **ENTER**. Treinta segundos será el periodo de reacción, mientras transcurre el tiempo agite vigorosamente el cilindro.
- Vierta los 25mL del cilindro dentro de una cubeta (este será el blanco).

**ENTER**

- El display mostrará 15:00 TIMER 3, presione **ENTER**. El tiempo de reacción será de 15 minutos.
- Después de 3 minutos de los quince transcurridos coloque la cubeta que contiene el blanco en la

celda y presione **ZERO 0**. Luego el cursor mostrará 0.000mg/L Al.



**GOLD FIELDS**

## SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

### USO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN IN SITU

U.E.A. CAROLINA I  
CERRO CORONA

Código: SSYMA-D02.04

Versión: 13

Página 12 de 49



- Inmediatamente coloque la cubeta con la muestra preparada y presione
- El resultado será mostrado en mg/L.
- Apagar el equipo con la tecla

**READ**

**Exit**

#### 6.4. Cálculos:

Anotar el valor que aparecerá en pantalla.



**GOLD FIELDS**

# SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

## USO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN IN SITU

U.E.A. CAROLINA I  
CERRO CORONA

Código: SSYMA-D02.04

Versión: 13

Página 13 de 49

### V. DETERMINACIÓN DE CLORO (Cl) LIBRE (0-2.0mg/L) MEDIANTE EQUIPO PORTABLE DATALOGGING COLORIMETER.

#### 1. OBJETIVO:

Medir la concentración de cloro libre en la de Planta de tratamiento Coymolache y Tingo, PLT-Arpón y otros puntos de monitoreo de agua superficial.

#### 2. ALCANCE:

Es aplicable a todo el personal de Medio Ambiente que emplee los equipos de monitoreo para el correcto uso del colorímetro para la medición de cloro libre.

#### 3. RESPONSABILIDADES:

##### 3.1 Ingeniero Sr. de Medio Ambiente/Ingeniero de Medio Ambiente/Técnico de Medio Ambiente:

- Elaborar y actualizar el Programa Anual de Calibración, Verificación y/o Mantenimiento de Equipos (SSYMA-P04-01-F01).
- Evaluar si los equipos requieren cambios parciales con sus accesorios o necesita ser remplazado.
- Asegurar que los equipos se calibren antes de realizar el monitoreo de campo y sean utilizados adecuadamente.

#### 4. DEFINICIONES:

N.A.

#### 5. DOCUMENTOS DE REFERENCIA:

5.1 **Manual:** Procedures Manual Datalogging Colorimeter DR/820.

#### 6. DESARROLLO:

##### 6.1. Materiales

- Portable Datalogging Colorimeter.
- Guantes de látex.
- Celdas de medición

##### 6.2. Reactivos

- Reactivo DPD cloro libre.

##### 6.3. Descripción de la Actividad:

- Accionar el equipo presionando el botón **Exit**
- Escoger el número del programa para sulfatos, presionando el botón **PRGM**



**GOLD FIELDS**

## SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

### USO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN IN SITU

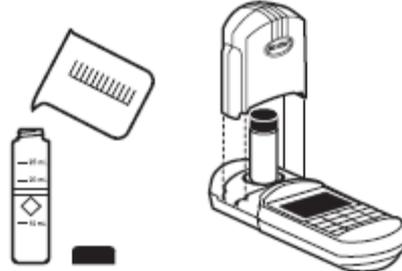
U.E.A. CAROLINA I  
CERRO CORONA

Código: SSYMA-D02.04

Versión: 13

Página 14 de 49

- Se mostrará en pantalla PRGM?
- Presiona los números 9 y luego el botón **ENTER**
- En la pantalla aparecerá mg/L Cl.
- Llenar la celda con 10mL de muestra, secar con paño absorbente e introducir la celda en el equipo y tapar, Luego presionar ZERO. Aparecerá en la pantalla 0 mg/L.



- Retirar la celda y añadir 01 sobre del reactivo DPD, agitar vigorosamente hasta disolver.



- Inmediatamente comenzará a correr un tiempo de 2 minutos, después de finalizado sonará una alarma.
- Pasado éste tiempo, presione la tecla **READ** en la pantalla el resultado.
- El resultado será mostrado en mg/L.
- Apagar el equipo con la tecla **Exit**

#### 6.4 Cálculos:

Anotar el valor que aparecerá en pantalla.



# SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

## USO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN IN SITU

U.E.A. CAROLINA I  
CERRO CORONA

Código: SSYMA-D02.04

Versión: 13

Página 15 de 49

### VI. DETERMINACIÓN DE TURBIDEZ (0.0-1000 NTU) MEDIANTE EQUIPO PORTABLE DATALOGGING COLORIMETER.

#### 1. OBJETIVO

Medir la turbidez del agua superficial, subterráneas, potable, residual y efluentes.

#### 2. ALCANCE

Es aplicable a todo el personal de Medio Ambiente que emplee los equipos de monitoreo para el correcto uso del colorímetro para la medición de la turbidez.

#### 3. RESPONSABILIDADES:

##### 3.1 *Ingeniero Sr. de Medio Ambiente/Ingeniero de Medio Ambiente/Técnico de Medio Ambiente:*

- Elaborar y actualizar el Programa Anual de Calibración, Verificación y/o Mantenimiento de Equipos (SSYMA-P04-01-F01).
- Evaluar si los equipos requieren cambios parciales con sus accesorios o necesita ser remplazado.
- Asegurar que los equipos se calibren antes de realizar el monitoreo de campo y sean utilizados adecuadamente.

#### 4. DEFINICIONES:

N.A.

#### 5. DOCUMENTOS DE REFERENCIA:

5.1 **Manual:** Procedures Manual Datalogging Colorimeter DR/820.

#### 6. DESARROLLO:

##### 6.1. Materiales

- Portable Datalogging Colorimeter
- Guantes de látex.
- Celdas de medición

##### 6.2.-Reactivos:

- Agua destilada.

##### 6.3. Descripción de la Actividad:

- Accionar el equipo presionando el botón 
- Escoger el número del programa para sulfatos, presionando el botón 
- Se mostrará en pantalla PRGM?
- Presiona los números 95 y luego el botón 
- En la pantalla aparecerá mg/L FAU.



**GOLD FIELDS**

## SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

### USO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN IN SITU

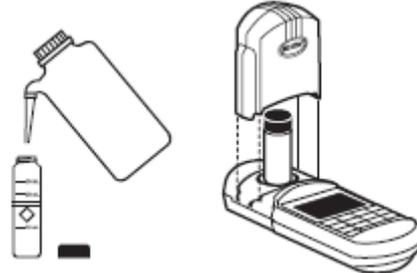
U.E.A. CAROLINA I  
CERRO CORONA

Código: SSYMA-D02.04

Versión: 13

Página 16 de 49

- Llenar la celda con 10mL de agua destilada (blanco), secar con paño absorbente e introducir la celda en el equipo y tapar, Luego presionar ZERO. Aparecerá en la pantalla 0 FAU.



- Llenar otra celda o cubeta con 10mL de muestra.



- Coloque la celda con la muestra dentro del equipo.



- Presione **READ**, el resultado será mostrado en FAU.
- Apagar el equipo con la tecla. **Exit**

#### 6.4. Cálculos:

Anotar el valor que aparecerá en pantalla.

	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-</b>	<b>U.E.A. CAROLINA I CERRO CORONA</b>
	<b>USO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN IN SITU</b>	<b>Código: SSYMA-D02.04</b>
		<b>Versión: 13</b>
		<b>Página 17 de 49</b>

## VII. DETERMINACIÓN DE SULFATOS (0-70mg/L) MEDIANTE EQUIPO PORTABLE DATALOGGING COLORIMETER.

### 1. OBJETIVO:

Medir la concentración de sulfatos del agua superficial, subterránea y potable.

### 2. ALCANCE:

Es aplicable a todo el personal de Medio Ambiente que emplee los equipos de monitoreo para el correcto uso del colorímetro para la medición de sulfatos.

### 3. RESPONSABILIDADES:

#### 3.1 Ingeniero Sr. de Medio Ambiente/ Ingeniero de Medio Ambiente/Técnico de Medio Ambiente:

- Elaborar y actualizar el Programa Anual de Calibración, Verificación y/o Mantenimiento de Equipos (SSYMA-P04-01-F01).
- Evaluar si los equipos requieren cambios parciales con sus accesorios o necesita ser remplazado.
- Asegurar que los equipos se calibren antes de realizar el monitoreo de campo y sean utilizados adecuadamente.

### 4. DEFINICIONES:

N.A.

### 5. DOCUMENTOS DE REFERENCIA:

5.1 **Manual:** Procedures Manual Datalogging Colorimeter DR/820.

### 6. DESARROLLO:

#### 6.1. Materiales.

- Portable Datalogging Colorimeter.
- Guantes de látex.
- Celda de medición

#### 6.2. Reactivos.

- Reactivo Sulfaver.

#### 6.3. Descripción de la Actividad:

- Accionar el equipo presionando el botón Exit
- Escoger el número del programa para sulfatos, presionando el botón PRGM
- Se mostrará en pantalla PRGM?

ENTER



## SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

### USO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN IN SITU

U.E.A. CAROLINA I  
CERRO CORONA

Código: SSYMA-D02.04

Versión: 13

Página 18 de 49

- Presiona los números 91 y luego el botón
- En la pantalla aparecerá mg/L  $\text{SO}_4^{2-}$
- Llenar la celda con 10mL de muestra y reactivo Sulfaver, secar con paño absorbente e introducir la celda en el equipo y tapar, Luego presionar TIMER ENTER y 5 minutos de reacción comenzará. Aparecerá en la pantalla 0 mg/L.



- Después de transcurrido el tiempo llene una segunda celda con 10mL de muestra (blanco), coloque dentro de la celda y presione ZERO. El cursor mostrará 0 mg/L  $\text{SO}_4^{2-}$
- Después de un tiempo de 5 min introduzca la muestra con sulfaver y presione.
- El resultado será mostrado en mg/L.
- Apagar el equipo con la tecla

#### 6.4. Cálculos:

Anotar el valor que aparecerá en pantalla.

#### 6.5. Dilución de muestras:

Las muestras de agua tomadas a la entrada de las plantas de tratamiento de agua muchas veces requerirán dilución, para ello deben tomar 5mL de muestra e introducirla en una fiola de 100mL, luego llenarla hasta la marca con agua destilada. Inmediatamente tomar 10mL de muestra y repetir el procedimiento.

La concentración será:

Valor que aparecerá en pantalla x 20.

### 7. ANEXOS:

#### 7.1. Equipo Portable Datalogging Colorimeter



	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-</b>  <b>USO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN IN SITU</b>	<b>U.E.A. CAROLINA I CERRO CORONA</b>
		<b>Código: SSYMA-D02.04</b>
		<b>Versión: 13</b>
		<b>Página 19 de 49</b>

## VIII. DETERMINACIÓN DE TURBIDEZ (0.0-1000FTU), CALIBRACIÓN Y/O VERIFICACIÓN MEDIANTE EQUIPO TURBIDÍMETRO HACH 2100Q.

### 1. OBJETIVO

Medir los valores de turbidez a fin de evaluar la calidad de las aguas superficiales y subterráneas para determinar la relación con la materia coloidal y residual en suspensión. Realizar la calibración y verificación del equipo medidor de turbidímetro.

### 2. ALCANCE

Es aplicable a todo el personal del área de Medio Ambiente que emplee los equipos de monitoreo para el correcto uso del turbidímetro para la determinación de la turbidez.

### 3. RESPONSABILIDADES

#### 3.1 Ingeniero Sr. de Medio Ambiente/ Ingeniero de Medio Ambiente/Técnico de Medio Ambiente:

- Elaborar y actualizar el Programa Anual de Calibración, Verificación y/o Mantenimiento de Equipos (SSYMA-P04-01-F01).
- Evaluar si los equipos requieren cambios parciales con sus accesorios o necesita ser remplazado.
- Asegurar que los equipos se calibren antes de realizar el monitoreo de campo y sean utilizados adecuadamente.

### 4. DEFINICIONES:

- 4.1. Turbidez:** La turbidez es una medida del grado en el cual el agua pierde su transparencia debido a la presencia de partículas en suspensión.  
Cuanto más sólidos en suspensión haya en el agua, más alto será el valor de turbidez y el agua tendrá una apariencia de mayor suciedad.

### 5. DOCUMENTOS DE REFERENCIA:

- 5.1 Manual Básico del usuario de Turbidímetro 2100Q.

### 6. DESARROLLO:

#### 6.1.-Materiales:

- Guantes de látex.
- Turbidímetro HACH 2100Q (0-1000 FTU).

#### 6.2.-Reactivos:

- Agua destilada.
- Soluciones 10, 20, 100 y 800 NTU.

#### 6.3-Descripción de la Actividad:



**GOLD FIELDS**

## SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

### USO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN IN SITU

U.E.A. CAROLINA I  
CERRO CORONA

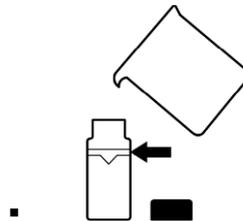
Código: SSYMA-D02.04

Versión: 13

Página 20 de 49

#### 6.3.1. Operación de equipo:

- Asegúrese de que el medidor esté colocado sobre una superficie nivelada y estable durante la medición. No sostenga el medidor en sus manos durante la medición.
- Extraiga la cubeta y las pilas del instrumento si éste no será usado por un período prolongado (más de un mes).
- Mantenga cerrada la tapa del compartimento de la cubeta para evitar la entrada de polvo y suciedad.
- Coloque una muestra representativa en un recipiente limpio. Llene una cubeta de muestra hasta la línea (aproximadamente 15 ml). Asegúrese de manipular la cubeta por su parte superior. Tape la cubeta.



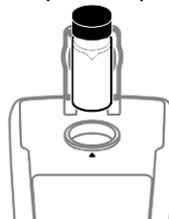
- Limpie la cubeta con un paño suave, sin pelusas, para eliminar las gotas de agua y huellas de dedos.



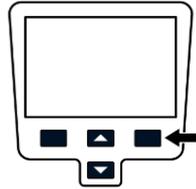
- Aplique una película delgada de aceite de silicona. Limpie con un paño suave para obtener una película homogénea en toda la superficie.
- Pulse el botón ENCENDIDO para encender el medidor. Coloque el instrumento sobre una



- superficie plana y resistente.
- Invierta la cubeta suavemente y luego insértela en el compartimento de la cubeta de manera que el diamante o marca de orientación quede alineada con la marca de orientación en relieve en el frente del compartimento de la cubeta. Coloque la tapa.

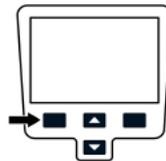


- Pulse Medición. La pantalla muestra Estabilizando y luego la turbidez en NTU (FTU). El resultado se muestra y se guarda automáticamente

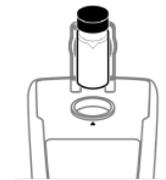


### 6.3.2. Verificación de Calibración:

- Pulse Verificar cal para ingresar al menú de Verificación.



- Invierta suavemente el estándar. Inserte el Estándar de verificación para 10,0 NTU (u otro valor definido) y coloque la tapa.



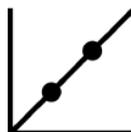
- Pulse Medición. La pantalla muestra Estabilizando y luego muestra el resultado y el rango de tolerancia.



- Pulse Hecho para regresar a la pantalla de medición. Repita la verificación de calibración si falló la verificación.

### 6.3.3. Calibración de Equipos:

- Pulse la tecla CALIBRACIÓN para ingresar al modo de Calibración. Siga las instrucciones en la pantalla.  
Nota: Invierta suavemente cada estándar antes de insertarlo.



- Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para acceder a las Opciones de calibración y luego seleccione Curva de calibración.



## SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

### USO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN IN SITU

U.E.A. CAROLINA I  
CERRO CORONA

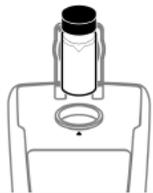
Código: SSYMA-D02.04

Versión: 13

Página 22 de 49



- Seleccione StablCal® RapidCal™ de la lista y pulse OK.
- Pulse Guardar para guardar los resultados. Después de que la calibración esté terminada, el medidor automáticamente pasa al modo Verificar calibración. Consulte Verificación de calibración.
- Inserte el Estándar StablCal para 20 NTU y coloque la tapa. Nota: El estándar a ser insertado aparece en el display en un recuadro.



- Pulse Medición. La pantalla muestra Estabilizando y luego muestra el resultado.
- Pulse Hecho para comprobar los detalles de calibración.

**Nota:** El fabricante recomienda una verificación de calibración una vez a la semana.

El fabricante recomienda realizar la calibración con un estándar primario como los Estándares Estabilizados StablCal® cada tres meses.

Llene las cubetas de muestras con agua destilada o desmineralizada, luego tape y guarde para evitar que las cubetas se sequen.

#### 6.4. CÁLCULOS:

Anotar el valor en unidades de FTU que es lo mismo que igual NTU.

#### 7. ANEXOS:

##### 7.1. Equipo para determinar Turbidez HACH 2100Q



	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-</b>	<b>U.E.A. CAROLINA I CERRO CORONA</b>
		<b>Código: SSYMA-D02.04</b>
	<b>USO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN IN SITU</b>	<b>Versión: 13</b>
		<b>Página 23 de 49</b>

## IX. OPERACIÓN Y CALIBRACIÓN DEL EQUIPO INSTRUMENTO MANUAL TSS PORTABLE DE MEDICIÓN DE TURBIDEZ Y SÓLIDOS.

### 1. OBJETIVO

- Conocer los pasos adecuados para la calibración y operación del equipo de medición de sólidos totales suspendidos para obtener lecturas confiables del parámetro TSS en las muestras de aguas superficiales, industriales y residuales.
- Conocer los pasos para la realización de Curva de calibración con un punto de calibración.

### 2. ALCANCE

Es aplicable a todo el personal de Medio Ambiente que emplee los equipos de monitoreo para el correcto uso del instrumento manual de TSS para la medición de sólidos totales suspendidos.

### 3. RESPONSABILIDADES:

#### 3.1 Ingeniero Sr. de Medio Ambiente/ Ingeniero de Medio Ambiente/Técnico de Medio Ambiente:

- Elaborar y actualizar el Programa Anual de Calibración, Verificación y/o Mantenimiento de Equipos (SSYMA-P04-01-F01).
- Evaluar si los equipos requieren cambios parciales con sus accesorios o necesita ser reemplazado.
- Asegurar que los equipos se calibren antes de realizar el monitoreo de campo y sean utilizados adecuadamente.

### 4. DEFINICIONES:

**4.1 Sólidos Totales suspendidos (TSS):** Es la cantidad de sólidos que el agua conserva en suspensión después de 10 minutos de asentamiento. Se mide en ppm (partes por millón).

### 5. DOCUMENTOS DE REFERENCIA:

**5.1** Manual del usuario Instrumento manual TSS Portable de medición de turbidez y sólidos. 06/2012, Edición 3A.

**5.2** Guía rápida – Instrumento de mano TSS portable (DOC 13.61.90141).

### 6. DESARROLLO

#### 6.1. Materiales:

- Balde de 20 litros de plástico oscuro.
- Guantes de nitrilo.
- Instrumento manual TSS Portable de medición de turbidez y sólidos.

#### 6.2. Reactivos:

- Agua destilada.

#### 6.3. Descripción de la Actividad:



## SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

### USO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN IN SITU

U.E.A. CAROLINA I  
CERRO CORONA

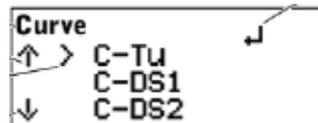
Código: SSYMA-D02.04

Versión: 13

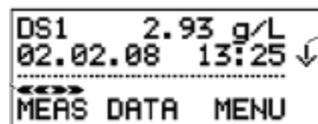
Página 24 de 49

#### 6.3.1. Operación de Equipo:

- Conectar la sonda al equipo por la parte superior.
- Enjuagar con agua destilada la sonda.
- Llenar el balde de 20L.
- Presione ENTER/ON (Intro/Encender) durante dos segundos para encender el instrumento.
- Antes de comenzar la medición, se debe seleccionar la curva de calibración que corresponde al punto de medición.
- Seleccione MENU (Menú) y confirme con ENTER/ON (Intro/Encender).
- Seleccione CALIBRATE (Calibrar) y confirme con ENTER/ON (Intro/Encender).
- Seleccione la curva que se muestra y confirme con ENTER/ON (Intro/Encender).
- Seleccione la curva que desea con la tecla de navegación ARRIBA/ABAJO y confirme con ENTER/ON (Intro/Encender).



- Seleccione dos veces CLEAR/OFF (Borrar/Apagar) para volver al menú principal.
- Introducir la sonda dentro del balde que contiene la muestra.
- Al iniciar la medición, esta se realiza de manera continua y el valor actual de la medición se guarda a intervalos.
- Seleccione MEASURE (Medir) y confirme con ENTER/ON (Intro/Encender).
- Seleccione START (Iniciar) y confirme con ENTER/ON (Intro/Encender).



- Esperar que los parámetros se estabilicen (aprox. 5min).
- Anotar los datos que se muestran en la pantalla.
- Retirar el electrodo y enjuagar con agua destilada.
- Presione CLEAR/OFF (Borrar/Apagar) durante dos segundos para volver a apagar el instrumento.

#### Medición:

- Seleccione MEAS, confirme con ENTER/ON (Intro/Encender).
- Seleccione START (Iniciar) y confirme con ENTER/ON (Intro/Encender).

Nota: Los datos se guardan automáticamente cada minuto, máx. 290 puntos de medición.

#### Detener Medición:

- Seleccione MEAS, confirme con ENTER/ON (Intro/Encender).
- Seleccione STOP (Detener) y confirme con ENTER/ON (Intro/Encender).

#### Eliminar los puntos de medición guardados:

- Seleccione DATA (Datos) y confirme con ENTER/ON (Intro/Encender).
- Seleccione DELETE DATA (Eliminar datos) y confirme con ENTER/ON (Intro/Encender).

	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-</b>  <b>USO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN IN SITU</b>	<b>U.E.A. CAROLINA I CERRO CORONA</b>
		<b>Código: SSYMA-D02.04</b>
		<b>Versión: 13</b>
		<b>Página 25 de 49</b>

- Seleccione YES (Sí) y confirme con ENTER/ON (Intro/Encender).

### 6.3.2. Calibración (1 punto):

El tipo y composición de las partículas de sólidos de un medio pueden diferir en gran medida; Por esta razón, no es posible definir un estándar general y se deben calibrar distintos medios de calibración específicamente en cada caso.

Para las mediciones de sólidos, se requiere calibración. Hay disponibles cuatro curvas:

C-DS1, C-DS2, C-DS3, C-DS4. Cada curva se puede asignar a cualquier punto de medición.

- Seleccione la curva de calibración
- Seleccione MENU (Menú) y confirme con ENTER/ON (Intro/Encender).
- Seleccione CALIBRATE (Calibrar) y confirme con ENTER/ON (Intro/Encender).
- Seleccione la curva de calibración C-DS1 con las teclas de navegación ARRIBA/ABAJO y confirme con ENTER/ON (Intro/Encender).

El instrumento lee los datos de la sonda y en la pantalla aparece el texto con la información.

Calibrar la curva C-DS1:

- Seleccione MEMORY (Memoria) y confirme con ENTER/ON (Intro/Encender).
- Baje o introduzca la sonda en un contenedor o balde de 20L que contenga una muestra homogénea.
- Seleccione POINT 1 (Punto 1) confirme con ENTER/ON (Intro/Encender) mientras agita el medio de medición con la sonda.
- La distancia entre el cabezal de la sonda y las paredes y la base del contenedor siempre debe ser mayor a 70 mm (2.76 pulg.).
- Toma entre 5 y 20 segundos grabar el punto de calibración; luego aparece el menú de selección para la calibración. Mientras realiza la grabación, la pantalla muestra la nota "Memory" (Memoria).
- Saque la sonda del contenedor y límpiela.
- Tome una muestra del balde en una botella de plástico de 1L y envíe a un laboratorio externo.
- En el laboratorio, se determina el contenido de sólidos suspendidos de la muestra.
- Seleccione \*POINT 1 (\*Punto 1) y confirme con ENTER/ON (Intro/Encender).
- Ingrese el valor que fue determinado en laboratorio con las teclas de navegación y confirme con ENTER/ON (Intro/Encender).
- Tecla de navegación IZQUIERDA/DERECHA: pasa a la posición decimal siguiente/anterior. Tecla de navegación ARRIBA/ABAJO: cambia el número.
- Se guardó el valor del laboratorio. Se muestra el menú principal.



**GOLD FIELDS**

## SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

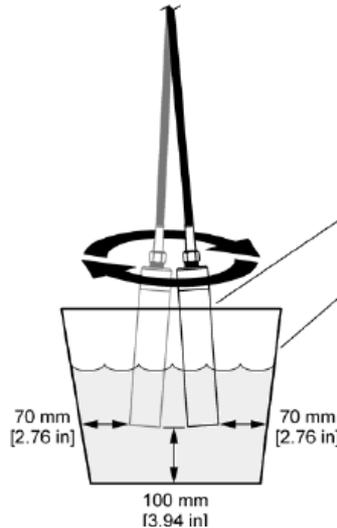
### USO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN IN SITU

U.E.A. CAROLINA I  
CERRO CORONA

Código: SSYMA-D02.04

Versión: 13

Página 26 de 49



**Nota:** Para rangos de medición amplios, se puede grabar un segundo punto de calibración. Se pueden grabar hasta tres puntos de calibración por curva.

#### 6.3.3. Mantenimiento de la sonda:

La sonda contiene componentes sensibles ópticos y electrónicos. Por lo tanto se debe tener cuidado para asegurarse de que no se someta a impacto mecánico. El interior de la sonda y de la pantalla, no contiene ningún componente que el usuario pueda reparar.

Si no va a utilizar el instrumento durante un periodo, retire las baterías recargables de NiMH.

Utilice solo baterías recargables de NiMH elaboradas por el fabricante del instrumento.

La limpieza de los cristales de medición del cabezal del sensor es fundamental para la precisión de los resultados de la medición. Limpie el instrumento con un paño húmedo y sin pelusas.

Las lentes están hechas de cristal de zafiro. Si es necesario, se puede limpiar con cualquier producto de limpieza convencional y un paño suave. En caso de depósitos muy resistentes, limpie con un paño suave humedecido en ácido clorhídrico al 5 %.

El instrumento debe estar apagado durante la carga de modo que las baterías recargables se puedan cargar. Conecte el cargador a la fuente de alimentación y luego conéctelo al instrumento.

#### 6.4.-Cálculos:

Anotar el valor que aparece en pantalla.



**GOLD FIELDS**

# SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

## USO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN IN SITU

U.E.A. CAROLINA I  
CERRO CORONA

Código: SSYMA-D02.04

Versión: 13

Página 27 de 49

### 7. ANEXOS:

7.1 Equipo Instrumento manual TSS Portable de medición de turbidez y sólidos.





**GOLD FIELDS**

# SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

## USO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN IN SITU

U.E.A. CAROLINA I  
CERRO CORONA

Código: SSYMA-D02.04

Versión: 13

Página 28 de 49

### X. OPERACIÓN Y CALIBRACIÓN DEL MEDIDOR PORTÁTIL HQ40d marca HACH (pH, conductividad y oxígeno disuelto)

#### 1. OBJETIVO

Conocer el proceso correcto para la calibración y operación del medidor portátil HQ40d marca HACH, a fin de obtener lecturas confiables de los parámetros pH, Temperatura, conductividad y oxígeno disuelto.

#### 2. ALCANCE

Es aplicable a todo el personal de Medio Ambiente que emplee los equipos de monitoreo para el correcto uso del multiparametro de medición de pH, OD, Conductividad y temperatura.

#### 3. RESPONSABILIDADES

##### 3.1 Ingeniero Sr. de Medio Ambiente/ Ingeniero de Medio Ambiente/Técnico de Medio Ambiente:

- Elaborar y actualizar el Programa Anual de Calibración, Verificación y/o Mantenimiento de Equipos (SSYMA-P04-01-F01).
- Evaluar si los equipos requieren cambios parciales con sus accesorios o necesita ser remplazado.
- Asegurar que los equipos se calibren antes de realizar el monitoreo de campo y sean utilizados adecuadamente.

#### 4. DEFINICIONES

N.A.

#### 5. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Medidor portátil HQd 06/2013, Edición 4, Manual del Usuario.

#### 6. DESARROLLO

##### 6.1. Materiales

- Equipo HQ40d
- Sonda pH101
- Sonda CDC401
- Sonda LDO101
- Sonda MTC 10101
- Sonda PHC20101
- Botella de DBO
- Agua desionizada
- Paño que no tenga pelusa
- Vaso de precipitación o contenedor adecuado



**GOLD FIELDS**

## SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

### USO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN IN SITU

U.E.A. CAROLINA I  
CERRO CORONA

Código: SSYMA-D02.04

Versión: 13

Página 29 de 49

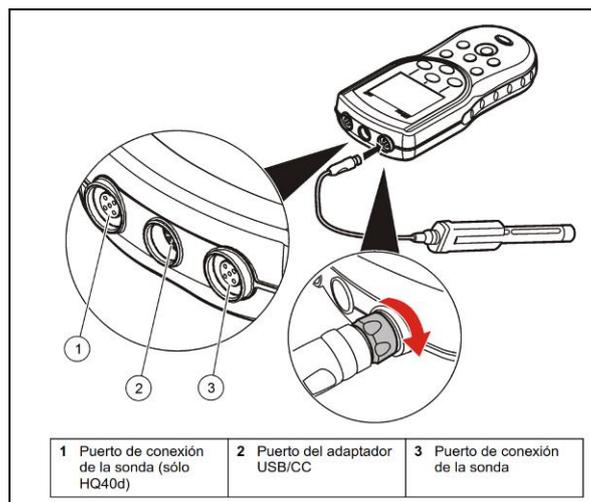
#### 6.2. Reactivos

- Solución patrón de conductividad (NaCl, 1000 uS/cm)
- Soluciones patrón de pH (4.01, 7.00, 10.01)
- Solución patrón de Oxígeno disuelto
- Solución patrón de ORP

#### 6.3. Descripción de la Actividad

##### 6.3.1. Operación del Equipo

- Pulse la tecla  para encender el equipo. Si el medidor no se enciende, asegúrese de que las pilas están colocadas correctamente.
- Pulse la tecla , y seleccione la Fecha y hora (si fuera necesario).
- Conecte la sonda al medidor.
- Presione y gire la tuerca de bloqueo para apretar.



- Cada sonda tiene unos pasos y procedimientos específicos de preparación para llevar a cabo las mediciones de muestras.

##### 6.3.2. Sonda *PHC101* (medidor de pH, pH de 2 a 14) y Sonda *PHC20101* (medidor de pH, pH de 0 a 14)

- Conecte la sonda al medidor. Asegúrese que la tuerca de bloqueo del cable está conectada firmemente al medidor. Encienda el medidor.
- Para lograr el mejor tiempo de estabilización, acondicione la sonda durante varios minutos en la muestra antes de utilizarla.
- Enjuague la sonda con agua desionizada y, a continuación, con la muestra. Séquelo con un trapo que no tenga pelusa.
- Ponga la sonda en la muestra y agite suavemente. Asegúrese de que las uniones de referencia están completamente sumergidas. No coloque la sonda en la parte inferior o los lados del contenedor. Agite la sonda de lado a lado en la muestra para actualizar la unión de referencia.



**GOLD FIELDS**

## **SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-**

### **USO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN IN SITU**

**U.E.A. CAROLINA I  
CERRO CORONA**

**Código: SSYMA-D02.04**

**Versión: 13**

**Página 30 de 49**

- Pulse Medición. En la pantalla aparecerá “Estabilizando” y se mostrará una barra de progreso que indica el ritmo de estabilización de la sonda en la muestra. Cuando la lectura estabilice, aparecerá el ícono de candado.
- Repita los pasos 3 a 5 para realizar mediciones adicionales.
- Una vez finalizada la medición enjuague la sonda con agua desionizada. Seque la sonda con un trapo sin pelusas.
- Llene el frasco empapador por la mitad con la solución de cloruro de potasio (KCl) de 3M, coloque en la sonda y apriete la tapa del frasco.

#### **6.3.3. Sonda CDC401 (medidor de conductividad eléctrica, de 0,01 uS/cm a 200,0 mS/cm)**

- Conecte la sonda al medidor. Asegúrese que la tuerca de bloqueo del cable está conectada firmemente al medidor. Encienda el medidor.
- Enjuague la sonda con agua desionizada. Séquelo con un trapo que no tenga pelusa.
- Póngala en la muestra de forma que el sensor de temperatura quede completamente sumergido. No coloque la sonda en la parte inferior o los lados del contenedor.
- Pulse Medición. En la pantalla aparecerá “Estabilizando” y se mostrará una barra de progreso que indica el ritmo de estabilización de la sonda en la muestra. Cuando la lectura estabilice, aparecerá el ícono de candado. La medición se corrige automáticamente de acuerdo con la temperatura de referencia seleccionada (20 o 25 °C).
- Repita los pasos 2 a 4 para realizar mediciones adicionales. Una vez finalizadas las mediciones, guarde la sonda.

#### **6.3.4. Sonda LDO101 (medidor de oxígeno disuelto, de 0,1 a 20 mg/l)**

- Conecte la sonda al medidor. Asegúrese que la tuerca de bloqueo del cable está conectada firmemente al medidor. Encienda el medidor.
- Enjuague la sonda con agua desionizada. Séquelo con un trapo que no tenga pelusa.
- Coloque la sonda en la muestra y agite suavemente o añada una barra agitadora. No coloque la sonda en la parte inferior o los lados del contenedor. Agite la sonda a una velocidad moderada o coloque la sonda en condiciones de flujo.
- Coloque la sonda en la muestra al menos a 25 mm (0,984 pulg.) de profundidad. Pulse Medición. En la pantalla aparecerá “Estabilizando” y se mostrará una barra de progreso que indica el ritmo de estabilización de la sonda en la muestra. Cuando la lectura se estabilice, aparecerá el ícono de candado.
- Repita los pasos 2 a 4 para realizar mediciones adicionales. Una vez finalizadas las mediciones, enjuague la sonda con agua desionizada. Séquelo con un trapo que no tenga pelusa.

#### **6.3.5. Sonda ORP MTC 10101 (medidor de ORP)**

- Conecte la sonda al medidor. Asegúrese que la tuerca de bloqueo del cable está conectada firmemente al medidor. Encienda el medidor.
- Para lograr el mejor tiempo de estabilización, acondicione la sonda durante varios minutos en la muestra antes de utilizarla.
- Enjuague la sonda con agua desionizada y, a continuación, con la muestra. Séquelo con un trapo que no tenga pelusa.
- Ponga la sonda en la muestra y agite suavemente. Asegúrese de que las uniones de referencia están completamente sumergidas. No coloque la sonda en la parte inferior o los lados del contenedor. Agite la sonda de lado a lado en la muestra para actualizar la unión de referencia.
- Pulse Medición. En la pantalla aparecerá “Estabilizando” y se mostrará una barra de progreso que indica el ritmo de estabilización de la sonda en la muestra. Cuando la lectura estabilice, aparecerá el ícono de candado.



**GOLD FIELDS**

## **SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-**

### **USO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN IN SITU**

**U.E.A. CAROLINA I  
CERRO CORONA**

**Código: SSYMA-D02.04**

**Versión: 13**

**Página 31 de 49**

#### **6.3.6. Calibración de pH**

- Conecte la sonda al medidor. Asegúrese que la tuerca de bloqueo del cable está conectada firmemente al medidor. Encienda el medidor.
- Pulse Calibrar. La pantalla muestra los tampones que son necesarios para la calibración.
- Prepare los tampones nuevos en vasos de precipitación distintos o en contenedores apropiados.
- Enjuague la sonda con agua desionizada. Séquelo con un trapo que no tenga pelusa.
- Coloque la sonda en la solución de tampón de pH y agítela suavemente. Asegúrese de que las uniones de referencia están completamente sumergidas. Agite la sonda de lado a lado en la solución patrón para refrescar la unión de referencia.
- Pulse Medición. Agite suavemente. La pantalla mostrará “Estabilizando” y una barra de progreso conforme se estabiliza la sonda en el patrón. La pantalla muestra el tampón que se acaba de leer y muestra el valor de pH corregido para la temperatura cuando la lectura es estable.
- Repita los pasos 4 a 6 hasta que se haya conseguido el número mínimo de puntos de calibración especificado en el método actual.
- Pulse Done (Terminado) para ver el resumen de calibración. En la pantalla no aparecerá Done (Terminado), mientras no se haya alcanzado el número mínimo de puntos de calibración.
- Pulse Guardar para aceptar la calibración y volver al modo de medición.

#### **6.3.7. Calibración de Conductividad**

- Conecte la sonda al medidor. Asegúrese que la tuerca de bloqueo del cable está conectada firmemente al medidor. Encienda el medidor.
- Pulse Calibrar. La pantalla muestra la solución patrón de conductividad que es necesaria para la calibración.
- Añada la solución patrón de conductividad nueva en un vaso de precipitación o un contenedor adecuado.
- Enjuague la sonda con agua desionizada. Séquelo con un trapo que no tenga pelusa.
- Coloque la sonda en la solución patrón y agítela suavemente. Asegúrese de que el sensor de temperatura está completamente sumergido.
- Pulse Medición. Agite suavemente. La pantalla mostrará “Estabilizando” y una barra de progreso conforme se estabiliza la sonda en el patrón. Esta pantalla muestra el valor de la solución patrón que se acaba de leer y muestra el valor corregido de la temperatura cuando la lectura es estable.
- Pulse Done (Terminado) para ver el resumen de calibración.
- Pulse Memorizar para aceptar la calibración y volver al modo de medición.

#### **6.3.8. Calibración de Oxígeno Disuelto**

- Conecte la sonda al medidor. Asegúrese que la tuerca de bloqueo del cable está conectada firmemente al medidor. Encienda el medidor.
- Pulse Calibrar.
- Pulse Métodos. Seleccione calibración del usuario: 100%. Pulse Aceptar.
- Enjuague la tapa de la sonda con agua desionizada. Séquelo con un trapo que no tenga pelusa.
- Agregue aproximadamente ¼ pulgada (6,4 mm) de solución patrón de oxígeno disuelto en una botella de cuello estrecho esmerilado, semejante a una botella de DBO.
- Coloque un tapón en el frasco y agítelo vigorosamente durante aproximadamente 30 segundos para saturar de agua el aire atrapado. Espere 30 minutos a que el contenido se equilibre a la temperatura ambiente.
- Quitar el tapón. Seque con cuidado la tapa de la sonda con un trapo no abrasivo. Ponga la sonda en el frasco.
- Pulse Medición. La pantalla mostrará “Estabilizando” y una barra de progreso de la estabilización de la sonda. Cuando la lectura se estabilice, aparecerá el valor del estándar.
- Pulse “Done” (Terminado) para ver el resumen de calibración.



## SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

### USO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN IN SITU

U.E.A. CAROLINA I  
CERRO CORONA

Código: SSYMA-D02.04

Versión: 13

Página 32 de 49

- Pulse “Memorizar” para aceptar la calibración y volver al modo de medición.

#### 6.3.9. Calibración de ORP

- Conecte la sonda al medidor. Asegúrese que la tuerca de bloqueo del cable está conectada firmemente al medidor. Encienda el medidor.
- Pulse Calibrar. La pantalla muestra el tampón a usar.
- Enjuague la sonda con agua desionizada. Séquelo con un trapo que no tenga pelusa.
- Coloque la sonda en la solución de tampón de ORP y agítela suavemente. Asegúrese de que las uniones de referencia están completamente sumergidas. Agite la sonda de lado a lado en la solución patrón para refrescar la unión de referencia.
- Pulse Medición. Agite suavemente. La pantalla mostrará “Estabilizando” y una barra de progreso conforme se estabiliza la sonda en el patrón. La pantalla muestra el tampón que se acaba de leer y muestra el valor de pH corregido para la temperatura cuando la lectura es estable.
- Pulse Done (Terminado) para ver el resumen de calibración. En la pantalla no aparecerá Done (Terminado), mientras no se haya alcanzado el número mínimo de puntos de calibración.
- Pulse Guardar para aceptar la calibración y volver al modo de medición.

#### 6.3.10. Cálculos

Anotar el valor que aparece en la pantalla.

## 7. ANEXO

### 7.1 Equipo HQ40d





# SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

## USO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN IN SITU

U.E.A. CAROLINA I  
CERRO CORONA

Código: SSYMA-D02.04

Versión: 13

Página 33 de 49

### 7.2 Sonda pH<sub>C</sub>101 y pH<sub>C</sub>20101



### 7.3 Sonda CDC401



### 7.4 Sonda LDO101





# SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

## USO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN IN SITU

U.E.A. CAROLINA I  
CERRO CORONA

Código: SSYMA-D02.04

Versión: 13

Página 34 de 49

### ➤ 7.2 Sonda ORP- MTC 10101





# SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

## USO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN IN SITU

U.E.A. CAROLINA I  
CERRO CORONA

Código: SSYMA-D02.04

Versión: 13

Página 35 de 49

### XI. OPERACIÓN DEL POZÓMETRO (WATER LEVEL) RST

#### 1. OBJETIVO

Conocer el correcto proceso de medición del nivel de agua en un piezómetro y saber reconocer a que distancia se encuentra la napa freática respecto al stick up del piezómetro.

#### 2. ALCANCE

Es aplicable a todo el personal de Medio Ambiente que emplee los equipos de monitoreo para el correcto uso del wáter level para la medición del nivel de agua subterráneo.

#### 3. RESPONSABILIDADES

##### 3.1 Ingeniero Sr. de Medio Ambiente/ Ingeniero de Medio Ambiente/Técnico de Medio Ambiente:

- Elaborar y actualizar el Programa Anual de Calibración, Verificación y/o Mantenimiento de Equipos (SSYMA-P04-01-F01).
- Evaluar si los equipos requieren cambios parciales con sus accesorios o necesita ser remplazado.
- Asegurar que los equipos se calibren antes de realizar el monitoreo de campo y sean utilizados adecuadamente.

#### 4. DEFINICIONES

4.1. **Piezómetro:** Instrumento que se utiliza para medir la compresibilidad de los líquidos, la presión de poros o el nivel de agua en perforaciones, terraplenes, cañerías y estanques a presión. La aplicación geotécnica más común es para determinar la presión de agua en el terreno o el nivel de agua en perforaciones.

4.2. **Pozómetro:** Equipo que permite medir el nivel de agua de piezómetros y pozos subterráneos.

#### 5. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

N.A.

#### 6. DESARROLLO

##### 6.1. Materiales:

- Pozómetro (Water Level)

##### 6.2 Reactivos:

- No aplica

##### 6.3. Descripción de la actividad

###### 6.3.1. Operación del equipo:



## SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

### USO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN IN SITU

U.E.A. CAROLINA I  
CERRO CORONA

Código: SSYMA-D02.04

Versión: 13

Página 36 de 49

- Encender el equipo presionando el botón



- Inmediatamente se encenderá una luz intermitente la cual indicará el funcionamiento constante del equipo.
- Insertar el sensor del wáter level al piezómetro que se requiere medir, mover la manecilla en forma horaria hasta que se active un pitido el cual indicara que existe agua a ese nivel.
- Tomar la lectura del nivel que indica el pozómetro cuando comienza el pitido del sensor.
- Para apagar el equipo, presionar nuevamente el botón de encendido.
- El equipo cuenta con apagado automático después de 2 minutos de estar encendido sin activación.
- Secar el pozómetro y la cinta de medición antes de ser guardado.

## 7. CÁLCULOS

N.A.

## 8. ANEXOS



	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-</b>  <b>USO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN IN SITU</b>	<b>U.E.A. CAROLINA I CERRO CORONA</b>
		<b>Código: SSYMA-D02.04</b>
		<b>Versión: 13</b>
		<b>Página 37 de 49</b>

## XII. DETERMINACIÓN DE CLORO (Cl) LIBRE CON FOTÓMETRO DE FILTRO PORTATIL HACH DR300

### 1. OBJETIVO:

Medir la concentración de cloro libre en plantas de agua potable y otros puntos de monitoreo.

### 2. ALCANCE:

Es aplicable a todo el personal de Medio Ambiente que emplee los equipos de monitoreo para el correcto uso del colorímetro para la medición de cloro libre.

### 3. RESPONSABILIDADES:

3.1. Ingeniero Sr. de Medio Ambiente/Ingeniero de Medio Ambiente:

- Elaborar y actualizar el Programa Anual de Calibración, Verificación y/o Mantenimiento de Equipos (SSYMA-P04-01-F01).
- Evaluar si los equipos requieren cambios parciales con sus accesorios o necesita ser reemplazado.
- Asegurar que los equipos se calibren antes de realizar el monitoreo de campo y sean utilizados adecuadamente.

### 4. DEFINICIONES:

N.A.

### 5. DOCUMENTOS DE REFERENCIA:

Manual: DOC022.9790639, Manual del usuario DR300, 02/2019, Edición 2.  
Método: DOC316.53.01450, Cloro libre – Rango alto, Método DPD USEPA  
Método: DOC316.53.01450, Cloro libre – Rango bajo, Método DPD USEPA

### 6. DESARROLLO:

#### 6.1. Materiales

- Fotómetro DR300.
- Guantes de látex.
- Celdas de medición

#### 6.2. Reactivos

- Reactivo DPD cloro libre.

#### 6.3. Descripción de la Actividad

- Pulse ▲ para seleccionar el rango de medición aplicable (p. ej., LR o HR).
- Prepare el blanco.
  - Limpie la cubeta de muestra con un paño sin pelusa.



**GOLD FIELDS**

## SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

### USO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN IN SITU

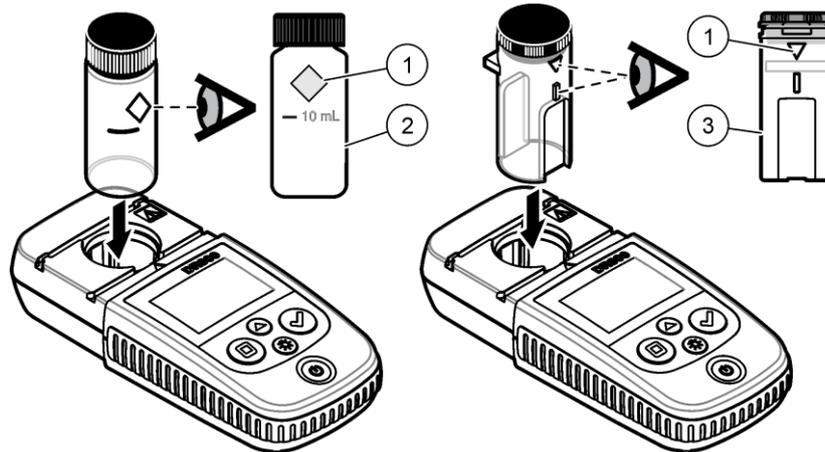
U.E.A. CAROLINA I  
CERRO CORONA

Código: SSYMA-D02.04

Versión: 13

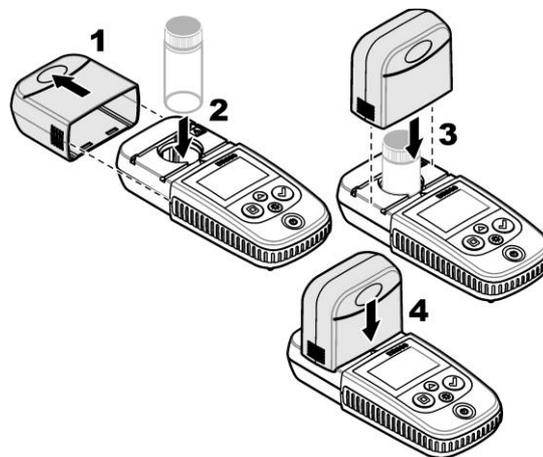
Página 38 de 49

- Introduzca la cubeta de muestra del blanco en el alojamiento de cubetas. Asegúrese de colocar la cubeta de muestra del blanco en la orientación correcta y adecuada para que los resultados sean aceptables y precisos.



- 1 Marca de orientación
- 2 Cubeta de muestra de 25 mm (10 ml), cristal<sup>1</sup>
- 3 Cubeta de muestra de 1 cm (10 ml), plástico<sup>2</sup>

- Coloque la tapa del instrumento sobre el alojamiento de cubetas.



- Pulse  para poner el instrumento a cero.
- Retire la cubeta de muestra del blanco.
- Prepare la muestra.
  - Enjuague una segunda celda de muestra y tape tres veces con muestra.
    - LR: Llene la celda de muestra hasta la marca de 10 ml con muestra y agregue un sobre de Reactivo DPD cloro libre para la segunda celda **con** muestra.

<sup>1</sup> Utilice la cubeta de muestra de cristal para pruebas de cloro de rango bajo.

<sup>2</sup> Utilice la cubeta de muestra de plástico para pruebas de cloro de rango alto.



**GOLD FIELDS**

## SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

### USO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN IN SITU

U.E.A. CAROLINA I  
CERRO CORONA

Código: SSYMA-D02.04

Versión: 13

Página 39 de 49

- HR: Llene la celda de muestra hasta la marca de 5 ml con muestra y agregue 02 sobres de reactivo de DPD cloro libre.
- Limpie la cubeta de muestra con un paño sin pelusa.
- Cierre la celda de muestra. Invertir la celda durante unos 20 segundos para disolver el reactivo. Un color rosa mostrará si hay cloro en la muestra.
- Dentro de 1 minuto de la adición del reactivo, inserte la muestra preparada en el equipo.
- Introduzca la cubeta de muestra en el alojamiento de cubetas.
- Asegúrese de colocar la cubeta de la muestra en la orientación correcta y adecuada para que los resultados sean aceptables y precisos.
- Coloque la tapa del instrumento sobre el alojamiento de cubetas.
- Pulse ✓. En la pantalla se mostrarán los resultados en mg/L de cloro (Cl<sub>2</sub>).
- Nota: El resultado parpadea si es inferior o superior al rango del instrumento.
- Retire la cubeta de muestra del alojamiento de cubetas.
- Vacíe y aclare la cubeta de muestra inmediatamente. Lave la cubeta de muestra y la tapa tres veces con agua desionizada (o agua destilada).

#### 6.4.Cálculos

**Anotar el valor que aparecerá en pantalla.**



# SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

## USO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN IN SITU

U.E.A. CAROLINA I  
CERRO CORONA

Código: SSYMA-D02.04

Versión: 13

Página 40 de 49

### XIII. MEDIDOR DE NIVEL DE AGUA SKINNY DIPPER

#### 1. OBJETIVO

Conocer el correcto proceso de medición del nivel de agua en un piezómetro.

#### 2. ALCANCE

Es aplicable a todo el personal de Medio Ambiente que emplee los equipos de monitoreo para el correcto uso del medidor de nivel de agua.

#### 3. RESPONSABILIDADES

Ingeniero Sr. de Medio Ambiente/ Ingeniero de Medio Ambiente/Técnico de Medio Ambiente:

- Elaborar y actualizar el Programa Anual de Calibración, Verificación y/o Mantenimiento de Equipos (SSYMA-P04-01-F01).
- Evaluar si los equipos requieren cambios parciales con sus accesorios o necesita ser reemplazado.
- Asegurar que los equipos se calibren antes de realizar el monitoreo de campo y sean utilizados adecuadamente.

#### 4. DEFINICIONES

No Aplica.

#### 5. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Water tape and Skinny Dipper Water Level Meter, Operating and Maintenance Instructions.  
[www.heroninstruments.com](http://www.heroninstruments.com)

#### 6. DESARROLLO

##### 6.1. Materiales

- Water Level SKINNY DIPPER – Heron Instruments Inc.





**GOLD FIELDS**

## SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

### USO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN IN SITU

U.E.A. CAROLINA I  
CERRO CORONA

Código: SSYMA-D02.04

Versión: 13

Página 41 de 49

#### 6.2. Reactivos

- No Aplica.

#### 6.3. Descripción de la actividad

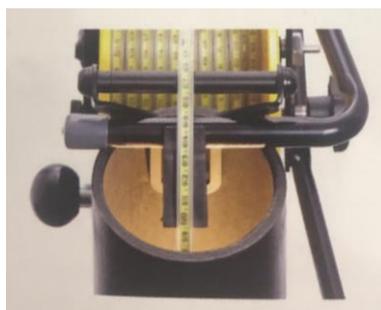
##### 6.3.1. Comprobación del equipo:

- Inserte la batería en el compartimento de la batería. Tenga en cuenta la polaridad.
- Controlar el estado de la batería y el circuito presionando el botón "Prueba". La unidad sonará y se encenderá la luz indicadora. Si la unidad no responde, reemplace la batería e intente nuevamente.
- Para probar toda la unidad desde el panel hasta la sonda, haga un cortocircuito con la sonda a través del tornillo de soporte y el pasador en el eje como se muestra en la figura, la unidad debe sonar (Ver siguiente figura). NO realizar pruebas en agua destilada.



##### 6.3.2. Operación del equipo:

- Para evitar dañar la cinta con el costado de la carcasa del pozo, cuelgue el SKINNY DIPPER en la carcasa y pase la cinta sobre la guía en la pata del marco (ver Figura).



- Desenrolle la cinta con cuidado por el pozo, evitando el borde de la carcasa.
- Eleve y baje la sonda dentro y fuera del agua para asegurar un resultado consistente.
- Al rebobinar la cinta, retire la mayor cantidad posible de agua y residuos de la cinta y la sonda.

## 7. CÁLCULOS

**No Aplica.**



**GOLD FIELDS**

# SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

## USO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN IN SITU

U.E.A. CAROLINA I  
CERRO CORONA

Código: SSYMA-D02.04

Versión: 13

Página 42 de 49

### 8. ANEXOS





# SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

## USO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN IN SITU

U.E.A. CAROLINA I  
CERRO CORONA

Código: SSYMA-D02.04

Versión: 13

Página 43 de 49

### XIV. OPERACIÓN Y CALIBRACIÓN DEL EQUIPO ProDSS YSI

#### 1. OBJETIVO

*Conocer el proceso correcto para la calibración y operación del equipo ProDSS YSI, a fin de obtener lecturas confiables de los parámetros pH, temperatura, conductividad y oxígeno disuelto.*

#### 2. ALCANCE

*Es aplicable a todo el personal de Medio Ambiente que emplee el equipo de monitoreo para el correcto uso.*

#### 3. RESPONSABILIDADES

*3.1. Ingeniero Sr. de Medio Ambiente/ Ingeniero de Medio Ambiente/Técnico de Medio Ambiente:*

- *Elaborar y actualizar el Programa Anual de Calibración, Verificación y/o Mantenimiento de Equipos (SSYMA-P04-01-F01).*
- *Evaluar si los equipos requieren cambios parciales con sus accesorios o necesita ser reemplazado.*
- *Asegurar que los equipos se calibren antes de realizar el monitoreo de campo y sean utilizados adecuadamente.*

#### 4. DEFINICIONES

*N.A.*

#### 5. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

*MANUAL DE USUARIO – Documento N° 626973-01 REF – ProDSS YSI a xylem Brand.*

#### 6. DESARROLLO

##### 6.1. Materiales

##### 6.2. Reactivos

##### 6.3. Descripción de la Actividad

##### 6.3.1. Operación del Equipo

- *Pulse la tecla  para encender el dispositivo de mano. Si este no se enciende, asegúrese de que el paquete de batería esté correctamente instalado y cargado.*
- *Mantenga presionada la tecla  durante 1,5 segundos para apagarlo.*

##### *Descripción de la pantalla principal*

- *La pantalla principal (Pantalla de funcionamiento) muestra las mediciones actuales según lo definido en el menú de la Pantalla del sensor*



**GOLD FIELDS**

# SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

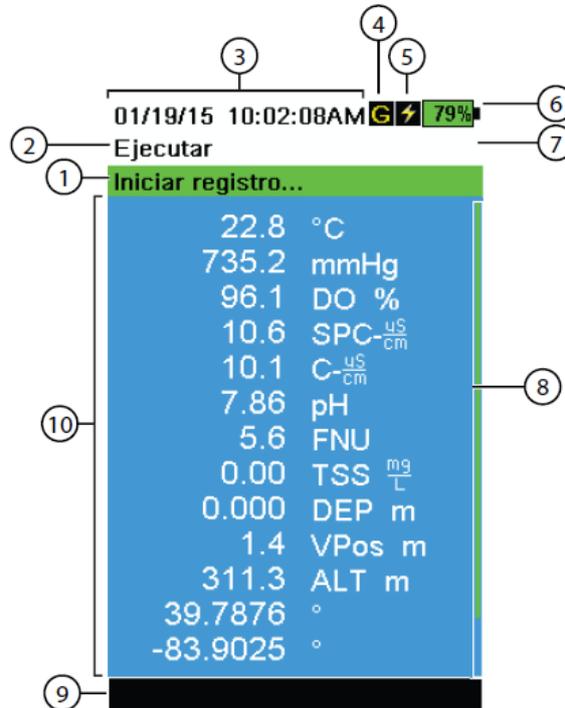
## USO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN IN SITU

U.E.A. CAROLINA I  
CERRO CORONA

Código: SSYMA-D02.04

Versión: 13

Página 44 de 49



**Figura 9** Ejemplo de la pantalla principal

<b>1</b>	Solicitud de registro o muestreo (actualizar mediciones) en la Pantalla de funcionamiento (una vez o continuo)	<b>6</b>	Carga de la batería %
<b>2</b>	Pantalla/menú actual	<b>7</b>	Indicador de conexión de USB/PC
<b>3</b>	Fecha/hora	<b>8</b>	Barra de desplazamiento
<b>4</b>	Indicador de señal GPS	<b>9</b>	Área de mensajes
<b>5</b>	Indicador de carga de la batería	<b>10</b>	Mediciones mostradas

### ¿Cómo tomar mediciones?

**Para la máxima precisión, calibre el instrumento antes de tomar mediciones.**

- Cree listas de ID de datos y sitios para los datos registrados (si corresponde).
- Configure el método de registro (único o intervalo).
- Configure los parámetros de estabilidad automática (si corresponde).
- Compruebe que los sensores y/o tapones de los puertos estén correctamente instalados en todos los puertos del cabezal.
- Instale el protector del sensor.
- Introduzca los sensores en la muestra.

**NOTA:** Asegúrese de sumergir los sensores completamente. Si está utilizando un sensor de profundidad, suméjalo hasta donde el conjunto de cable se conecta al cabezal.

- Mueva el cabezal en la muestra para liberar cualquier burbuja de aire y para darle una muestra nueva a los sensores.
- Espere que los sensores se estabilicen en la muestra.
- Si está registrando, seleccione Registrar una muestra o Comenzar a registrar.



**GOLD FIELDS**

## **SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-**

### **USO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN IN SITU**

**U.E.A. CAROLINA I  
CERRO CORONA**

Código: SSYMA-D02.04

Versión: 13

Página 45 de 49

#### **6.3.2. Calibración**

##### **ANTES DE LA CALIBRACIÓN**

- **Configure las opciones, ajustes y coeficientes de los sensores de los sensores.**

**AVISO:** *Instale un tapón de puerto gris en todos los puertos expuestos. La exposición al agua podría causar daños o corrosión al sensor o a los conectores del cabezal no cubiertos por la garantía.*

##### **CONFIGURACIÓN DE LA CALIBRACIÓN (PH, ORP, ISE, CONDUCTIVIDAD, TURBIDEZ)**

**NOTA:** *Asegúrese de que el vaso de calibración, el protector del sensor y todos los sensores estén limpios.*

**NOTA:** *Si está utilizando el vaso de calibración, asegúrese de instalar el protector del sensor antes de colocar los sensores en el vaso de calibración.*

**NOTA:** *El protector del sensor y el vaso de calibración deben utilizarse para la calibración de turbidez y OD. Las demás calibraciones pueden ser realizadas en otros instrumentos de vidrio del laboratorio.*

**NOTA:** *Asegúrese de utilizar un protector de sonda limpio durante la calibración para evitar la contaminación del entorno de calibración.1. Instale un sensor limpio y seco y un protector de sensor (si lo utiliza) en el cabezal.*

**AVISO:** *Instale un tapón de puerto gris en todos los puertos expuestos. Todos los sensores deben tener un sensor o un tapón de puerto instalado.*

- **Llene el vaso de calibración con una cantidad moderada de agua y ajuste el vaso de calibración en el cabezal. Utilice el agua para enjuagar el vaso y el sensor que se calibrará. Deseche el agua del enjuague.**
- **Enjuague bien el vaso de calibración con una pequeña cantidad de estándar de calibración para que el sensor se calibre. Deseche el estándar.**
- **Vuelva a llenar el vaso de calibración con estándar de calibración nuevo hasta aproximadamente la primera línea para la calibración de pH, ORP y turbidez. Llene hasta la segunda línea para la calibración de conductividad.**

**NOTA:** *Los volúmenes pueden variar. Asegúrese que el sensor de temperatura y el sensor que se calibrará estén sumergidos en la solución de calibración, excepto cuando realice una calibración de saturación de % de OD.*

**NOTA:** *Tenga la precaución de evitar la contaminación cruzada con otros estándares.*

**NOTA:** *Estas recomendaciones de enjuague solo son pautas sugeridas para la máxima precisión de los datos. Asegúrese de seguir los Procedimientos de operación estándar (SOP, por su sigla en inglés) de su organización para la calibración y operación del instrumento.*

- **Sumerja los sensores en el estándar y ajuste el vaso de calibración en el cabezal. Calibre los sensores.**



**GOLD FIELDS**

## SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

### USO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN IN SITU

U.E.A. CAROLINA I  
CERRO CORONA

Código: SSYMA-D02.04

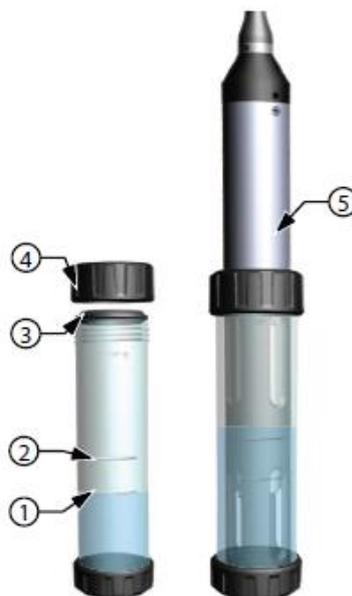
Versión: 13

Página 46 de 49

*De forma alternativa, pueden realizarse calibraciones de pH, ORP y conductividad en un vaso de precipitación u otro recipiente utilizando el mismo procedimiento básico descrito anteriormente. Asegúrese que el sensor de temperatura y el sensor que se calibrará estén sumergidos completamente. Al sumergir el sensor de conductividad, asegúrese de que la solución de calibración cubra el orificio de ventilación en el lateral del sensor de conductividad y que haya por lo menos 25,4 mm (1 pulg.) de distancia entre los laterales y la parte inferior del recipiente de calibración y la sonda de conductividad.*

#### INSTALACIÓN DEL VASO DE CALIBRACIÓN

- **Asegúrese de que la junta del vaso de calibración esté correctamente colocada. Instale sin apretar la tuerca de retención en el vaso de calibración.**
- **Deslice el vaso de calibración por los sensores y el protector del sensor.**
- **Apriete la tuerca de retención.**



**Figura 44** Volumen estándar del vaso de calibración

<b>1</b> Llene hasta la línea uno (utilizada para la solución de calibración de turbidez, pH y ORP)	<b>4</b> Tuerca de retención
<b>2</b> Llene hasta la línea dos (utilizada para solución de calibración de conductividad)	<b>5</b> Vaso de calibración instalado
<b>3</b> Junta	

#### CALIBRACIÓN CONDUCTIVIDAD

- **Realice la Configuración de la calibración (pH, ORP, conductividad, turbidez).**
- **Coloque la cantidad correcta de estándar de conductividad (225 ml si utiliza el vaso de calibración) en un vaso de calibración limpio y seco o previamente enjuagado.**



**GOLD FIELDS**

## SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

### USO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN IN SITU

U.E.A. CAROLINA I  
CERRO CORONA

Código: SSYMA-D02.04

Versión: 13

Página 47 de 49

**NOTA:** Seleccione el estándar de calibración correspondiente para la conductividad del entorno de muestreo. Se recomiendan los estándares mayores a 1 mS/cm (1000  $\mu$ S/cm) para la mayor estabilidad. Para aplicaciones de agua dulce, calibre a 1.000 o 10.000  $\mu$ S. Para aplicaciones de agua salada, calibre a 50.000  $\mu$ S.

- **Sumerja cuidadosamente los sensores en la solución. Asegúrese de que la solución esté por encima de los orificios de ventilación en el lado del sensor de conductividad.**
- **Gire y/o mueva suavemente la sonda hacia arriba y hacia abajo para quitar toda burbuja de aire de la celda de conductividad. Espere al menos un minuto para que se equilibre la temperatura antes de proceder.**
- **Pulse la tecla  seleccione Conductividad, luego seleccione Conductancia específica.**

**NOTA:** Calibrar cualquier opción de calibración de conductividad calibrará automáticamente las otras opciones. Se recomienda la conductancia específica tanto por facilidad de uso como por precisión.

- **Seleccione Valor de calibración y luego introduzca el valor de calibración del estándar utilizado. Tome nota de las unidades de medida en que lee y calibra el instrumento y asegúrese de introducir el valor de calibración correcto para las unidades que se utilizan. Por ejemplo, 10.000  $\mu$ S = 10 mS. Asegúrese de que las unidades sean correctas y coincidan con las unidades que se muestran en el dispositivo de mano.**
- **Observe las lecturas reales de estabilidad (la línea blanca en el gráfico no muestra cambios significativos durante 40 segundos), luego seleccione Aceptar calibración. Se mostrará "¡Calibración correcta!" en el área de mensajes.**

**NOTA:** Si los datos no se estabilizan después de 40 segundos, gire suavemente el sensor o quite/reinstale el vaso de calibración para asegurarse de que no haya burbujas de aire en la celda de conductividad.

**NOTA:** Si los datos reales medidos son aproximadamente la mitad del valor de calibración esperado, el sensor de conductividad no está completamente sumergido. Añada más estándar de calibración al vaso de calibración.

**NOTA:** Si recibe mensajes de error de calibración, compruebe que el sensor esté correctamente sumergido, compruebe que la solución de calibración sea nueva, que se haya introducido el valor correcto en el ProDSS y/o intente limpiar el sensor.

- **Enjuague el cabezal y los sensores en agua limpia y luego séquelos.**

### CALIBRACIÓN DE OXÍGENO DISUELTO

**NOTA:** Este método calibra la medición de % de OD del instrumento o la medición de % de OD local si este está habilitado en la configuración del menú del sensor.

**NOTA:** Calibrar en % de OD o % de OD local automáticamente calibra la medición en mg/l y ppm. No existe razón para calibrar ambos parámetros. Para facilidad de uso y precisión, recomendamos que calibre el % de OD o % de OD local y no mg/l.



**GOLD FIELDS**

## **SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-**

### **USO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN IN SITU**

**U.E.A. CAROLINA I  
CERRO CORONA**

Código: SSYMA-D02.04

Versión: 13

Página 48 de 49

- **Coloque una pequeña cantidad de agua limpia (0,125 pulg. [3 mm]) en el vaso de calibración.**
- **Asegúrese de que no haya gotitas de agua en la tapa del sensor de ODO ni en el sensor de temperatura.**
- **Conecte el protector del sensor al cabezal y coloque con cuidado el protector/sensor en el vaso de calibración. Ajuste parcialmente el vaso de calibración al cabezal.**  
**NOTA: No ajuste totalmente el vaso de calibración al cabezal. Se requiere ventilación atmosférica para una calibración precisa.**  
**NOTA: Asegúrese de que los sensores de ODO y de temperatura no se sumerjan en el agua.**
- **Encienda el instrumento y espere aproximadamente de 5 a 15 minutos para que el recipiente de almacenamiento se sature completamente con agua.**
- **Pulse la tecla Cal y luego seleccione ODO. Seleccione % de OD. Esto calibrará la medición de % de OD del instrumento o la medición de % de OD local si este está habilitado en la configuración del menú del sensor.**
- **Observe las lecturas reales de estabilidad (la línea blanca en el gráfico no muestra cambios significativos durante 40 segundos), luego seleccione Aceptar calibración (Figura 47). Se mostrará “¡Calibración correcta!” en el área de mensajes.**  
**NOTA: Si ve un mensaje de error de calibración, verifique la lectura del barómetro e inspeccione la tapa del sensor. Limpie y/o reemplace la tapa del sensor si fuera necesario.**

#### **CALIBRACIÓN DE PH DE 2 O 3 PUNTOS**

**NOTA: Si está realizando una calibración de 2 o 3 puntos, un punto debe ser con solución tampón 7; sin embargo, los puntos de calibración pueden realizarse en cualquier orden.**

- **Realice la Configuración de la calibración (pH, ORP, ISE, conductividad, turbidez).**
- **Llene el vaso de calibración hasta el nivel adecuado (170 ml) con solución tampón pH 7 (o 6,86 si está utilizando soluciones tampón NIST).**
- **Sumerja cuidadosamente los extremos de la sonda de los sensores en la solución tampón.**
- **Pulse la tecla Cal y luego seleccione pH o pH/ORP. NOTA: Si está utilizando un sensor pH/ORP, seleccione pH/ORP, luego pH.**
- **Deje al menos un minuto para que se estabilice la temperatura, luego seleccione el Valor de calibración.**
- **Introduzca el valor de pH de la solución tampón que corresponda a la lectura de temperatura medida (ejemplo: el valor de solución tampón pH 7 a 20 °C (68 °F) es 7,02; este valor puede encontrarse en la mayoría de los frascos de solución tampón de pH).**
- **Observe las lecturas reales de estabilidad (la línea blanca en el gráfico no muestra cambios significativos durante 40 segundos), luego seleccione Aceptar calibración (Figura 50). Se mostrará “Listo para cal. punto 2” en el área de mensajes.**
- **Enjuague el sensor de 2 o 3 veces con una pequeña cantidad de solución tampón pH 4 o pH 10.**
- **Enjuague, luego llene el vaso de calibración hasta el nivel correspondiente con la solución tampón (aproximadamente 170 ml) que es el mismo valor (pH 4 o pH 10) utilizado para enjuagar el sensor.**
- **Sumerja cuidadosamente los sensores en la solución.**



**GOLD FIELDS**

## SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN -SSYMA-

### USO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN IN SITU

U.E.A. CAROLINA I  
CERRO CORONA

Código: SSYMA-D02.04

Versión: 13

Página 49 de 49

- *Deje al menos un minuto para que se estabilice la temperatura, luego seleccione el Valor de calibración.*
- *Introduzca el valor pH de la solución tampón que corresponde a la lectura de temperatura de la solución tampón (el valor puede estar en el frasco de la solución tampón de pH).*
- *Observe las lecturas reales de estabilidad (la línea blanca en el gráfico no muestra cambios significativos durante 40 segundos), luego seleccione Aceptar calibración (Figura 51). Se mostrará "Listo para cal. punto 3" en el área de mensajes.*
- *Seleccione Finalizar calibración para una calibración de 2 puntos o repita el procedimiento de calibración de 2 o 3 puntos con un tercio de la solución tampón.*

#### CALIBRACIÓN ORP

- *Obtenga/prepare un estándar con un valor conocido de potencial de reducción de oxidación (ORP, por su sigla en inglés).*  
*NOTA: SI recommends Zobell solution.*
- *Llene de solución el vaso de calibración hasta la línea 1 (aproximadamente 170 ml).*
- *Sumerja cuidadosamente los sensores en la solución.*
- *Pulse la tecla Cal y luego seleccione pH/ORP, luego ORP.*
- *Espere a que la temperatura del estándar se estabilice y luego seleccione Valor de calibración.*
- *Introduzca el valor de calibración de ORP que corresponda a la lectura de temperatura medida (ejemplo: el valor de Zobell de YSI a 20 °C es 237,5).*
- *Observe las lecturas reales de estabilidad (la línea blanca en el gráfico no muestra cambios significativos durante 40 segundos), luego seleccione Aceptar calibración. Se mostrará "¡Calibración correcta!" en el área de mensajes.*

ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
Roy Mendoza Yenque	Carlos Cueva	Edwin Zegarra
Ingeniero Sr. de Medio Ambiente	Jefe de Medio Ambiente	Gerente de Medio Ambiente, Aguas y Relaves
Fecha: 13/06/2023		Fecha: 14/06/2023