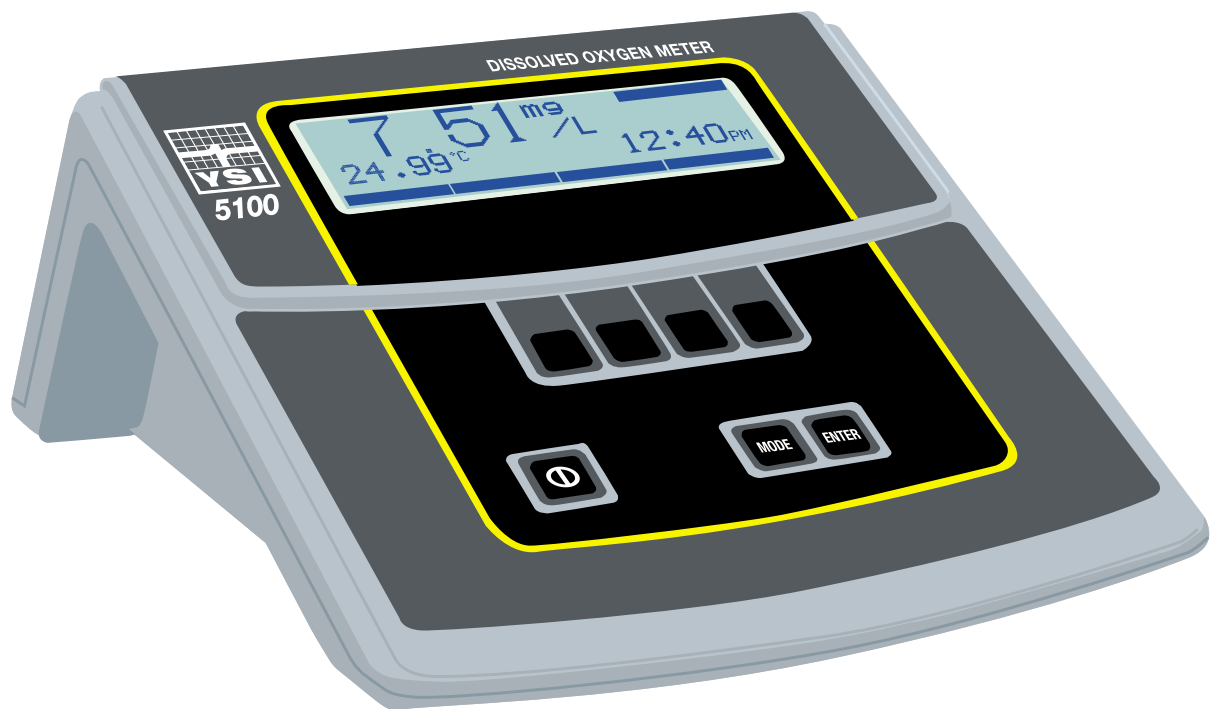




*YSI incorporated*



**YSI Modelo 5000**

**YSI Modelo 5100**

**Oxígeno Disuelto**

**Temperatura**

**Manual de Operaciones**

# Tabla de Contenido

---

<b>1. Descripción General</b> .....	<b>1</b>
<b>2. Especificaciones</b> .....	<b>3</b>
<b>3. Inicio Rápido</b> .....	<b>5</b>
<b>4. Controles</b> .....	<b>6</b>
4.1 Panel Frontal .....	6
4.2 Diagrama de flujo del Software .....	7
4.3 Panel Trasero.....	9
<b>5. Ajustes</b> .....	<b>11</b>
5.1 Ajustes de pantalla .....	12
5.2 Establecimiento del Informe .....	14
5.3 Establecer Auto estable .....	16
5.4 Establecimiento del sistema .....	17
<b>6. Calibración</b> .....	<b>19</b>
6.1 Calibración de Oxígeno Disuelto .....	19
Auto Cal .....	20
Cal OD (manual) .....	22
Barómetro.....	23
Salinidad.....	24
6.2 Calibración del Cero.....	25
<b>7. Operación</b> .....	<b>27</b>
7.1 Modo principal .....	27
Haciendo Mediciones .....	27
Almacenar .....	28
Revisar.....	29
Enviar.....	31
7.2 Modo de Aplicación.....	33
OUR .....	33
SOUR.....	38
Remoto .....	43
<b>8. Diagnósticos</b> .....	<b>45</b>
Historia.....	46
Detector .....	47
Restablecer Parámetros .....	48
<b>9. Principios de Operación</b> .....	<b>49</b>
<b>10. Entendiendo los factores de error del OD</b> .....	<b>50</b>

<b>11.</b>	<b>Mantenimiento .....</b>	<b>53</b>
	Baterías.....	53
<b>12.</b>	<b>Problemas comunes y sus soluciones .....</b>	<b>55</b>
	Mensajes de error .....	55
<b>13.</b>	<b>Garantía y reparación .....</b>	<b>57</b>
	Instrucciones de limpieza .....	58
	Instrucciones de empaque .....	59
<b>14.</b>	<b>Observación requerida .....</b>	<b>60</b>
<b>15.</b>	<b>Accesorios y partes de reemplazo .....</b>	<b>61</b>
<b>16.</b>	<b>Apéndice A – Tabla de solubilidad de oxígeno.....</b>	<b>62</b>
<b>17.</b>	<b>Apéndice B - Presiones y Altitudes.....</b>	<b>64</b>
<b>18.</b>	<b>Apéndice C – Factores de conversión .....</b>	<b>65</b>
<b>19.</b>	<b>Apéndice D – Lenguaje de comandos remotos .....</b>	<b>66</b>

---

# 1. Descripción General

---

## *Características del Modelo 5000*

El Modelo 5000 es un medidor de oxígeno disuelto basado en un microprocesador, activado por menú, diseñado para realizar mediciones de oxígeno disuelto en laboratorio y Demanda de Oxígeno Bioquímico (BOD, por sus siglas en inglés). El sistema de menú del instrumento lo hace de uso sencillo.

El Modelo 5000 tiene un diseño nuevo de gabinete que facilita las mediciones en laboratorio. El perfil angulado de estos instrumentos los hace funcionales y atractivos. Una pantalla gráfica grande provee la presentación de los menús y campos grandes de datos para facilitar la operación y la lectura. El ángulo y la posición del teclado hacen cómoda la operación del 5000. La respuesta táctil y auditiva al oprimir cada tecla proporciona la confianza de que cada comando ha sido recibido.

El Modelo 5000 es compatible con todas las sondas de oxígeno disuelto existentes de YSI, cuando se usa con el adaptador Modelo 5011 de YSI. La sonda BOD nueva de auto agitación Modelo 5010 de YSI permite operarla desde la fuente de alimentación del instrumento, eliminado así la necesidad de un cable de energía separado para la sonda.

La memoria interna para almacenar hasta 100 conjuntos de datos y un Puerto RS232 permiten transferir datos del Modelo 5000 directamente a una computadora. O bien, el Modelo 5000 se puede usar con el software YSI *BOD Analyst*.

## **Características y Beneficios del Modelo 5000**

<b>Características</b>	<b>Beneficios</b>
1. Operación conducida por menú que facilita el uso	Uso fácil – poca necesidad del manual de operación
2. Compatible con todas las sondas existentes de YSI	No necesita re-invertir en sondas. (Se requiere el adaptador 5011)
3. Pantalla gráfica grande de cristal líquido	Fácil de leer
4. Memoria interna para 100 puntos de datos	No se necesita escribir las lecturas.
5. Característica de auto estabilización	Señal de alerta cuando la lectura OD se estabiliza.
6. Compatible con el software YSI <i>BOD Analyst</i>	El software hace todos los cálculos BOD – no hay posibilidad de errores de matemáticas.
7. El software interno lo puede actualizar el usuario	Sin temor de que un instrumento adquirido ahora sea anticuado mañana.
8. Interfaz RS232	La transferencia a hoja de cálculo elimina errores de transcripción e incrementan la seguridad reguladora.
9. Conector de 8-patillas DIN que le permite al instrumento energizar la sonda BOD YSI 5010 de auto agitación.	No se necesita energía externa para la sonda OD, lo que significa menos cable que trastorne el espacio de trabajo.
10. Control de la interfaz a la computadora.	Permite controlar las funciones del instrumento desde una computadora.
11. Teclado de respuesta auditiva y táctil.	La afirmación de éxito al oprimir cualquier tecla reduce los errores y la incertidumbre.
12. Reloj de tiempo real	Es esencial para llamar o descargar datos

## Características del Modelo 5100

El Modelo 5100 de YSI tiene todo lo relacionado con la funcionalidad del Modelo 5000 y mucho más.

El Modelo 5100 de YSI es un instrumento de medición de oxígeno disuelto actualizado, basado en microprocesador, con muchas características automatizadas y de aplicación específica.

El instrumento 5100 de OD contiene software de aplicación construido internamente para el cálculo de la “Razón de captación de oxígeno” (OUR) y de la “Razón específica de captación de oxígeno” (SOUR). Estas características de aplicación simplifican la conformidad con las regulaciones USEPA 503 para atracción vectorial y proveen herramientas útiles para decisiones de operación de planta.

Para laboratorios con volúmenes grandes, el Modelo 5100 ofrece un lector de código de barras, opcional y la capacidad del software *BOD Analyst*. Estas herramientas en gran parte reducen el trabajo requerido para procesar y calcular los valores de BOD. El puerto serie RS232 facilita la captura electrónica de los datos.

El software de los modelos 5000 y 5100 se puede actualizar fácilmente usando una computadora. Cuando YSI actualiza estos instrumentos, es posible obtener un disco flexible de YSI y simplemente actualizar el software en unos pocos minutos.

La calibración del Modelo 5100 ha sido simplificada en gran parte, cuando se le compara con otros instrumentos de oxígeno disuelto. Con su barómetro interno, el Modelo 5100 es capaz de compensar de forma automática los cambios de la presión barométrica, así que no hay necesidad de cartas, información de altitud o información de la presión barométrica externa. El 5100 también tiene una característica de integridad de membrana, que notificará cuando ésta necesite cambiarse.

### Características y beneficios del Modelo 5100

El Modelo 5100 tiene todo lo relacionado con la funcionalidad del Modelo 5000, pero con las siguientes características adicionales:

<b>Característica adicional</b>	<b>Beneficio</b>
1. Software de aplicación construido internamente para OUR/ SOUR	Fácil conformidad con las regulaciones USEPA 503.
2. Barómetro interno	No se necesita consultar un barómetro externo ni realizar compensación manual de la presión barométrica.
3. Calibración automatizada	Ahorra tiempo y etapas extras de la calibración manual
4. Capacidad de código de barras	No necesita escribir manualmente el número de botella en la cédula del banco.
5. Puerto para teclado de computadora	En algunas aplicaciones, será más rápido usar un teclado externo para ingresar datos que usar el teclado del instrumento.

## 2. Especificaciones

---

### *Medición de Oxígeno*

- Alcance:** mg/L: 0.0 a 60.0 mg/L  
% de saturación de aire: 0.0 a 600.0% de saturación de aire  
mbar: 0 a 1500
- Exactitud:** mg/L:  $\pm 0.1\%$  más 1 dígito menos significativo (LSD)  
% saturación de aire:  $\pm 0.1\%$  más 1 LSD  
mbar:  $\pm 1\%$  más 1 LSD
- Resolución:** mg/L: 0.1%, ó 0.01 mg/L , lo que sea mayor  
% saturación de aire: 0.1% saturación de aire  
mbar: 1 mbar

### *Medición de Temperatura*

- Alcance:** -5.0 a +50.0°C
- Exactitud:**  $\pm 0.1^\circ\text{C}$
- Resolución:** 0.01°C

### *Medición de Presión Barométrica*

- Alcance:** 450 a 825 mmHg (600 a 1100 mbar)
- Exactitud:**  $\pm 1\%$  más 1 LSD dentro  $\pm 10^\circ\text{C}$  de temperatura ambiente del punto de calibración
- Resolución:** 1 mmHg

### *Compensación de Temperatura*

El modo mg/L automáticamente es compensado en temperatura para una exactitud de  $\pm 1\%$  de lecturas de OD entre 0 y 5°C, y una exactitud de  $\pm 0.6\%$  de la lectura entre 5 y 45°C.

El modo de % de saturación de aire se compensa automáticamente en temperatura para una exactitud de  $\pm 0.5\%$  de valores de calibración entre 0 y 5°C, y una exactitud de  $\pm 0.3\%$  de valores entre 5 y 45°C.

## *Compensación de Salinidad*

**Alcance:** 0 a 40.0 ppt

**Exactitud:**  $\pm 0.02$  mg/L

## *Ambiente de Operación*

0 a 45°C, 10 a 90% de humedad relativa, sin condensación

## *Resistencia al Agua*

Los Modelos 5000 y 5100 están diseñados para usarse exclusivamente en interiores y NO están impermeabilizados.

## *Energía*

Los Modelos 5000 y 5100 se energizan con un adaptador de CA o con 4 baterías alcalinas tamaño C. Un conjunto de 4 baterías alcalinas nuevas energizará el instrumento por aproximadamente 30 horas (no incluyendo la agitación).

## *Tamaño y Peso*

22.9 por 24.1 por 11.2 cm; 1.1 kg (con baterías)

9 por 9.5 por 4.4 pulgadas; 2.6 libras (con baterías)

### 3. Inicio Rápido

---

Cuando se desempaca el Modelo 5000 ó 5100 nuevo hay varias cosas que hacer para instalar el instrumento.

1. Inspeccionar el producto para asegurarse de que no se dañó durante el embarque.
2. Revisar la lista de empaque para asegurarse de que se recibió todo lo que debe de ser.
3. Instalar las baterías (Ver *11.Mantenimiento, Baterías*).
4. Enchufar la fuente de alimentación en su conector en la parte de atrás del medidor (ver *4.3 Panel Trasero*).
5. Preparar la sonda de OD, según se describe en el Manual de operaciones de la sonda y enchufarla en el conector en la parte de atrás del instrumento.
6. Oprimir la tecla<sup>Ⓛ</sup> (ON/OFF) (Ver *4.1Panel Frontal*).
7. Ajustar la hora y la fecha (Ver *5.4 Establecimiento del sistema* ).
8. Calibrar el sistema en un ambiente conocido de oxígeno (Ver *6.1 Calibración de Oxígeno Disuelto*).

Ahora está listo para hacer lecturas de oxígeno disuelto y temperatura.

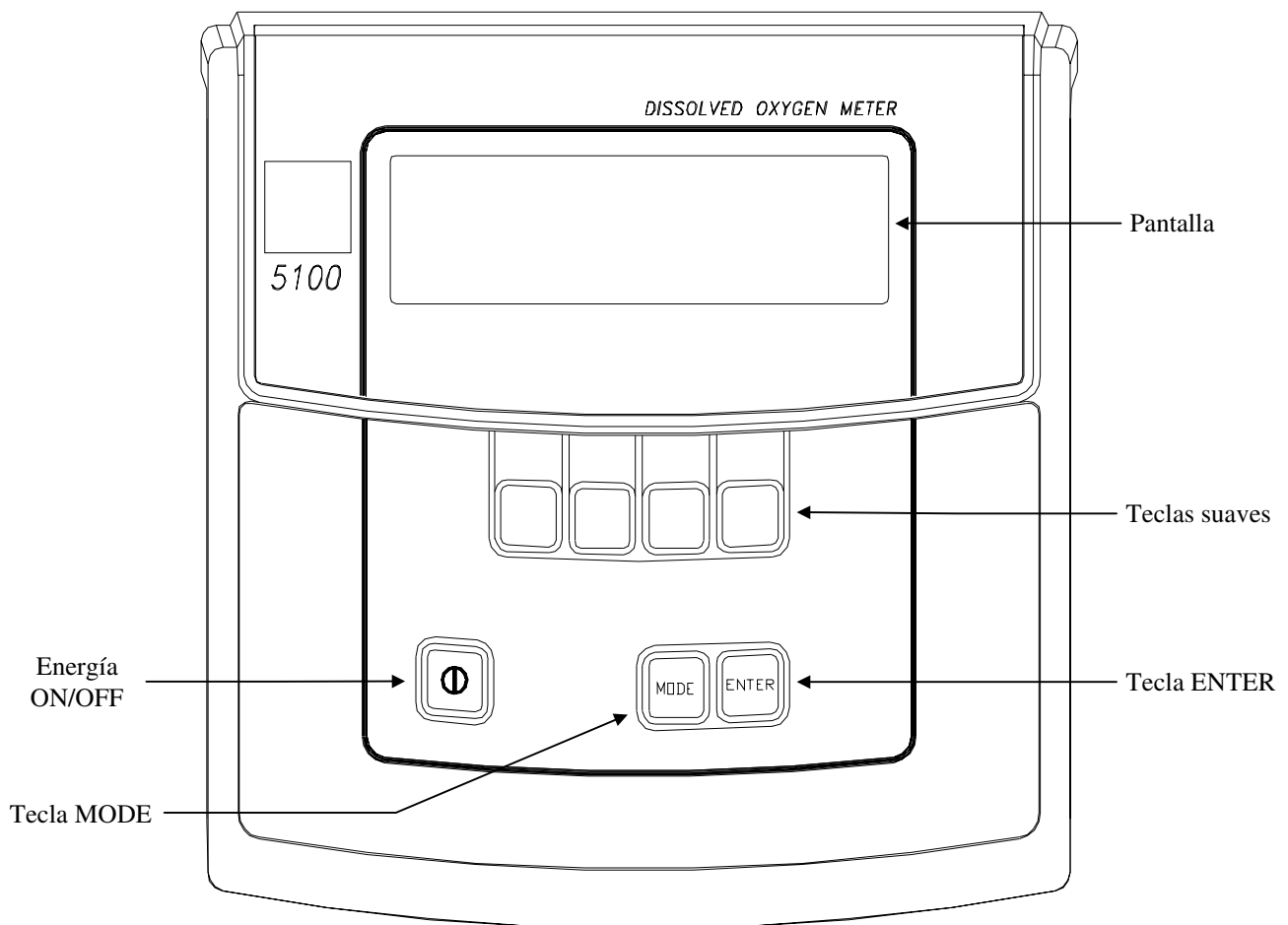


## 4. Controles

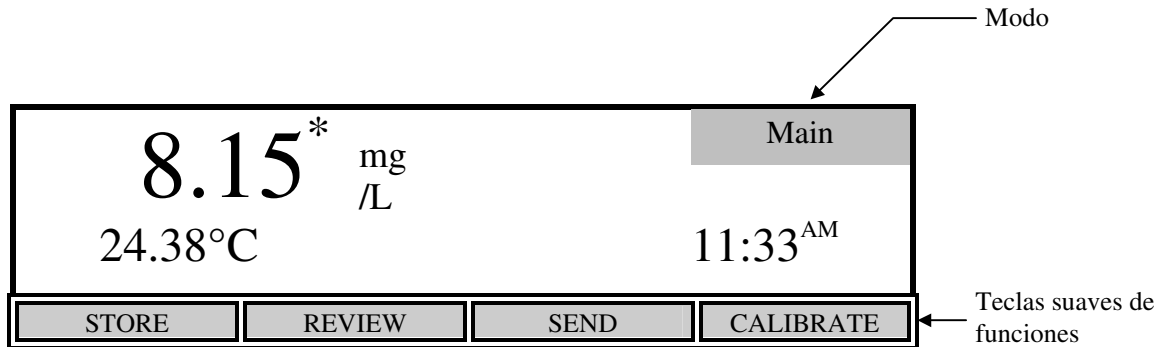
---

### 4.1 Panel Frontal

El panel frontal del instrumento contiene la pantalla y el teclado como se muestra en seguida. Los controles y la pantalla del panel frontal del 5000 y del 5100 son idénticos.



El 5000/5100 tiene dos modos principales de operación, **Main** y **Application**. El modo actual se exhibe en la barra oscura de la esquina derecha de la pantalla. El diagrama siguiente muestra la pantalla mientras que el instrumento esta en el modo **Main**.



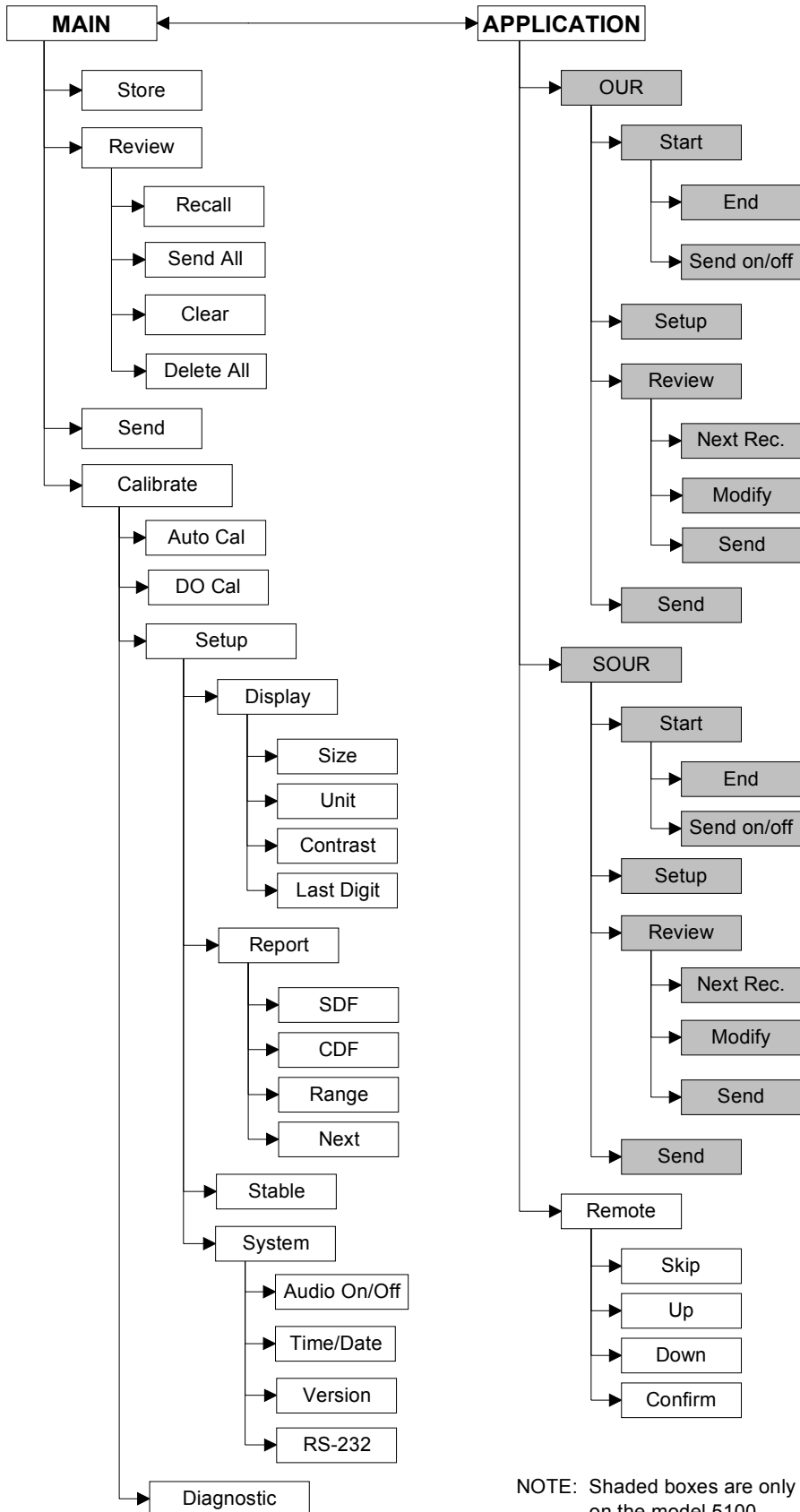
La hilera de la base de la pantalla identifica la función de las cuatro teclas suaves que se localizan en el teclado debajo de la pantalla. La función de cada una de estas teclas cambia con cada modo.

La tecla [**Mode**] y las teclas suaves se usan para navegar a través de los menús. La tecla [**Mode**] se usa para cambiar entre los dos modos principales de operación. Al presionar una tecla suave se pasará a un grupo nuevo de funciones de las teclas suaves (menú). La tecla [**Mode**] también se usa para regresar a través de los menús hacia el nivel superior.

## 4.2 Diagrama de flujo del Software

La sección siguiente muestra el diagrama de flujo del software para el 5000/5100. Los dos modos de operación, **Main** y **Application**, se muestran en la parte superior con las funciones de las teclas suaves que se acceden en cada modo debajo de ellas. Las funciones en las cajas sombreadas solo están disponibles en el modelo 5100.

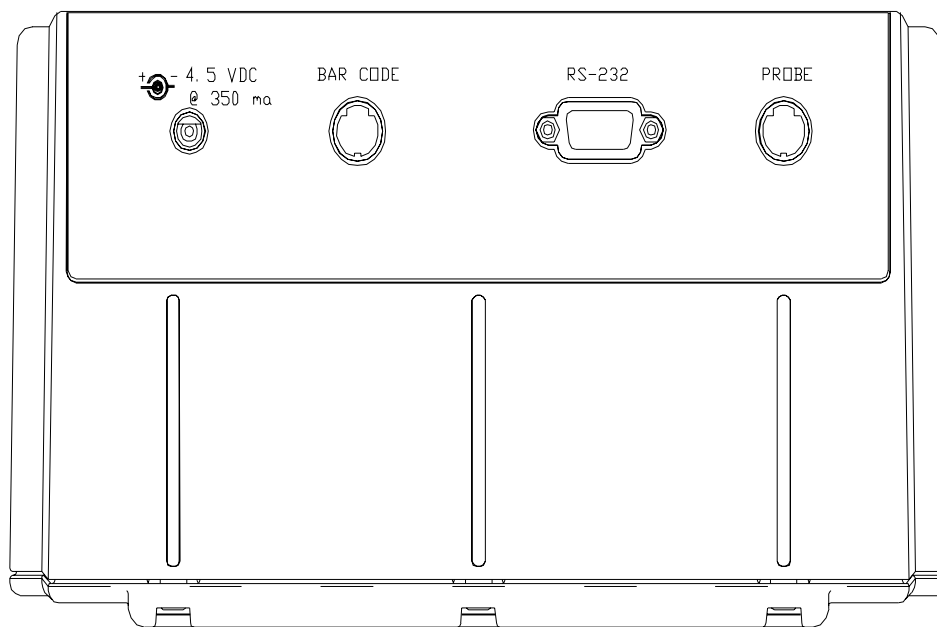
# Diagrama de flujo del software del 5000/5100



NOTE: Shaded boxes are only available on the model 5100.

### 4.3 Panel Trasero

El panel trasero contiene los conectores para la fuente de alimentación, la sonda, el lector de código de barras, el teclado externo de computadora y el puerto serie RS232 según se muestra enseguida. El lector de código de barras y el teclado externo de computadora comparten el mismo enchufe y solo están disponibles en el modelo 5100.



#### ***Conexión de la Fuente de Alimentación***

La conexión de la fuente de alimentación requiere una alimentación de 4.5 a 5.5 VCD de al menos 350 mA de corriente (6.0 VCD 800 mA cuando se usa el lector de código de barras YSI 5015).

#### ***Conexión de la Sonda***

El conector para la sonda es del tipo mini DIN de 8 patillas y está marcado con una flecha para mostrar la alineación apropiada. Asegúrese de alinear las flechas cuando se enchufa la sonda.

Las sondas de la serie 5000 de YSI, como la sonda YSI 5010 BOD, se enchufará directamente en el 5000/5100. Si se desea usar una más antigua como la sonda de la serie YSI 5700 ó 5900, se deberá de solicitar el adaptador YSI 5011.

El adaptador YSI 5011 tiene un conector tipo mini-DIN en un extremo y un conector MS de 5 patillas y un conector para energizar la sonda en el otro extremo. El conector de 8 patillas mini-DIN se introduce en el enchufe de la sonda del 5000/5100 y el conector MS de 5 patillas se enchufa en el cable/la sonda de la serie 5700 ó 5900. El conector de energía se enchufa en un conector de acoplamiento en una sonda BOD de auto agitación. Esto permite que el 5000/5100

energice la sonda BOD, eliminando la necesidad de una fuente de alimentación separada para la sonda.

NOTA: NO enchufe el adaptador 5011 en el conector de la fuente de alimentación del 5000/5100. Al hacerlo así se impide que opere el 5000/5100.

### ***Conexión del lector de código de barras***

El lector de código de barras YSI 5015 se enchufa en el conector mini DIN de 6 patillas. El conector está marcado con una flecha para mostrar la alineación apropiada. Asegúrese de alinear las flechas cuando se enchufa el lector de código de barras YSI 5015 (Ver 7.2, *Modo de Aplicación, Remoto,*

*Lector de código de barras*).

El conector de código de barras también se usa para un teclado externo de computadora. Al usar un teclado externo se simplifica el ingreso de datos cuando se usa el 5100 en el modo **Remote**, como con el software YSI *BOD Analyst* (Ver 7.2 *Modo de Aplicación, Remoto*).

### ***Conexión RS232***

La conexión RS232 es un conector estándar DB9. (Ver 7.2, *Modo de Aplicación, Remoto, Puerto serie RS232*) para detalles.

## 5. Ajustes

---

Antes de operar el 5000/5100 por primera vez, se deben de ajustar los parámetros del instrumento. Una vez establecidos, estos parámetros se mantienen en memoria. Estos parámetros se describen enseguida.

Desde el modo **Main**, presione la tecla [**CALIBRATE**] para ingresar el menú de calibración. Nótese que la barra oscura en la esquina superior derecha de la pantalla muestra el modo actual.

98.0 %	8.15 <sup>mg/L</sup>	Calibrate	
0.0 <sup>ppt</sup>	740 <sup>mmHg</sup>		
24.38°C	11:33 <sup>AM</sup>		
AUTO CAL	DO CAL	SETUP	DIAGNOSTICS

Enseguida, presione la tecla [**SETUP**] para ingresar al menú **Setup**. La hilera de la base de la pantalla mostrará las siguientes selecciones a instalar.

8.15 <sup>*</sup> mg/L	Setup		
24.38°C	11:33 <sup>AM</sup>		
DISPLAY	REPORT	STABLE	SYSTEM

Se usan estas cuatro opciones para cambiar los ajustes del instrumento.

## 5.1 Ajustes de pantalla

Presione la tecla [DISPLAY] para mostrar el siguiente menú.

8.15* mg /L			Display
24.38°C		11:33 <sup>AM</sup>	
SIZE	UNITS	CONTRAST	LAST DIG.

La tecla [SIZE] permite cambiar entre los dos arreglos posibles del modo **Main**. Una selección muestra tantos parámetros como sea posible, la otra muestra el Oxígeno Disuelto en letra grande con la temperatura y la hora en letra pequeña. Estos diferentes arreglos de la pantalla únicamente son para el modo **Main**. La pantalla mostrará todos los parámetros en el modo **Calibration**.

98.0%		8.15 <sup>mg/L</sup>	Display
0.0 <sup>ppt</sup>		740 <sup>mmHg</sup>	
24.38°C		11:33 <sup>AM</sup>	
SIZE	UNITS	CONTRAST	LAST DIG.

La tecla [UNITS] lleva al menú [UNITS]. Las teclas [UP] y [DOWN] se usan para cambiar las unidades de medición. Si se selecciona que el tamaño sea grande, solo se mostrarán en la pantalla [UNITS] las unidades **OD** seleccionadas. Cuando se elige que el tamaño sea pequeño se muestran ambas, % y mg/L. **Date Format** también se usa para cambiar el año de 2 a 4 dígitos. La escala **Sal – 78** la salinidad es en valores sin unidades ya que las mediciones se hacen con referencia al estándar de agua de mar a 15°C. Las unidades **HOOR** cambian la hora del día del formato de 12 a 24 horas. Para regresar al menú **Display** se oprime la tecla [MODE].

DISPLAY UNIT SETUP		Units
D.O.	[ % ]	
Barometer	[ in Hg ]	
Salinity	[ Sal - 78 ]	
Temperature	[ C ]	
Date Format	[ MM/DD/YY ]	HOUR [12H]

UP	DOWN		NEXT
----	------	--	------

La tecla [**CONTRAST**] le permite al usuario cambiar el contraste de la pantalla. Dicho contraste cambiará ligeramente cada vez que se opriman las teclas [**UP**] ó [**DOWN**].

La tecla [**LAST DIG.**] le permite al usuario suprimir el último dígito de la lectura **OD**. Esta función solo está disponible cuando se selecciona la pantalla de tamaño grande. La pantalla de tamaño pequeño no será afectada.

Display	
<p>8.2<sup>*</sup> mg /L</p> <p>24.38°C</p>	<p>11:33<sup>AM</sup></p>

SIZE	UNITS	CONTRAST	LAST DIG.
------	-------	----------	-----------

Para regresar al menú **Setup** se oprime la tecla [**MODE**]. Si se desea regresar al modo **Main** se oprime dos veces más la tecla [**MODE**].



## 5.2 Establecimiento del Informe

En el menú **Setup**, oprima la tecla **[REPORT]** para ver los siguientes parámetros.

[SDF] Space Delimited Format		Report
[*] SAMPLE ID #	[*] DATE	
[*] DO%	[*] TIME	
[*] DO mg/L	[*] BAROMETER	
[*] TEMPERATURE	[*] SALINITY	
SEND Record from [ 0] to [99]		
SDF	CDF	RANGE
		NEXT

En la pantalla se presentan los parámetros que se pueden incluir en la salida del puerto serie RS232, los ajustes por omisión ha seleccionado cada uno por contenido.

Puede seleccionar el formato del informe que desee usar oprimiendo la tecla **[SDF]** o **[CDF]**. Se selecciona **[SDF]** para formato delimitado por espacio **Space Delimited Format** (texto estándar). Si los datos se van a importar a una hoja de cálculo, se selecciona **[CDF]** para formato delimitado por coma **Comma Delimited Format**. Los siguientes son ejemplos de cada formato.

Formato delimitado por espacio. **Space delimited Format**

SAMPLE ID	mg/L	%	C	ppt	mmHg	TIME	DATE
ID: 0	7.95	97.3	25.6	0.0	786	15:06:34	01/23/96
ID: 1	7.94	97.1	25.6	0.0	786	15:06:36	01/23/96
ID: 2	7.95	97.2	25.6	0.0	785	15:06:44	01/23/96

## Formato delimitado por coma. **Comma Delimited Format**

```
"SAMPLE ID", "mg/L", "%", "C", "ppt", "mmHg", "TIME", "DATE"  
"ID:      0", 7.95, 97.3, 25.6, 0.0, 786, "15:06:34", "01/23/96"  
"ID:      1", 7.94, 97.1, 25.6, 0.0, 786, "15:06:36", "01/23/96"  
"ID:      2", 7.95, 97.2, 25.6, 0.0, 785, "15:06:44", "01/23/96"
```

El carácter asterisco en frente de cada parámetro indica que éste será incluido en el informe. Oprima la tecla [NEXT] para seleccionar el parámetro que desea cambiar. Después oprima [ENTER] para cambiar el carácter asterisco **on** ó **off**.

NOTA: Después de oprimir [SDF] ó [CDF] para elegir el formato de informe, oprima la tecla [MODE] para salir del menú **Report**. **NO** oprima [ENTER] ya que si lo hace cambiará el actual parámetro seleccionado.

Para regresar al modo **Main**, presione dos veces más la tecla [MODE].

La tecla [RANGE] lleva al siguiente menú

[SDF] Space Delimited Format	Report
[*] SAMPLE ID #	[*] DATE
[*] DO%	[*] TIME
[*] DO mg/L	[*] BAROMETER
[*] TEMPERATURE	[*] SALINITY
SEND Record from [00] to [99]	

Cursor destellando

UP	DOWN	DIGIT	NEXT
----	------	-------	------

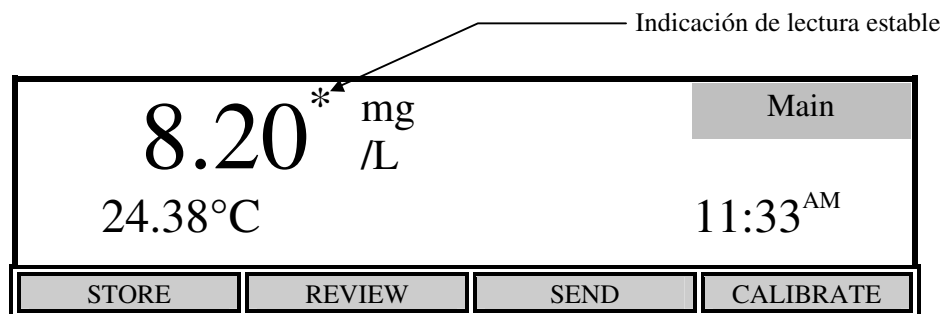
Este menú permite estipular un intervalo específico de localidades de memoria para el informe. El intervalo por omisión es de 00 a 99 y las localidades vacías no se enviarán a una computadora o a una impresora serie.

El dígito que tiene el cursor destellando abajo de él se incrementa o decrementa oprimiendo la tecla [UP] ó [DOWN]. Si la tecla [UP] ó [DOWN] se mantiene oprimida el dígito continuará cambiando hasta que se libere. La tecla [DIGIT] facilita los cambios grandes al seleccionar el dígito que se desea cambiar. Para cambiar entre los parámetros mínimo y máximo se oprime la tecla [NEXT]. Cuando se obtiene el número deseado, se oprime [ENTER] para aceptar el número y salir del sub-menú **RANGE**. Este sub-menú se puede dejar sin hacer ningún cambio oprimiendo la tecla [MODE]. La operación regresa al menú **Report setup**.

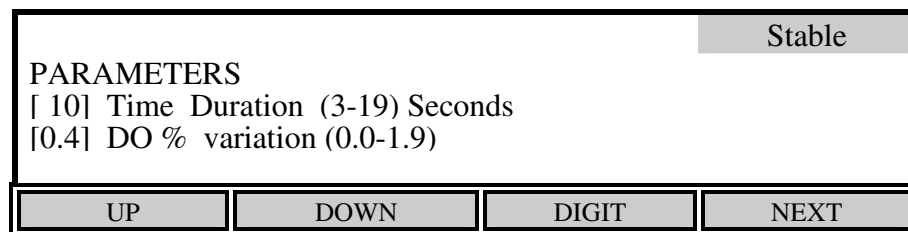
Para regresar al modo **Main**, oprima tres veces más [MODE].

### 5.3 Establecer Auto estable

La característica **autostable** indica cuando las lecturas están estables emitiendo un tono sencillo y exhibiendo un asterisco (\*) a la derecha de la lectura de oxígeno disuelto. El instrumento usa criterios que el usuario ingresa para determinar cual es lectura estable. El usuario selecciona el porcentaje máximo de cambio que puede ocurrir durante un intervalo de tiempo seleccionado. Los valores por omisión son 10 segundos y variación de 0.4%. El instrumento exhibirá un asterisco (\*) únicamente cuando se satisfagan esos criterios.



Para ver el siguiente menú, oprima la tecla [STABLE], en el menú **Setup**.



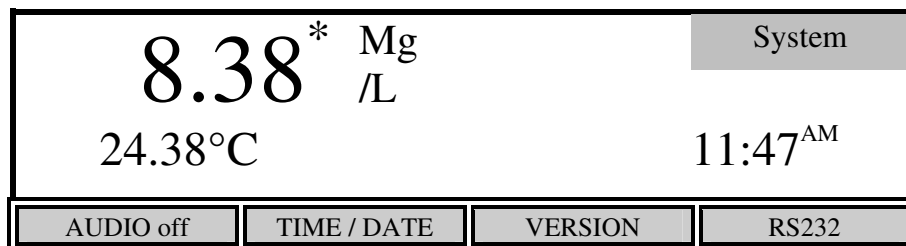
Este menú se usa para cambiar los criterios de auto estable. Oprima la tecla [NEXT] para seleccionar entre el tiempo de duración y el porcentaje de variación. Use la tecla [DIGIT] para seleccionar el dígito que se desea cambiar oprimiendo [UP] ó [DOWN]. Cuando ya se han establecido los parámetros, se oprime [ENTER] para confirmar. El sub-menú **STABLE** se puede dejar sin hacer ningún cambio oprimiendo la tecla [MODE] en lugar de [ENTER]. La operación regresa al menú **Setup**.

Si desea deshabilitar la característica de auto estable, ajuste la variación **DO%** a 0.0.

Para regresar al modo **Main**, oprima dos veces más [MODE].

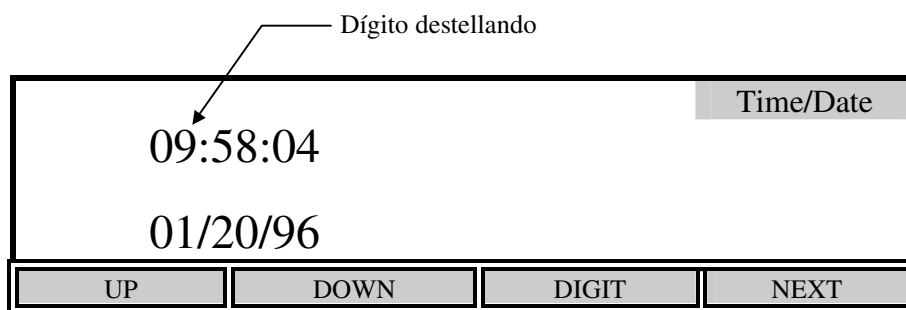
## 5.4 Establecimiento del sistema

Oprima la tecla [SYSTEM] en el menú **Setup**. Se verá la siguiente pantalla



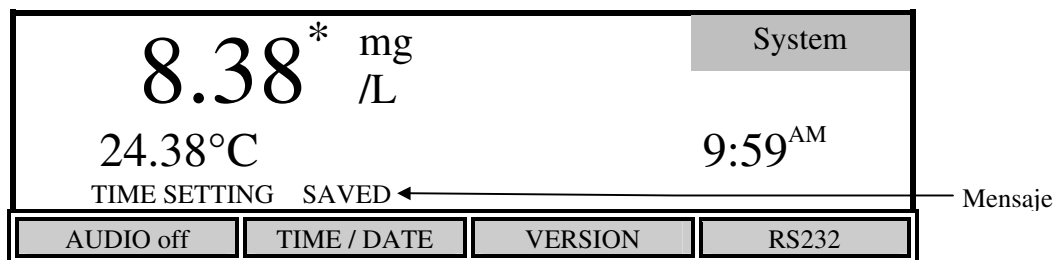
La tecla [AUDIO on/off] permite encender (**on**) o apagar (**off**) el generador de tonos. La tecla cambia entre [AUDIO off] y [AUDIO on]. El estado actual del generador de tonos será el OPUESTO a la función mostrada en la tecla. Si actualmente el generador está encendido, la tecla muestra "AUDIO off"; es decir, se puede elegir la función alterna.

La tecla [TIME/DATE] lleva al siguiente menú para permitir ajustar la hora y la fecha.



Use las teclas **UP**, **DOWN**, **DIGIT** y **NEXT** para ingresar la hora en el formato de 24 horas. El dígito que se presenta destellado se incrementa o disminuye al oprimir la tecla [UP] ó [DOWN]. Si la tecla [UP] o [DOWN] se mantiene oprimida, el dígito continuará cambiando hasta que se libere. La tecla [DIGIT] facilita hacer cambios grandes seleccionando el dígito que se desea cambiar. Después de que se ajusta la hora, se oprime la tecla [NEXT] para pasar al siguiente parámetro, minutos. El proceso se repite para los parámetros restantes.

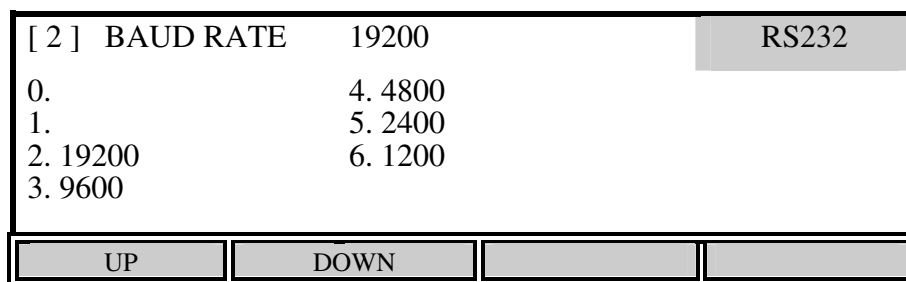
Cuando ya se terminó de ajustar la hora y la fecha, se oprime [ENTER] para confirmar y regresar al menú del sistema **Setup**. En la línea de mensajes, en la base de la pantalla, se verá "TIME SETTING SAVED". El sub-menú **Time/Date** se puede dejar sin hacer ningún cambio oprimiendo la tecla [MODE] en lugar de [ENTER]. La operación regresa al menú **System Setup**.



Si desea regresar al modo **Main**, oprima tres veces [**MODE**].

Al oprimir la tecla [**VERSION**] se presenta la versión del software del instrumento en la línea de mensajes de la pantalla, arriba de las teclas de descripciones.

Al oprimir la tecla [**RS232**] se ven en la pantalla los parámetros del puerto **RS232**.



Para seleccionar la velocidad en **bauds** oprima las teclas [**UP**] ó [**DOWN**]. Las primeras dos opciones, actualmente no están disponibles.

Los parámetros de **RS232** restantes, se establecen de la forma siguiente:

Longitud de los datos: 8 bits  
 Paridad: Ninguna  
 Bits de alto: 1

Para confirmar oprima [**ENTER**]. El sub-menú **RS232** se puede dejar sin hacer ningún cambio oprimiendo la tecla [**MODE**] en lugar de [**ENTER**]. La operación regresa al menú **System Setup**.

Oprima [**MODE**] para regresar al menú anterior, **Setup**. Para regresar al modo, oprima dos veces más [**MODE**].

## 6. Calibración

En el modo **Main**, oprima la tecla [**CALIBRATE**] para entrar al modo **Calibration**. La hilera de abajo muestra las teclas del menú.

98.0* %	8.15 mg/L	Calibrate	
0.0 ppt	740 mmHg		
24.38°C	11:33 <sup>AM</sup>		
AUTO CAL	DO CAL	SETUP	DIAGNOSIS

### 6.1 Calibración de Oxígeno Disuelto

La calibración de oxígeno disuelto se puede hacer automáticamente oprimiendo un botón (Ver *Auto Cal*) o de forma manual ingresando el valor deseado en miligramos por litro o porcentaje de saturación (Ver *Cal OD (manual)* )

**ANTES DE CALIBRAR**, se debe ajustar el medidor, como se describe en la sección **Setup** de este manual, y preparar la sonda DO como se describe en el Manual de Operaciones de la Sonda (**Probe Operations Manual**). Antes de realizar una calibración automática **AUTO CAL** en un **Modelo 5100**, se debe de revisar la lectura de la presión barométrica y, si es necesario, calibrar el barómetro, como se muestra en *6.1 Calibración de Oxígeno Disuelto, Barómetro*. El **Modelo 5000** no contiene barómetro, por tanto, se debe de ingresar la presión barométrica actual antes de realizar la calibración automática al oprimir la tecla **AUTO CAL**.

La calibración de oxígeno disuelto se debe de hacer en un medio que tenga un contenido de oxígeno conocido. Aquí se describirán tres de esos medios: calibración en el aire (saturado de agua), calibración en agua saturada de aire y calibración por titulación de Winkler. Elija la que mejor se adapte a su aplicación. La calibración en el aire es el método de calibración más simple y el más exacto.

- Para **calibración en el aire**, coloque la sonda en aire en 100% de humedad relativa. Para lograr esto, la sonda se puede colocar en una botella BOD que contenga 1" de agua. En el aire no se requiere agitación.
- Para **calibración en agua saturada de aire**, sature de aire un volumen de agua (300 a 500 mL) aireando por al menos 15 minutos a una temperatura relativamente constante. Coloque la sonda en el agua aireada y proporcione una agitación adecuada (al menos 1 pie por segundo) mientras que se calibra, como la agitación provista por la sonda BOD 5010 con auto agitación.
- Para calibrar **a una muestra titulada Winkler**, determine el valor del oxígeno disuelto de una muestra por titulación Winkler. Coloque la sonda en la muestra y proporcione una agitación adecuada (al menos 1 pie por segundo) mientras que se calibra en el modo **manual**.

NOTA: Si elige calibrar por titulación Winkler, no se puede usar **AUTO CAL**, se debe usar el modo (manual) **DO CAL**, ya que **AUTO CAL** asume que la sonda está en un medio saturado.

### Auto Cal

1. Prepare la sonda de acuerdo a las instrucciones del Manual de Operaciones de la Sonda.
2. Conecte la sonda al medidor.
3. Coloque la sonda en una botella BOD que contenga alrededor de 1" de agua para proporcionar un medio con 100% de humedad relativa.
4. Oprima [  $\text{\textcircled{1}}$  ] para encender el instrumento.
5. Permita que se polarice la sonda y que se establezca la temperatura por 15 minutos, aprox. Si se realiza prematuramente la calibración los valores derivarán y se puede salir de especificación.
6. Oprima la tecla [CALIBRATE] para cambiar al modo **Calibrate**. Se verá la siguiente pantalla.

98.0* %	8.15 mg/L	Calibrate	
0.0 ppt	740 mmHg		
24.38°C	11:33 AM		
AUTO CAL	DO CAL	SETUP	DIAGNOSIS

7. **Modelo 5100:** Verifique que la lectura del barómetro sea correcta. Calibre el barómetro, si es necesario, como se muestra en *6.1 Calibración de Oxígeno Disuelto, Barómetro*.

**Modelo 5000:** Ingrese la presión barométrica actual, como se muestra en *6.1 Calibración de Oxígeno Disuelto, Barómetro*.

8. Asegúrese de que las lecturas de oxígeno sean estables, después oprima la tecla [AUTO CAL] para calibrar oxígeno disuelto. Se exhibirá el mensaje "D.O. CALIBRATION SAVED" por algunos segundos.


98.0* %	8.15 mg/L	Calibrate	
0.0 ppt	740 mmHg		
24.38°C	11:33 AM		
D. O. CALIBRATION SAVED ← Mensaje			
AUTO CAL	DO CAL	SETUP	DIAGNOSIS

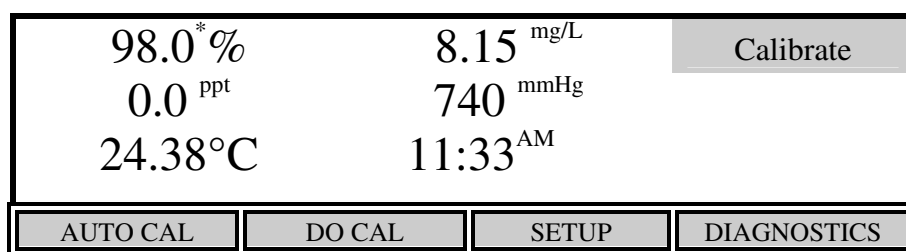
9. Oprima [MODE] para regresar al modo **Main**. Ahora el instrumento está calibrado y listo para medir oxígeno disuelto y temperatura. Ver *7.1 Modo principal, Haciendo Mediciones*.



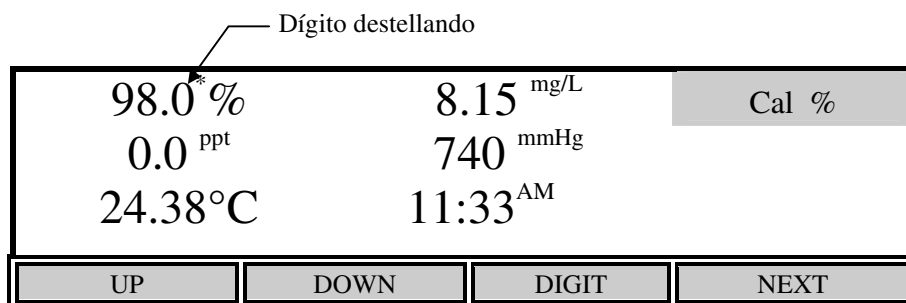


## Cal OD (manual)

1. Prepare la sonda de acuerdo a las instrucciones del manual de la misma.
2. Conecte la sonda al medidor.
3. Coloque la sonda en un medio de oxígeno conocido como una botella BOD que tenga aprox. 1" de agua para un medio con 100% de humedad relativa o una muestra titulada Winkler.
4. Oprima [  ] para encender el instrumento.
5. Permita que se polarice la sonda y se estabilice la temperatura por 15 minutos, aprox. Si se realiza la calibración prematuramente los valores derivarán y se puede salir de especificación.
6. Oprima la tecla [CALIBRATE] para cambiar al modo **Calibrate**. Se exhibirá la siguiente pantalla.

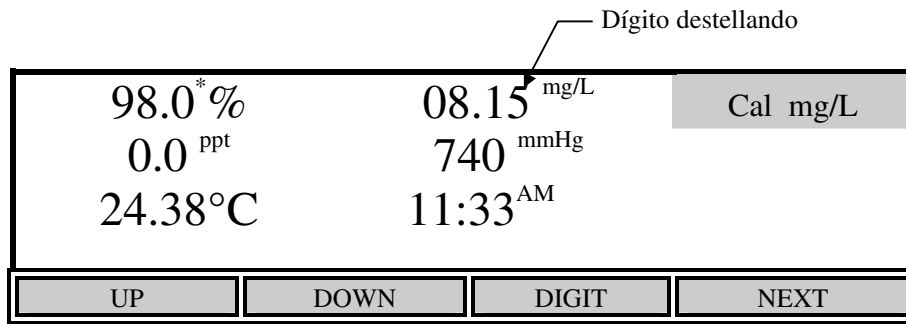


7. Oprima la tecla [DO CAL] para ingresar al menú de calibración manual de OD.

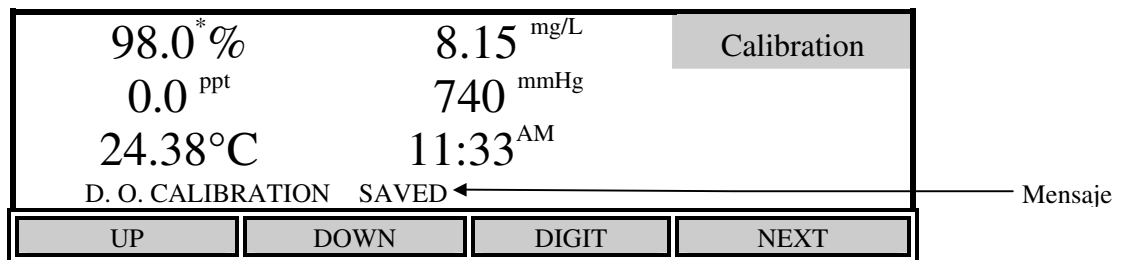


8. Asegúrese de que las lecturas en pantalla sean estables, después ingrese el valor de calibración en porcentaje de saturación, usando las teclas [UP], [DOWN] y [DIGIT]. Ver *Apéndice A – Tabla de solubilidad de oxígeno y Apéndice B - Presiones y Altitudes* para datos de calibración manual.

Si desea calibrar en miligramos por litro (en lugar de porcentaje), verifique que la salinidad esté ajustada al valor del medio de calibración (0.0 ppt para calibración en el aire, ver *6.1 Calibración de Oxígeno Disuelto, Salinidad*). Después, use la tecla [NEXT] para seleccionar mg/L e ingrese el valor de calibración en miligramos por litro como se muestra enseguida.



9. Oprima [ENTER] para confirmar la calibración. En la pantalla se verá momentáneamente “D.O. CALIBRATION SAVED” como se muestra enseguida.



NOTA: Si desea abortar la calibración antes de oprimir [ENTER], se puede oprimir [MODE] para regresar al menú de calibrar sin guardar el valor nuevo de calibración. También se puede oprimir [NEXT] para seleccionar parámetros diferentes (no se guardará ningún cambio hecho).

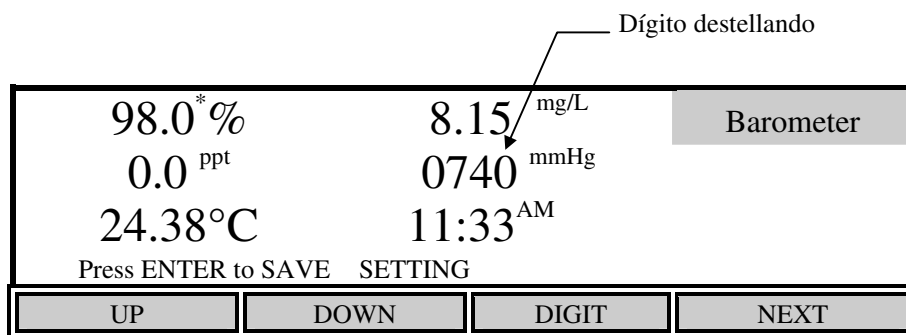
10. Oprima [MODE] para regresar al modo **Main**. Ahora el instrumento está calibrado y listo para medir oxígeno disuelto y temperatura. Ver *7.1 Modo principal, Haciendo Mediciones*.

## Barómetro

El Modelo 5100 de YSI tiene un barómetro interno para compensación de presión durante la calibración **AUTO** de oxígeno disuelto. Este barómetro solo necesita calibrarse cuando su lectura no es el valor correcto de presión barométrica. Si el 5100 se mantiene en un medio casi constante de temperatura ( $\pm 10^{\circ}\text{C}$ ), la calibración del barómetro será exacta por aproximadamente 30 días.

El Modelo 5000 no tiene un barómetro, por tanto, se debe de ingresar la presión barométrica actual antes de que se realice una **AUTO Cal**. El valor de presión que se ve en pantalla es el valor que se ingreso durante la calibración anterior.

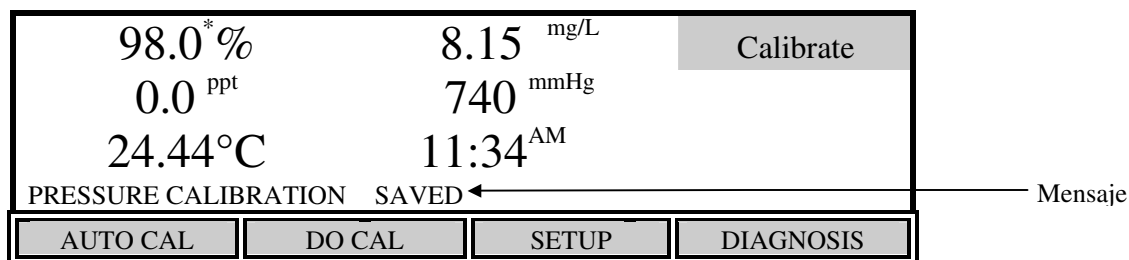
En el menú de calibración oprima la tecla [DO CAL], después oprima la tecla [NEXT] hasta que la presión barométrica esté centelleando y aparezca “**Barometer**” en la parte superior derecha de la pantalla, como sigue:



Usando las teclas [UP], [DOWN] y [DIGIT], ingrese la presión barométrica real local. Esto corresponde a una lectura de un barómetro de mercurio. **NO** use la presión informada por la oficina del clima. Las presiones de la oficina del clima son correctas al nivel del mar.

NOTA: Se puede estimar la presión estándar en su altitud con los datos del *Apéndice B - Presiones y Altitudes*.

Oprima [ENTER] para confirmar. En pantalla se verá el mensaje “PRESSURE CALIBRATION SAVED”, en el modelo 5100, como se muestra enseguida. El modelo 5000 presentara en pantalla “PRESSURE SETTING SAVED”, ya que no contiene un barómetro interno.

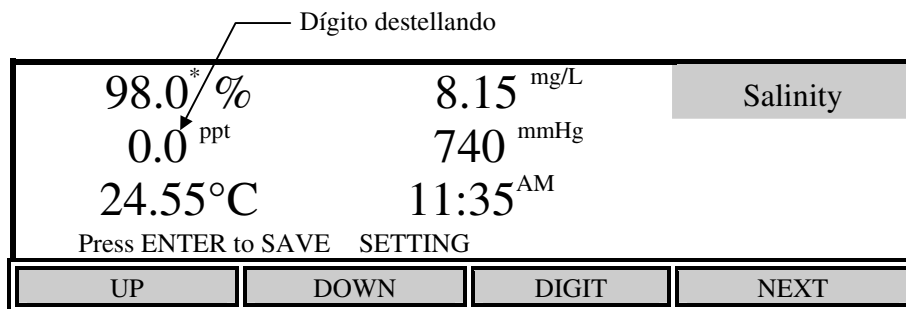


NOTA: Si desea abortar antes oprima [ENTER], se puede oprimir [MODE] para regresar al menú **Calibrate** sin guardar el valor nuevo de la presión barométrica. También se puede oprimir [NEXT] para seleccionar un parámetro diferente (no se guardará ningún cambio hecho).

## Salinidad

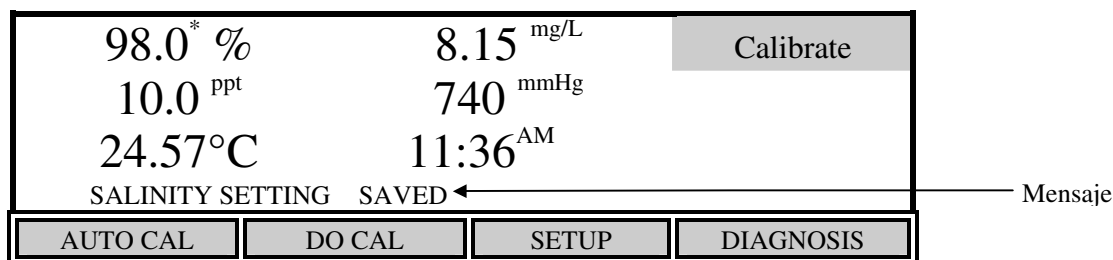
La sal reduce la habilidad del agua para mantener el oxígeno en solución. Ingrese la salinidad de la muestra que se va a medir y el medidor automáticamente compensará el efecto de la salinidad en el oxígeno disuelto. El valor por omisión de la salinidad es 0.0 ppt. Se puede ingresar cualquier valor entre 0.0 y 40.0 ppt.

En el menú **Calibration** oprima la tecla [DO CAL], después oprima [NEXT] hasta que el valor de la salinidad esté centelleando. En la esquina derecha superior de la pantalla se presentará “**Salinity**” como se muestra enseguida. Recuerde, si desea calibrar manualmente en mg/L en aire saturado de agua, la salinidad es 0.0 ppt.



Usando las teclas [UP], [DOWN] y [DIGIT], ingrese el valor de la salinidad.

Para confirmar oprima [ENTER]. En pantalla se presentará el mensaje “SALINITY SETTING SAVED” como se muestra en seguida.



NOTA: Para lecturas de OD exactas, el ajuste de la salinidad DEBE de ser conforme con la salinidad de cada muestra medida.

## 6.2 Calibración del Cero

En aplicaciones raras, se puede mejorar la exactitud de la calibración realizando una calibración del cero junto con uno de los procedimientos previamente descritos.

Todas las sondas de oxígeno tienen una pequeña corriente de fondo, aún en ausencia de oxígeno. La compensación del Modelo 5000/5100 se basa en la corriente de fondo promedio de las sondas YSI. Este es el valor cero por omisión. Usar este promedio dará como resultado errores en las sondas cuya corriente de fondo difiera del promedio.

**Nota: En la mayoría de las aplicaciones los errores serán insignificantes.** Ver 10 *Entendiendo los factores de error del OD*

Para mediciones con exactitud más alta, se deberá de realizar una calibración del cero para compensar la corriente de fondo específica de la sonda en uso.

Para calibrar a un cero real, coloque la sonda en un medio de cero oxígeno y ajuste el valor de calibración a cero.

Un método estándar para crear ese medio es disolver bastante sulfito de sodio ( $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ) y una pizca de cloruro de cobalto ( $\text{CoCl}_2$ ) en agua. De preferencia, el agua deberá ser de la muestra a ser medida. Estos químicos quitarán todo el oxígeno de la muestra (Ver Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater, method 4500-O G, 19th edition). Alternativamente, se puede colocar la sonda en gas de nitrógeno al 100%.

1. Coloque la sonda en la muestra de oxígeno cero y espere al menos 20 minutos para que la sonda esté en equilibrio.
2. Oprima la tecla [**CALIBRATE**] para cambiar al modo **Calibration**. En pantalla se verá lo siguiente.

98.0* %	8.15 mg/L	Calibration	
0.0 ppt	740 mmHg		
24.38°C	11:33 <sup>AM</sup>		
AUTO CAL	DO CAL	SETUP	DIAGNOSTICS

3. Oprima la tecla [**DO CAL**] para ingresar el menú para la calibración manual de OD.

000.0* %	0.00 mg/L	Cal %	
0.0 ppt	740 mmHg		
24.38°C	11:33 <sup>AM</sup>		
UP	DOWN	DIGIT	NEXT

4. Asegúrese de que la lecturas en pantalla son estables, entonces use las teclas [**UP**], [**DOWN**] y [**DIGIT**] para ingresar el valor de calibración de 0.0% (ó 0.00 mg/L).

NOTA: El instrumento no aceptará otro valor diferente a cero, para el primer punto de una calibración de dos puntos.

5. Para confirmar la calibración oprima [**ENTER**]. En pantalla se exhibirá momentáneamente “**D.O. CALIBRATION SAVED**”.

El Modelo 5000/5100 se calibra en dos puntos: el valor de calibración que se seleccione y el cero por omisión.

**NOTA:** Cuando se cambia el punto de calibración cero, se desbalancea el otro valor, de tal forma que después de ajustar la sonda a cero para oxígeno cero, se debe de recalibrar en un medio de oxígeno.

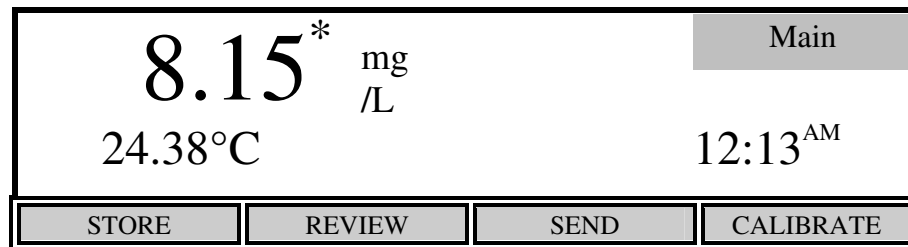
6. Ahora se debe de recalibrar en un medio de oxígeno (Ver 6.1 *Calibración de Oxígeno Disuelto, Auto Cal ó Cal OD (manual)*).

## 7. Operación

---

### 7.1 Modo principal

Cuando el instrumento se enciende, está en el modo **Main**. Enseguida se muestra la pantalla durante la operación en modo **Main**.



La hilera de botones de la pantalla muestra las funciones de las cuatro teclas usadas durante el modo **Main**. Éste modo se usa para hacer mediciones, almacenar o revisar lecturas y enviar las lecturas actuales a una computadora o a una impresora serie.

### Haciendo Mediciones

El modo **Main** se usa para hacer mediciones de oxígeno disuelto y temperatura como sigue:

1. Asegúrese de que el instrumento se calibra apropiadamente (Ver 6 *Calibración*).

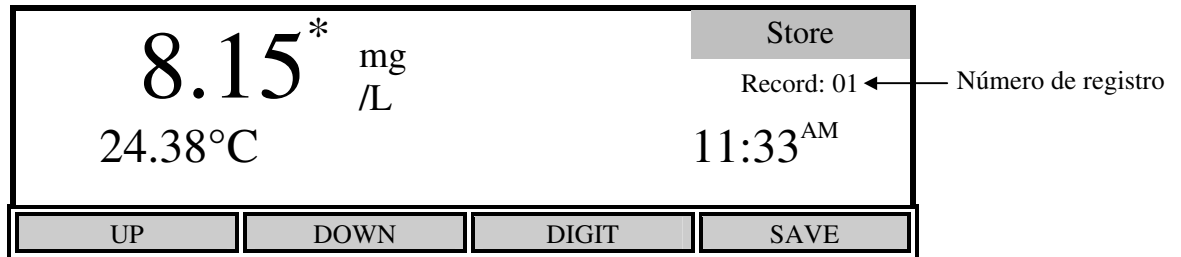
NOTA: Si el instrumento se acaba de encender, espere 15 minutos para que se polarice la sonda y establezca la temperatura antes de calibrar.

2. Verifique que la salinidad de la muestra sea igual que el ajuste de salinidad del instrumento (Ver 6, *Calibración, Salinidad*).
3. Coloque la sonda en la muestra.
4. Proporcionar agitación adecuada (al menos 1 pie por segundo), como la proporcionada por la sonda BOD 5010 auto agitable.
5. Espere a que se establezcan las lecturas de temperatura y de oxígeno disuelto. El tiempo a esperar varía con la temperatura, la condición de la sonda y el nivel de oxígeno disuelto.
6. Lea el oxígeno disuelto y la temperatura.

NOTA: La compensación de la temperatura de la lectura de oxígeno disuelto se determina automáticamente.

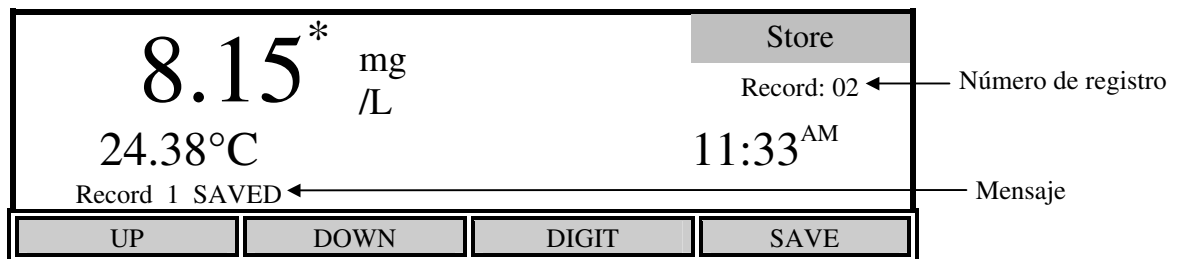
## Almacenar

Oprima la tecla [STORE] para ingresar al modo **Store**, en pantalla se verá el siguiente menú.



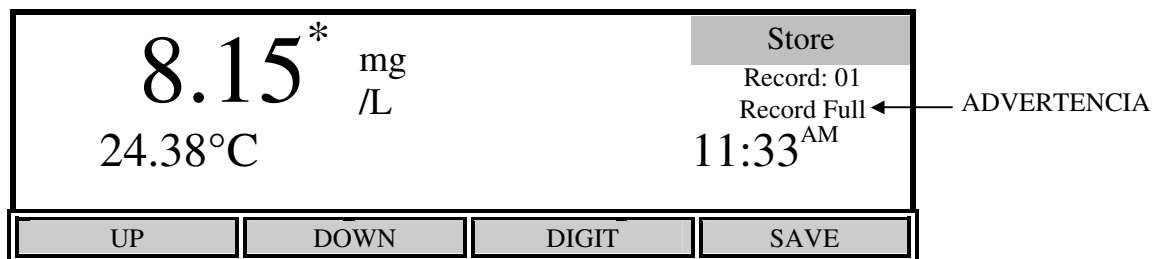
El menú **Store** se usa para controlar el almacenamiento de los datos. El número de registro actual se muestra en el lado derecho de la pantalla.

Oprima la tecla [SAVE] para almacenar los valores actualmente exhibidos. El mensaje "Record X **SAVED**" (donde X es el número de registro) aparecerá momentáneamente en pantalla y se incrementará el número de registro para la siguiente localidad de memoria.



Si desea almacenar un registro en una localidad diferente a la actual, use las teclas [UP], [DOWN] y [DIGIT] para seleccionar la localidad de memoria deseada.

Si la localidad de registro actual contiene datos, verá la siguiente pantalla que advertirá que la localidad actual de memoria contiene datos.



Si la localidad de memoria actual ya contiene datos y oprime [SAVE], se almacenará la lectura actual y se borrará la lectura anterior.

**NOTA: NO hay forma de recuperar los datos anteriores una vez que se han eliminado.**

Cuando se termine de almacenar los registros, oprima [MODE] para regresar al modo **Main**.

### Revisar

Oprima la tecla [REVIEW] para ingresar al modo **Review**, en pantalla se verá el siguiente menú.

98.0 %	8.15 <sup>mg/L</sup>	Review	
0.0 <sup>ppt</sup>	740 <sup>mmHg</sup>	Record: 01	
24.38°C	11:33 <sup>AM</sup>	Record Full	
		02/06	
RECALL	SEND ALL	CLEAR	DEL. ALL

### Llamar

En el menú **Review**, oprima la tecla [RECALL] para ingresar al modo **Recall** y en pantalla se verá el siguiente menú.

98.0 %	8.15 <sup>mg/L</sup>	Recall	
0.0 <sup>ppt</sup>	740 <sup>mmHg</sup>	Record: 01 ← Número de Registro	
24.38°C	11:33 <sup>AM</sup>	Record Full	
		02/06	
UP	DOWN	DIGIT	SEND

El menú **Recall** se usa para llamar o enviar datos que se almacenaron previamente. El número de registro actual se muestra en el lado derecho de la pantalla.

Use las teclas [UP], [DOWN] y [DIGIT] para ver un número de registro diferente.

Oprima la tecla [SEND] para enviar el registro actualmente exhibido en pantalla a una computadora ó a una impresora serie vía el puerto RS232.

Cuando haya terminado de llamar registros, oprima dos veces la tecla [MODE] para regresar al modo **Main**.



### Enviar todo

Desde el menú **Review** se pueden enviar TODOS los datos almacenados a una computadora o a una impresora serie oprimiendo la tecla [**SEND ALL**]. Ver 5.2, *Establecimiento del Informe* para el formato.

### Borrar

En el menú **Review**, oprima la tecla [**CLEAR**] para ingresar al modo **Clear** y en la pantalla se verá el siguiente menú.

98.0 %	8.15 mg/L	Clear	
0.0 ppt	740 mmHg	Record: 01 ← Número de registro	
24.38°C	11:33 <sup>AM</sup>	Record Full	
		02/06	
UP	DOWN	DIGIT	DELETE

El menú **Clear** se usa para eliminar datos que se almacenaron anteriormente. El número de registro actual se muestra en el lado derecho de la pantalla.

Use las teclas [**UP**], [**DOWN**] y [**DIGIT**] para seleccionar el registro que se quiere eliminar. Para eliminar el registro seleccionado, oprima la tecla [**DELETE**].

NOTA: No es necesario borrar los registros antes de almacenar datos nuevos. Los datos nuevos se escriben sobre los datos previos.

%	mg/L	Clear	
ppt	mmHg	Record: 01 ← Número de registro	
°C		Deleted ← Estado del registro	
Record 1 DELETED			
UP	DOWN	DIGIT	DELETE

**NOTA: NO hay forma de restablecer los datos una vez que se han eliminado.**

Cuando se ha terminado de eliminar los registros, oprima dos veces [**MODE**] para regresar al modo **Main**.

### Eliminar todo

Para eliminar TODOS los datos almacenados, oprima la tecla [DEL. ALL] para ver en pantalla lo siguiente:

98.0 %	8.15 mg/L	Delete All	
0.0 ppt	740 mmHg	Record: 01 ← Número de registro	
24.38°C	11:33 AM	Record Full	
02/06			
Press ENTER to DELETE ALL			
RECALL	SEND ALL	CLEAR	DEL. ALL

Para confirmar su decisión y eliminar TODOS los datos oprima [ENTER]. Si desea impedir la eliminación oprima [MODE], en lugar de [ENTER].

**NOTA: NO hay forma de restablecer los datos una vez que se han eliminado.**

Para regresar al modo **Main** oprima [MODE].

### Enviar

En el menú **Main** la tecla [SEND] se usa para enviar las lecturas en pantalla actuales a una computadora o a una impresora serie vía el puerto RS232. Esto es una alternativa para almacenar resultados, llamarlos y después imprimirlos.

8.15* mg/L	Main		
24.38°C	11:33 AM		
STORE	REVIEW	SEND	CALIBRATE

Cada vez que se oprime la tecla [SEND] en el modelo 5100, se envían los valores actuales en pantalla, junto con la salinidad establecida, la fecha y la lectura de la presión barométrica. El modelo 5000 imprime la misma información, sin embargo, la presión barométrica es un valor establecido manualmente y no una lectura. El formato de salida se puede cambiar de acuerdo con la sección 5.2 *Establecimiento del Informe*. Los siguientes son ejemplos del formato a enviar:

### Formato delimitado por espacio Space Delimited Format

mg/L	%	C	ppt	mmHg	TIME	DATE
8.69	98.5	21.5	0.0	797	10:17:30	02/06/96

**Formato delimitado por coma** Comma Delimited Format

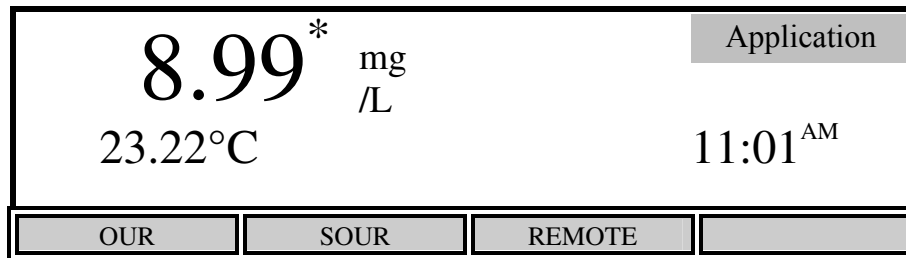
"mg/L", "%", "C", "ppt", "mmHg", "TIME", "DATE"  
12.19,138.2,21.6, 0.0, 790,"10:20:56","02/06/96"

NOTA: Si se desea enviar registros almacenados, primero se debe de ingresar al modo **Recall**  
(Ver 7.1 *Modo principal, Revisar, Llamar*).

## 7.2 Modo de Aplicación

El instrumento de OD Modelo 5100 de YSI tiene software de aplicación construido internamente para el cálculo de la razón de captación de oxígeno “**Oxygen Uptake Rate (OUR)**” y la razón de captación específica de oxígeno “**Specific Oxygen Uptake Rate (SOUR)**”. Estas características de aplicación pueden simplificar la conformidad con las regulaciones USEPA 40 CFR Parte 503 para atracción vectorial y proporcionar herramientas útiles para la toma de decisiones de operación de planta. Con el Modelo 5100 se pueden almacenar grupos completos de datos de cinco pruebas **OUR** y cinco pruebas **SOUR** y revisar posteriormente.

Para ingresar al modo **Application**, en el modo **Main** oprima la tecla [MODE]. La hilera de la base de la pantalla muestra el menú del Modelo 5100. El Modelo 5000 no soporta las aplicaciones **OUR** ni **SOUR**. Sin embargo, el 5000 soporta el modo **Remote** que permite controlar el instrumento por medio de una computadora.



### OUR

El 5100 usa la siguiente fórmula para calcular el valor **OUR**:

$$\text{OUR} = \frac{\text{DO}_{\text{START}} - \text{DO}_{\text{END}}}{\text{T}_{\text{ELAPSED}}} \times \frac{3600 \text{ Seg}}{1 \text{ Hora}} \times \frac{\text{Volumen Total}}{\text{Volumen muestra}} = \text{mg/L/h}$$

Donde:

$\text{DO}_{\text{START}}$  = Nivel del oxígeno disuelto al inicio de la prueba

$\text{DO}_{\text{END}}$  = Nivel del oxígeno disuelto al final de la prueba

$\text{T}_{\text{ELAPSED}}$  = Tiempo transcurrido de la prueba en segundos

$\frac{\text{Volumen Total}}{\text{Volumen muestra}}$  = Factor de dilución de la muestra (ingresado en la pantalla **Setup** como **Sample / Total**)

En el menú del modo **Application** del Modelo 5100 oprima la tecla [**OUR**] (razón de captación de oxígeno). En pantalla se verá lo siguiente:

4.7 mg /L /h			OUR
23.21°C	8.92 mg /L	SEND: off 0:00	
START	SETUP	REVIEW	SEND

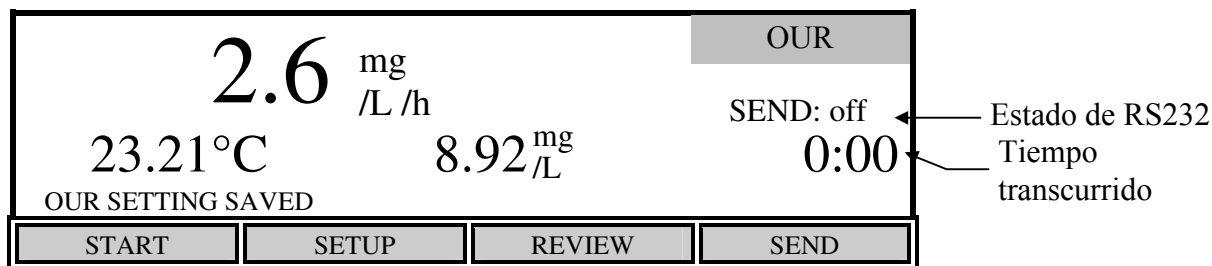
Oprima [**SETUP**] para cambiar los parámetros de **OUR**. En la siguiente pantalla se muestran los parámetros por omisión.

PARAMETERS			OUR
Sample / Total	1 / [	1]	
Min. Time	[	1] min.	
Max. Time	[	15] min.	SEND: off
Min. Beginning DO	[	5.00] mg/L	
Min. Ending DO	[	2.00] mg/L	
UP	DOWN	DIGIT	NEXT

Use las teclas [**UP**], [**DOWN**], [**DIGIT**] y [**NEXT**] para cambiar los siguientes parámetros según se necesite:

- Sample / Total: Ingrese la razón de volumen muestra a volumen total. Por ejemplo, si va a diluir 1 a 10 (1 parte muestra más 9 partes agua de dilución), entonces ingrese el número 10. Esto sería una dilución de 10-veces.
- Min. Time: Ingrese el tiempo mínimo (en minutos).
- Max. Time: Ingrese el tiempo máximo (en minutos). Cuando se alcanza el tiempo máximo, termina la prueba.
- Min. Beginning DO: Ingrese el nivel mínimo de OD permitido al inicio de la prueba.
- Min. Ending DO: Ingrese el nivel mínimo de OD permitido durante la prueba. Si cae el nivel de OD abajo de este valor, la prueba termina.
- SEND: on/off Establece el estado del puerto RS232 al inicio de la prueba.

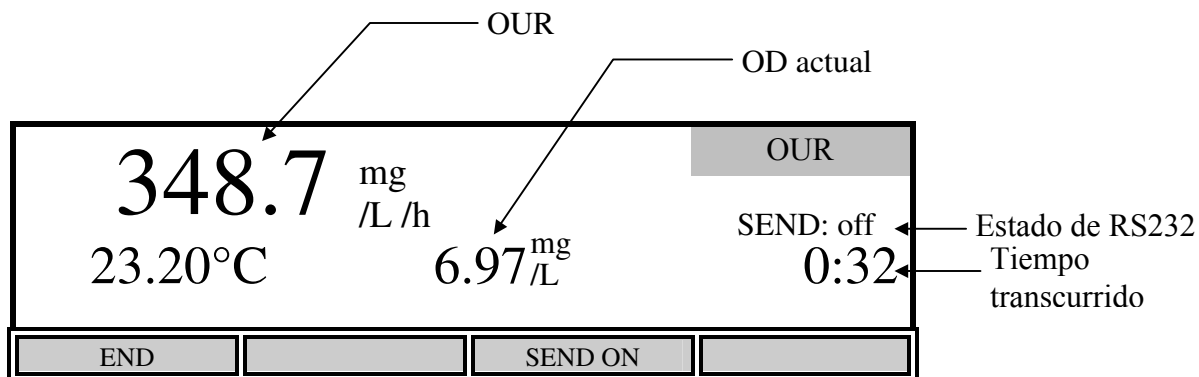
Después de establecer los parámetros, oprima la tecla [**ENTER**] para guardarlos y regresar al menú **OUR**.



Una vez que se establecen los parámetros, está listo para iniciar. Coloque la sonda en la muestra preparada y asegúrese de que no hay burbujas de aire atrapadas, entonces encienda el agitador y espere unos segundos para que se establezca la lectura de temperatura.

NOTA: Es normal que la lectura **OUR** oscile por algunos segundos.

Para iniciar la medición **OUR** oprima [**START**]. En la siguiente pantalla se mostrarán las teclas disponibles después de iniciar la prueba.



En la pantalla se ve el valor **OUR**, el cual se actualiza aproximadamente cada segundo.

La tecla [**SEND ON/OFF**] cambia el estado del puerto RS232. Oprima la tecla [**SEND ON**] si desea enviar las lecturas a una computadora o a una impresora serie durante la medición de **OUR**. El estado del puerto RS232 se ve en pantalla, arriba del tiempo transcurrido. Durante la medición de **OUR**, se enviarán datos cada 15 segundos, hasta que ésta termine o cuando se oprima la tecla [**SEND OFF**]. El siguiente es un ejemplo del formato:

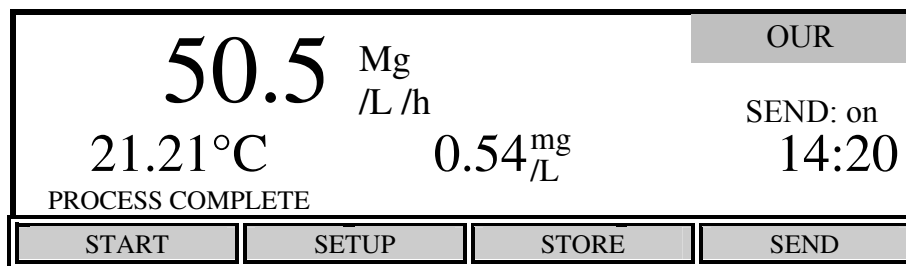
NOTA: Una vez oprimida, la tecla [**SEND ON**] cambia y se vuelve la tecla [**SEND OFF**].

```

Second mg/L/h   C   mg/L  11:04:10  09/21/98
  0    0.23 23.20  8.52
 15  595.27 23.20  7.28
 30  369.63 23.20  6.98
 45  275.23 23.20  6.80  . . .

```

Si desea detener la medición **OUR** antes de que se alcance el tiempo máximo o el **OD** mínimo final (ingresado al establecer **OUR**), oprima **[END]**. La lectura final de **OUR** se presentará en pantalla.



NOTA: Las lecturas de **OD** y temperatura no se dejan de actualizar en pantalla.

Después de que ha terminado la medición **OUR**, se puede usar la tecla **[SEND]** para enviar todos los valores de **OD** y la lectura final de **OUR** a una computadora o a una impresora seria vía el puerto RS232. El formato es como sigue:

```

Time stamp: 11:04 AM
Date stamp: 09/21/98

Reference point: 105 (sec.)
Second  mg/L

    0    8.52
   15    7.28
   30    6.98
   45    6.80
   60    6.66
   75    6.53 . . .

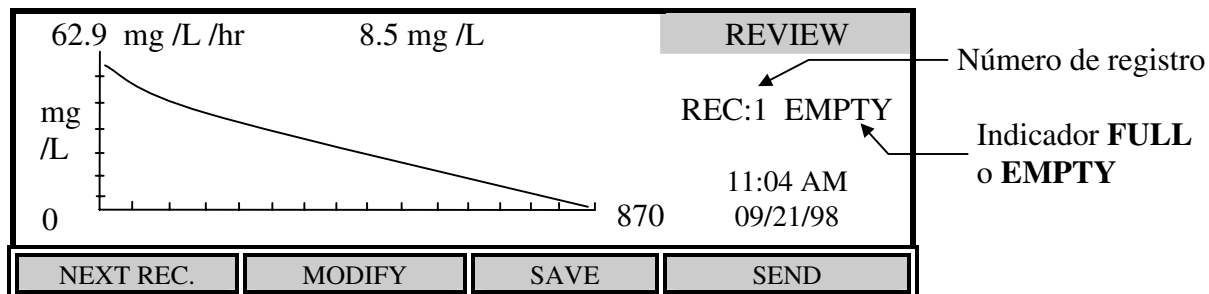
 863    1.99

OUR = 50.53 mg/L/h
Dilution ration: 1 / 2 (Sample/Total)

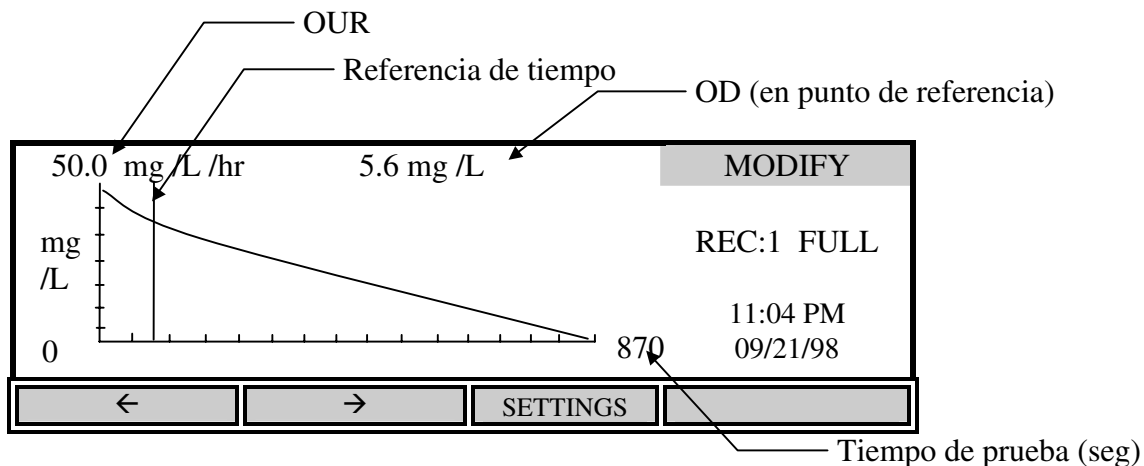
```

NOTA: Si tiene que realizar una medición **OUR**, pero no ingreso la dilución apropiada de la muestra, es posible que se obtengan resultados incorrectos. Sin embargo, después de realizar la medición **OUR**, puede regresar a la pantalla para establecer **OUR**, cambiar la razón **Sample/Total**, y entonces oprimir **[ENTER]** para guardar los cambios. El valor recalculado de **OUR** será presentado en pantalla. Oprima **[SEND]** para enviar el valor nuevo de **OUR** a una computadora o a una impresora serie vía el puerto RS232.

Si desea guardar estos valores oprima la tecla [STORE]. Entonces se mostrará un número de registro en el menú REVIEW. Si el espacio del registro contiene un grupo de datos, aparecerá un indicador que dirá FULL al lado del número de prueba. Si el espacio del registro no contiene un grupo de datos, el indicador dirá EMPTY.



Oprima la tecla [NEXT REC.] para cambiar el número de registro para encontrar un espacio vacío, o seleccione un espacio para sobre escribir (los registros no se pueden eliminar, se deben de sobre escribir). Oprima la tecla [SAVE] para guardar los datos de la prueba actual en ese espacio. Una vez que los datos se han guardado, puede oprimir la tecla [MODIFY] para cambiar algunos parámetros de la prueba.



Oprima las teclas ← ó → para mover el punto de referencia del tiempo de inicio a un lugar opcional en la curva. El tiempo de referencia está representado por una línea vertical. Solo se usarán los datos que estén a la derecha del punto de referencia para calcular el valor OUR. Al mover este punto de referencia se puede iniciar la prueba en cualquier momento y eliminar los datos no deseados después de ejecutar la prueba. En la parte superior se muestra la lectura de OD en el punto de referencia. El punto de referencia no se puede mover más cerca que el tiempo mínimo al final de la prueba.

La tecla [SETTINGS] permite modificar o ingresar valores para el factor de Dilución. Los cambios del factor de Dilución se guardan si se guardar el registro otra vez.



## SOUR

El 5100 usa la fórmula siguiente para calcular el valor de **SOUR**:

$$\text{OUR} = \frac{\text{DO}_{\text{START}} - \text{DO}_{\text{END}}}{T_{\text{ELAPSED}}} \times \frac{3600 \text{ Seg}}{1 \text{ Hora}} \times \frac{\text{Volumen Total}}{\text{Volumen Muestra}} = \text{mg/L/h}$$

Donde:

$\text{DO}_{\text{START}}$  = Nivel de oxígeno disuelto al inicio de la prueba

$\text{DO}_{\text{END}}$  = Nivel de oxígeno disuelto al final de la prueba

$T_{\text{ELAPSED}}$  = Tiempo transcurrido de la prueba en segundos

$\frac{\text{Volumen Total}}{\text{Volumen Muestra}}$  = Factor de Dilución de la muestra (ingresado en la pantalla **Setup** como **Sample/Total**)

$$\text{SOUR} = \frac{\text{OUR}}{\text{Pesos Sólidos}} = \text{mg/h/g} \quad (\text{mg O}_2 / \text{hora} / \text{g sólidos})$$

Donde:

Pesos Sólidos = Sólidos totales o sólidos suspendidos volátiles en g/L

En el menú del modo **Application** del Modelo 5100 oprima la tecla [**SOUR**] (Razón específica de captación de oxígeno). Se verá la siguiente pantalla.

2.8 mg/h/g			SOUR
25.37°C	9.12 mg/L	SEND: off	0:00
START	SETUP	REVIEW	SEND

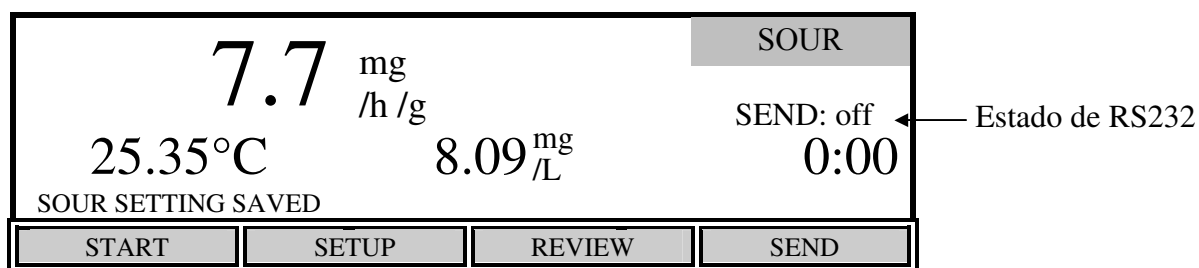
Para cambiar los parámetros de **SOUR** oprima la tecla **[SETUP]**. En la siguiente pantalla se muestran los parámetros por omisión.

Sample / Total	1 / [ 1]	SOUR				
Min. Time	[ 1] min.					
Max. Time	[ 15] min.	[*]SOUR@20				
Min. Beginning DO	[ 5.00] mg/L	SEND: off				
Min. Ending DO	[ 2.00] mg/L					
Solids Weight	[ 1.000] g/L					
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>UP</td> <td>DOWN</td> <td>DIGIT</td> <td>NEXT</td> </tr> </table>			UP	DOWN	DIGIT	NEXT
UP	DOWN	DIGIT	NEXT			

Use las teclas **[UP]**, **[DOWN]**, **[DIGIT]** y **[NEXT]** para cambiar los parámetros según se necesite:

- Sample / Total:** Ingresa la razón de volumen muestra a volumen total. Por ejemplo si va a diluir 1 a 10 (1 parte muestra más 9 partes agua de dilución) entonces ingrese el número 10. Esto sería una dilución de 10-veces.
- Min. Time:** Ingresa el tiempo mínimo (en minutos).
- Max. Time:** Ingresa el tiempo máximo (en minutos). Cuando se alcanza el tiempo máximo, la prueba termina.
- Min. Beginning DO:** Ingresa el nivel mínimo de OD permitido al inicio de la prueba. Si el OD está abajo de este nivel, la prueba no iniciará.
- Min. Ending DO:** Ingresa el nivel mínimo de OD permitido durante la prueba. Si el OD baja de este nivel, la prueba terminará.
- Solids Weight:** Ingresa la concentración de sólidos totales o sólidos suspendidos volátiles de la muestra en g/L. El valor máximo aceptable es 31.999 g/L.
- SOUR@20:** Se aplica el cálculo de corrección de temperatura a 20°C de acuerdo a la ecuación de Farrell and Bhide como sigue:
- $$SOUR_{20} = SOUR_T \times (20-T)$$
- Donde:
- = 1.05 arriba de 20°C
- 1.07 abajo de 20°C
- Este cálculo solo es válido para un intervalo de temperatura de 10° a 30°C
- SEND: on/off** Establece el estado del puerto RS232 al inicio de la prueba.

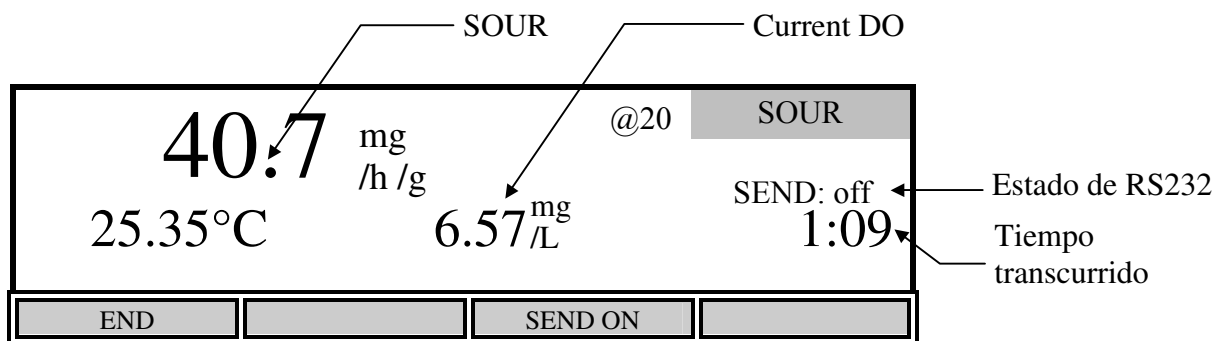
Después de establecer los parámetros, oprima [ENTER] para guardarlos y regresar al menú **SOUR**.



Una vez que se establecen los parámetros, está listo para iniciar. Coloque la sonda en la muestra preparada y asegúrese de que no hay burbujas de aire atrapadas, entonces encienda el agitador y espere unos segundos para que se establezca la lectura de temperatura.

NOTA: Es normal que la lectura de **SOUR** oscile los primeros segundos.

Para iniciar la medición de **SOUR** oprima [START]. Enseguida se ven las teclas disponibles.



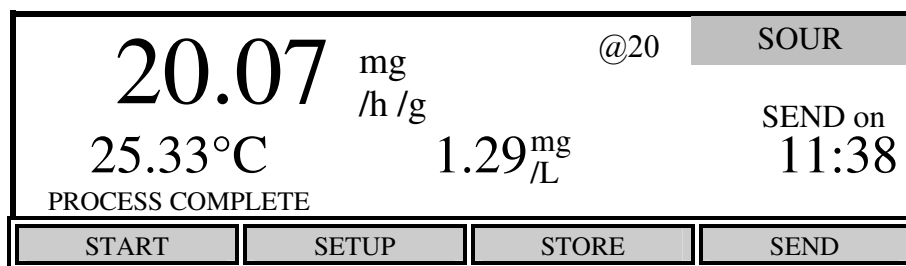
El valor de **SOUR** se presenta en pantalla y se actualiza aproximadamente una vez por segundo.

La tecla [SEND ON/OFF] cambia el estado del puerto **RS232**. Oprima [SEND ON] si desea enviar las lecturas a una computadora o a una impresora serie durante la medición de **SOUR**. El estado del puerto **RS232** se ve en pantalla arriba del tiempo transcurrido. Durante la medición de **SOUR**, se enviarán los datos cada 15 segundos hasta que terminen las mediciones de **SOUR** o se oprima la tecla [SEND OFF]. El siguiente es un ejemplo del formato:

NOTA: Una vez presionada, la tecla [SEND ON] cambia y se vuelve la tecla [SEND OFF].

Second	mg/h/g	C	mg/L	10:32:36	09/21/98
1	.36	25.35	7.35		
15	92.57	25.35	6.99		
30	64.55	25.34	6.83		
45	42.54	25.35	6.71		
60	45.76	25.35	6.60	. . .	

Si desea detener la medición de **SOUR** antes de que se alcance el tiempo máximo o el OD mínimo final (ingresado al establecer **SOUR**), oprima la tecla **[END]**. En pantalla se verá la lectura final de **SOUR**.



NOTA: Las lecturas de **OD** y temperatura se siguen actualizando en pantalla.

Después de terminar la medición de **SOUR**, se puede usar la tecla **[SEND]** para enviar todos los valores de **OD** y **SOUR** final a una computadora o una impresora serie vía el puerto **RS232**. El formato es como sigue:

Time stamp: 10:32 AM

Date stamp: 09/21/98

Reference point: 30 (sec.)

Second mg/L

1	7.35
15	6.99
30	6.83
45	6.71
60	6.60 . . .

701 1.98

SOUR = 26.04 mg/h/g

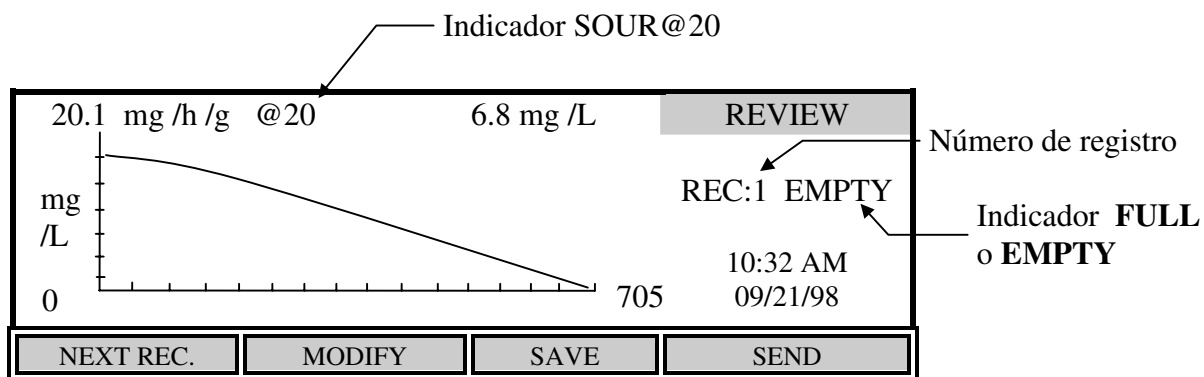
SOUR@20 = 20.07 mg/h/g Tavg = 25.34 C

Dilution ratio: 1 / 1 (Sample/Total)

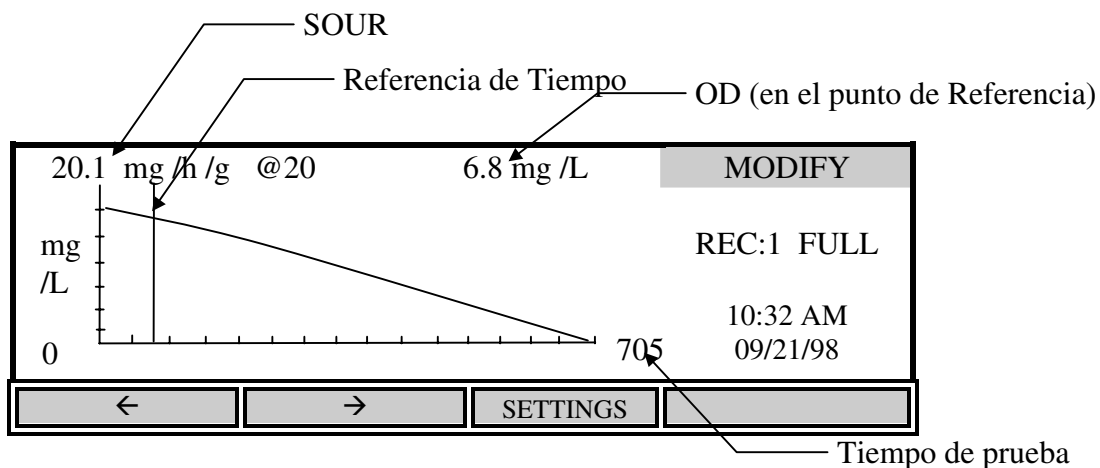
Solids Weight : 1.000 g/L

NOTA: Si desea hacer una medición de **SOUR**, pero no ingresó la dilución apropiada, obtendrá valores incorrectos. Sin embargo, después de realizar la medición de **SOUR**, se puede regresar a la pantalla para establecer **SOUR**, cambiar la razón **Sample / Total** o **Solids Weight**, entonces oprima **[ENTER]** para guardar los cambios. En pantalla se verá el valor re-calculado de **SOUR**. Oprima **[SEND]** para enviar el valor nuevo de **SOUR** a una computadora o a una impresora serie vía el puerto **RS232**.

Si desea guardar estos valores oprima la tecla **[STORE]**. Entonces se mostrará un número de registro abajo del menú **REVIEW**. Si el espacio del registro contiene un grupo de datos al lado del número de prueba, aparecerá un indicador que dirá **FULL**. Si el espacio del registro no contiene un grupo de datos, el indicador dirá **EMPTY**.



Oprima la tecla [**NEXT REC.**] para cambiar el número de registro para encontrar un espacio vacío, o elija un espacio para sobre escribir (no se pueden eliminar resultados, se debe de sobre escribir). Oprima la tecla [**SAVE**] para guardar los datos de la prueba actual de ese espacio. Una vez que se han guardado los datos, puede oprimir la tecla [**MODIFY**] para cambiar los parámetros de la prueba.

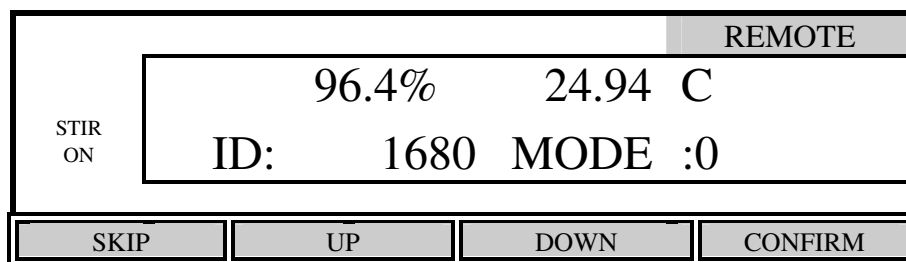


Oprima las teclas  $\leftarrow$  ó  $\rightarrow$  para mover el punto de referencia del tiempo de inicio a un lugar óptimo en la curva. El punto de referencia está representado por una línea vertical. Solo se usarán datos a la derecha del punto de referencia para calcular el valor de **SOUR**. Al mover este punto de referencia se permite iniciar la prueba en cualquier momento y eliminar los datos no deseados después de realizar la prueba. En la parte superior de la pantalla se muestra la lectura de **OD** en el punto de referencia. El punto de referencia no se puede mover más cerca que el tiempo mínimo para el final de la prueba.

La tecla [**SETTINGS**] permite modificar o ingresar valores para el factor de Dilución y peso de sólidos (**Solid Weight**). Estos cambios se almacenan si guarda otra vez el registro.

## Remoto

En el menú del modo **Application** del Modelo 5000/5100 oprima la tecla [**REMOTE**]. Se verá la siguiente pantalla.



El modo **Remote** se usa junto con el software **YSI 5910 BOD Analyst** para reducir en gran parte el trabajo requerido para procesar **BOD** y calcular los valores de **BOD**.

El modo **Remote** también se usa para controlar el 5000/5100 con la computadora. Esto se puede hacer usando cualquier programa estándar de computadora. Ver *Apéndice D – Lenguaje de comandos remotos* para más detalles.

### ***Puerto serie RS232***

El puerto serie **RS232** usa un conector estándar DB9. Use un cable serie directo (no un MODEM nulo) para conectar el 5000/5100 a una computadora o una impresora serie. Ver *15. Accesorios y partes de reemplazo* para el número de artículo de YSI. También se necesita un adaptador de 9 a 25 patillas si la computadora tiene un puerto serie de 25 patillas. Los parámetros del puerto son: **9600** baud, **8** bits, Paridad **None**, Stop bits **1**, y control de flujo (**Flow Control**) a **Xon / Xoff**.

### ***Lector de código de barras***

*El lector de código de barras de YSI Modelo 5015 se puede conectar al Modelo 5100 en el modo **Remote**. Esto mejora en gran parte la entrada de datos cuando se ingresan los número ID de la muestra usados con el software YSI BOD Analyst. El YSI 5015 tiene conector Mini DIN de 6 patillas que se conecta en la parte de atrás del 5100 (ver 4.3 Panel Trasero para la ubicación del enchufe). El modelo 5000 no soporta un lector de código de barras. Antes de usar lector de código de barras 5015 por primera vez, se debe de programar como sigue:*

1. Conecte el lector de código de barras en el conector etiquetado “**BAR CODE**” en la parte de atrás del 5100.
2. Encienda el 5100.

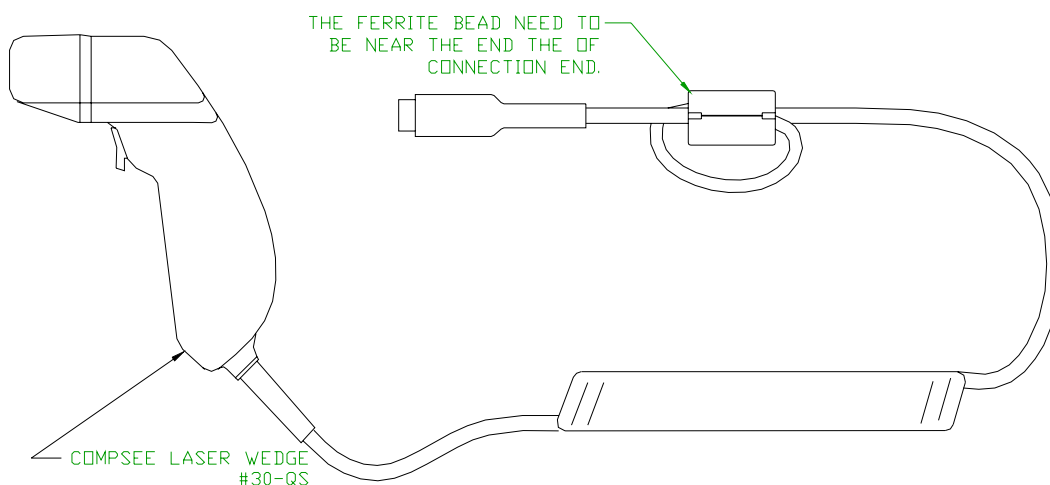
El lector de código de barras YSI 5015 puede ser un escáner *Imageteam 3800/3900* o *Laser Wedge 300*.

*\*\*Por favor, con su manual de operación del escáner revise cual tiene. Si su escáner de código de barras es un Imageteam 3800/3900 entonces siga el primer grupo de instrucciones para inicializar. Siga el Segundo grupo de instrucciones si tiene un escáner Laser Wedge 300.*

#### A) Escáner Imageteam 3800/3900

Las siguientes instrucciones involucran la Guía del Usuario del IMAGETEAM 3800/3900:

1. Prepare el escáner instalando la barra de ferrita en el cable del escáner cerca de donde se enchufa al medidor 5100 como se muestra en el siguiente diagrama:



2. Cambie a la página 1-7 y explore la etiqueta del código de barras “**Keyboard Wedge Interface for IBM PC AT and compatibles**”. El escáner emitirá un tono, que indica que está listo para usarse.



3. Pruebe la configuración del lector de código de barras seleccionando el modo **Remote** del menú **Application** 5100 y explore una etiqueta de botella BOD. El lector y el 5100 emitirán un tono y en la pantalla del 5100 se verá brevemente “**BC**” junto con el número del código de barras.

## B) Escáner Laser Wedge 300

Las siguientes instrucciones están en el folleto de programación del lector de código de barras Laser Wedge 300:

1. Vea la página titulada “**Bar Codes For Menus**”, que es la última del folleto. Pliegue la página para que se pueda explorar la lista de códigos de barras. Mantenga desplegada esta página para usarla después, ya que contiene los números y letras que se usarán para programar el lector de código de barras en los siguientes pasos.

2. Cambie a la página titulada “**Status Check**”, la segunda a la última página. Explore los códigos de barras de **DEFAULT ALL PARAMETERS** para cargar los parámetros de fábrica por omisión. El lector emitirá un sonido para indicar que la exploración fue exitosa.
3. Cambie a la página titulada “**Terminal Selection**”, la primera página en el folleto.
  - 3.1. Explore el código de barras de **ENTER TERMINAL SELECTION**.
  - 3.2. Explore el código 0 en la página “**Bar codes for menus**” antes desplegada. Mantenga al lector cerca de la página para prevenir que se explore más de un código a la vez.
  - 3.3. Explore el código 1 en la página “**Bar codes for menus**”.
  - 3.4. Regrese a la página “**Terminal Selection**” y explore el código **EXIT TERMINAL SELECTION**.
4. Cambie a la página titulada “**General III Control Parameters**”, la sexta página del folleto.
  - 4.1. Explore el código de barras de **ENTER GENERAL III SELECTIONS**.
  - 4.2. Explore el código de barras de **POSTAMBLE**.
  - 4.3. Explore el código 0 en la página “**Bar codes for menus**” antes desplegada.
  - 4.4. Explore el código D.
  - 4.5. Explore otra vez el código 0.
  - 4.6. Explore el código A.
  - 4.7. Regrese a la página “**General III Control Parameters**” y explore **EXIT GENERAL III SELECTIONS**.
5. Pruebe la configuración del lector de código de barras seleccionando el modo **Remote** del menú **Application** del 5100 y explore una etiqueta de botella BOD. El lector debe de emitir un tono, también el 5100 (si el emisor de tonos está activado) y el 5100 presentará en pantalla “**BC**” y el número del código de barras.

### *Teclado externo de computadora*

Se puede conectar un teclado externo de computadora al Modelo 5100 en el modo **Remote**. Esto mejora en gran parte la entrada de datos cuando se ingresan números de ID de la muestra usados con el software de *YSI BOD Analyst* (cuando no está disponible un lector de código de barras). El teclado debe de ser compatible con PC y tener un conector Mini DIN de 6 patillas. Se puede usar un adaptador comercialmente disponible si es necesario (5-Pat.DIN a 6-Pat.mini DIN). Ver *4.3 Panel* para la ubicación del enchufe. El modelo 5000 no soporta un teclado externo.

## **8. Diagnósticos**

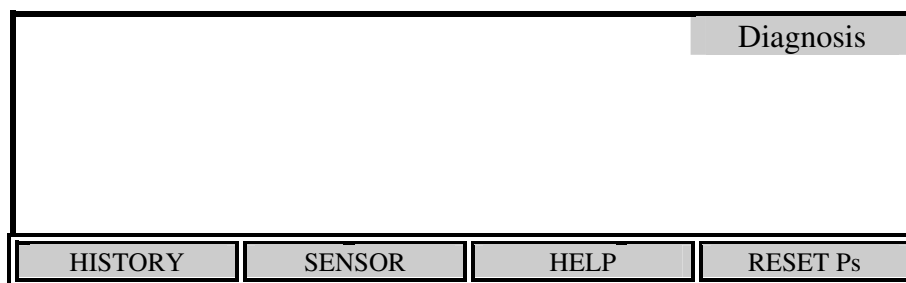
---

El YSI 5000/5100 tiene un modo de diagnóstico que se usa principalmente durante la solución de problemas. En el modo **Diagnosis** puede ver la información de detectores, como la corriente de la sonda **OD**, la corriente de fondo de **OD** y el desbalance del detector de presión. Esta



información es útil cuando se trata de aislar problemas o monitorear condiciones de la sonda. Cuando detecta un problema el 5000/5100, presenta un mensaje y un código de error. Se puede usar el modo **Diagnosis** para determinar cuando necesita servicio la membrana/sonda, antes de que el instrumento presente un código de error. Para información adicional sobre códigos de error, refiérase a la sección 12. *Problemas comunes y sus soluciones*.

En el modo **Main** oprima la tecla [**CALIBRATE**] para entrar al modo **Calibration**, después oprima la tecla [**Diagnosis**] para entrar al modo **Diagnosis**. Se verá la siguiente pantalla.



### Historia

Oprima la tecla [**HISTORY**] para ver la siguiente información.

Date	Time	DO uA	%/uA	C	Diagnosis
02/01	14:12	16.8	5.98	21.9	
02/02	08:42	16.3	7.90	28.0	
02/05	09:55	17.0	6.42	23.0	
02/06	10:58	17.1	7.47	27.9	
02/07	13:08	16.9	6.43	22.8	

En la pantalla **History** se ve información acerca de las últimas cinco calibraciones de **OD**. Esta información es útil para el seguimiento del desempeño de la sonda/membrana de **OD**. Se verán los siguientes parámetros:

- Date: La fecha en que se realizó la calibración
- Time: La hora en que se realizó la calibración
- DO uA: La corriente de calibración de oxígeno disuelto en microamperes. La corriente de calibración (100% saturación al nivel del mar) de una sonda ideal usando una membrana de 1 mil (estándar) es 13.7uA @ 20°C. Si la corriente de la sonda (100% saturación @ 20°C, membrana de 1 mil) es mayor que 17.0uA ó menor que 8.0uA, la membrana/sonda puede

necesitar servicio. Ver 12. *Problemas comunes y sus soluciones, Errores E3 y E4.*

**%/uA:** La pendiente de la sonda de **OD** en porcentaje por microamper se corrige a 20°C. La pendiente de una sonda ideal que usa una membrana de 1 mil es 7.3 %/uA @ 20°C. Si la pendiente de la sonda (membrana de 1 mil) es mayor que 12.6 %/uA ó menor que 5.9 %/uA, la membrana/sonda puede necesitar servicio. Ver 12. *Problemas comunes y sus soluciones, Errores E3 y E4.*

**C:** La temperatura en el momento de calibrar en °C.

## Detector

Oprima la tecla [**SENSOR**] para presentar en pantalla el diagnóstico siguiente del detector:

System Parameters		Sensor
Cal. Temperatura	= 22.85 C	
Probe Slope	= 6.43 %/uA @20C	
Probe Offset	= 0.000 uA	
Probe Current	= 16.91 uA	
Pressure FOCET	= 830 mbar	P = 981

**Cal. Temperature:** La temperatura en el momento de la última calibración en °C.

**Probe Slope:** La pendiente de la sonda de **OD** en porcentaje por microamper corregida a 20°C. La pendiente de una sonda ideal que usa una membrana de 1 mil es 7.3%/uA @ 20°C. Si la pendiente de la sonda (membrana de 1 mil) es mayor que 12.6 %/uA ó menor que 5.9 %/uA, la membrana/sonda puede necesitar servicio. Ver 12. *Problemas comunes y sus soluciones, Errores E3 y E4.*

**Probe Offset:** La corriente de desbalance de cero (corriente de fondo) de la sonda de OD en microampers. El valor de fábrica por omisión es 0.000 µA. Este valor solo cambiará después de que se realice una calibración a cero (Ver 6.2 *Calibración del Cero*). Si este valor es mayor que 0.15uA (después de calibrar a cero) la membrana/sonda puede necesitar servicio. Ver 12. *Problemas comunes y sus soluciones, Error 2.*

**Probe Current:** La corriente de la sonda de **OD** (tiempo real) en microampers.

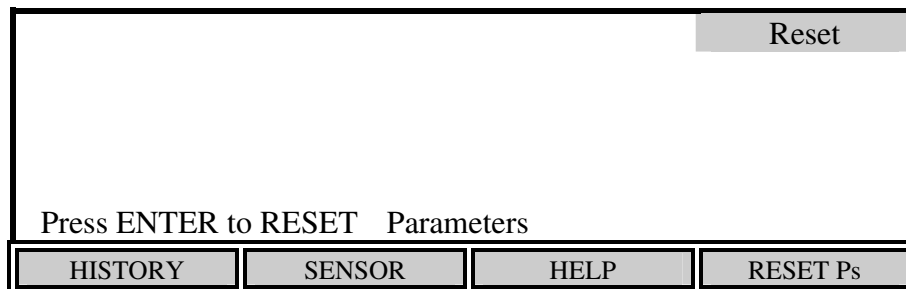
**Pressure Offset:** El desbalance del barómetro en milibars. Este valor cambiará siempre que se calibre el barómetro. La gama normal es 300 a 1300 mbar.

**P:** Lectura actual del barómetro en milibars.

Oprima [MODE] para regresar al menú **Diagnosis**. Oprima dos veces más [MODE] para regresar al menú **Main**.

### Restablecer Parámetros

La tecla [RESET Ps] (restablecer parámetros) se usa para restablecer todos los parámetros del instrumento a los valores de fábrica por omisión. Esto es útil cuando los parámetros se han cambiado o alterado, como cuando se carga un software nuevo. Oprima la tecla [RESET Ps] para ver la siguiente pantalla:



Para confirmar, oprima la tecla [ENTER]. Todos los parámetros, incluyendo los valores de calibración, se restablecerán. Si NO desea restablecerlos, oprima [MODE], en lugar de [ENTER], para regresar al menú **Diagnosis**.

**ADVERTENCIA: Al restablecer los parámetros del instrumento a los valores de fábrica por omisión se borra la calibración/ajuste del barómetro. El barómetro se DEBE de recalibrar antes de realizar una autocal. Ver 6.1 Calibración de Oxígeno Disuelto, Barómetro.**

## 9. Principios de Operación

---

Las sondas de oxígeno disuelto de YSI usan detectores polarográficos tipo Clark cubiertos con membranas, con termistores construidos internamente para compensación y medición de temperatura. Una membrana permeable delgada, extendida sobre el detector, aísla los elementos del detector del ambiente, pero permite que entre el oxígeno y otros ciertos gases. Cuando se aplica un voltaje de polarización a través del detector, el oxígeno que pasa a través de la membrana reacciona en el cátodo, causando que fluya una corriente. Esta corriente es leída e interpretada por el medidor de oxígeno disuelto de YSI utilizando electrónica y software personalizados para asegurar la exactitud y confiabilidad más altas posibles.

El oxígeno se difunde a través de la membrana en una razón proporcional a la diferencia de presión a través de la misma. Dado que el oxígeno se consume rápidamente en el cátodo, se puede asumir que la presión del oxígeno en el lado interno de la membrana es cero. Por tanto, la cantidad de oxígeno que se difunde a través de la membrana es proporcional a la presión absoluta del oxígeno en el lado externo de la membrana. Si la presión del oxígeno se incrementa, se difunde más oxígeno a través de la membrana y fluye más corriente a través del detector. Una presión más baja resulta en una corriente menor.

## 10. Entendiendo los factores de error del OD

---

Las fuentes principales de error en la medición de **OD** son la exactitud de los componentes del instrumento, la exactitud de la sonda, y la capacidad del usuario para calibrar de forma precisa el instrumento. La mayoría de los errores se pueden reducir substancialmente calibrando en niveles de **OD** y temperatura de la sonda tan cercanas como sea posible a los niveles de medición de **OD** y temperatura, esperados.

Enseguida se listan fuentes de error individuales y sus alcances. Calculando la raíz cuadrática media de la suma de estas incertidumbres individuales (usualmente menos de la mitad del error posible), el usuario puede estimar el error probable en cualquier lectura.

Note que no necesariamente se presentan todos los tipos de error descritos, en una situación dada. Si no se usa compensación de salinidad, por ejemplo, no se necesita considerar el error de compensación de salinidad. Si la calibración es a una muestra de titulación de Winkler, los errores de calibración se reemplazan por la incertidumbre de Winkler.

### Errores tipo 1: Componentes del instrumento

a. Exactitud del instrumento:

$\pm 0.1\%$  más 1 dígito menos significativo.

### Errores tipo 2: Exactitud de la sonda

a. Error de la corriente de fondo de la sonda:

factor de fondo  $\times (1 - a/b)c$

donde **a** es el valor de calibración observado, **b** es la solubilidad del oxígeno en agua dulce a 760 mm Hg y a la temperatura de la medición, y **c** es el valor **OD** medido.

**a**, **b** y **c** se miden en mg/L ó en % de saturación de aire.

Use la siguiente tabla para determinar el factor de fondo:

temp de la sonda en °C	factor de fondo (%)
0	2.3
10	1.5
20	1.0
30	0.8
40	0.6

b. Error de no linealidad de la sonda:

$\pm 0.3\%$  de lectura

c. Error de compensación de temperatura: La variación de la respuesta nominal a la temperatura de la muestra es  $\pm 0.2\%$  de la lectura de **OD** por grado C de la diferencia de temperatura entre la temperatura de la muestra y la temperatura a la cual se calibra la sonda.

### Errores tipo 3: Calibración

a. Error de incertidumbre de la temperatura de la muestra:

$\pm 1\%$  de lectura

Este error es aproximadamente cero cuando se usa **AUTO CAL**, cuando se calibra manualmente en el modo de % de saturación de aire o cuando se calibra a una muestra de titulación Winkler.

b. Error debido a incertidumbre de la presión barométrica de 9 mmHg (12 mbar):

$\pm 1.2\%$  de lectura

c. Error debido a incertidumbre en la estimación de la altura de 500 ft (152m):

$\pm 1.8\%$  de lectura

Este error es casi cero cuando se usa **AUTO CAL**.

### Ejemplo de cálculo de error

El ejemplo dado asume que se usa calibración en el aire. Si se usa el método de calibración de titulación de Winkler, los errores del tipo 3 se reemplazan por la incertidumbre que se atribuye a la determinación total de Winkler. Este ejemplo es para una combinación extrema de condiciones.

#### Condiciones de calibración:

método:	calibración de aire:
temperatura:	24°C
altitud:	600 pies (183 metros)
calibrado a:	8.24 mg/L

#### Condiciones de la medición:

temperatura:	20°C
lectura:	7.26 mg/L
modo:	mg/L

## Cálculo

Tipo	Descripción	Cálculo	Error (mg/L)
1a	exactitud del instrumento	$(\pm 0.001 \times 7.26) + 0.01$	$\pm 0.017$
2a	fondo de la sonda	$\pm 0.01 \times (1 - (8.24/9.09)) \times 7.26$	$\pm 0.007$
2b	no linealidad de la sonda	$\pm 0.003 \times 7.26$	$\pm 0.021$
2c	compensación de temp.	$\pm (24-20) \times 0.002 \times 7.26$	$\pm 0.058$
3a	incertidumbre de temp.	$\pm 0.01 \times 7.26$	$\pm 0.073$
3b	presión	$\pm 0.012 \times 7.26$	$\pm 0.087$

El error probable se puede determinar con el cálculo r.m.s.:

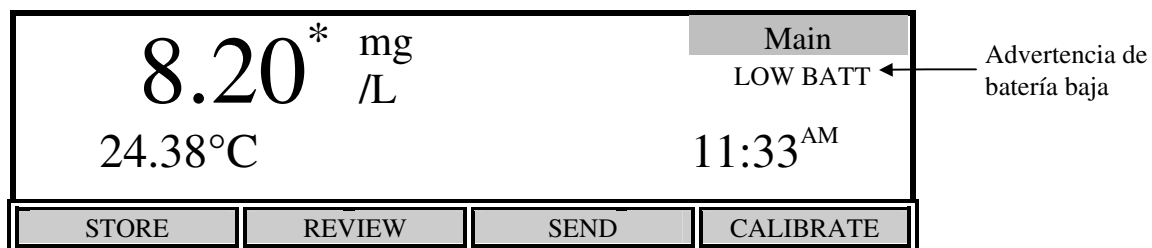
$$\text{error r.m.s.} = [.017^2 + .007^2 + .021^2 + .058^2 + .073^2 + .087^2]^{1/2} = \pm 0.13 \text{ mg/L}$$

## 11. Mantenimiento

---

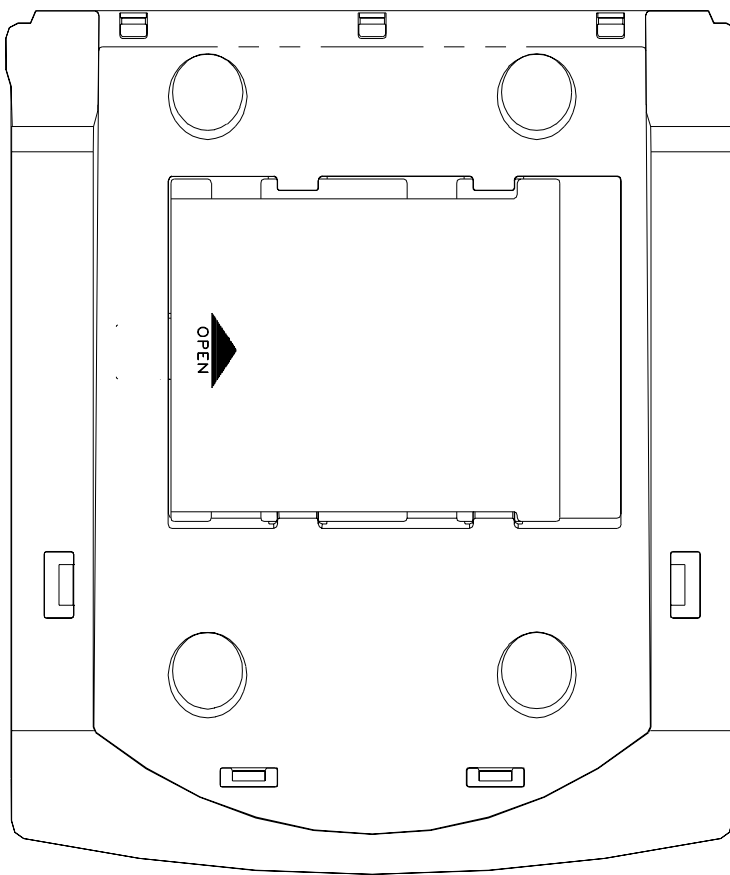
### Baterías

Cuando la batería está baja, en pantalla se indica “LOW BATT” como se muestra aquí:



Cuando esto suceda, reemplace las baterías con 4 baterías alcalinas frescas tamaño C tan pronto como sea posible.

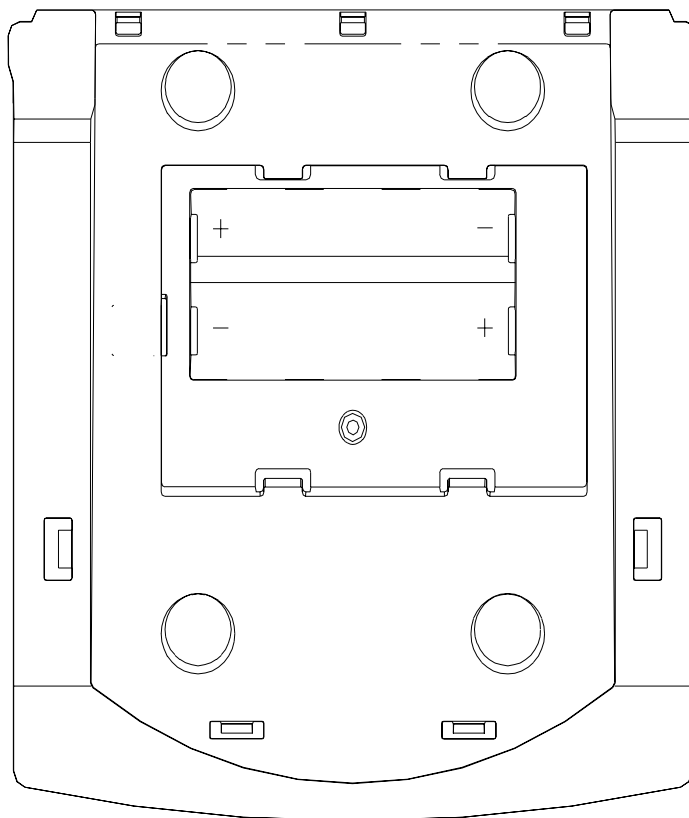
- Apague el instrumento.
- Voltee el instrumento y deslice la cubierta de la batería a la derecha (como se indica en la cubierta) y quítelas.





- Quite las baterías viejas e instale las baterías alcalinas frescas. NOTA: Observe siempre la polaridad correcta cuando instale las baterías.
- Recoloque la cubierta de las baterías y deslícela hacia la izquierda para asegurarla en su lugar.

NOTA: Los parámetros del instrumento se guardan en memoria no volátil y no se perderán durante el reemplazo de las baterías.



## 12. Problemas comunes y sus soluciones

---

### Mensajes de error

El instrumento realiza una auto prueba al encenderse. Se proporcionan los siguientes códigos de error para facilitar la solución de los problemas más comunes.

Código/Problema	Error	Causa posible	Corrección
	Pantalla en blanco	Baterías bajas/muertas	Cambie las baterías o conecte fuente de alim.
		Adaptador 5011 mal conectado	Desconecte el 5011 del conector de energía.
<b>E1:</b> Revise la sonda	Temperatura abajo del intervalo	Conector mal instalado	Revise la conexión de la sonda
		Conexión inestable en el cable o en el enchufe	Repare o reemplace
	Temperatura arriba del intervalo	Fuga eléctrica en el conector o en el cable	Repare o reemplace
		Defectuoso el detector de temperatura	Repare o reemplace
<b>E2:</b> Revise la membrana	Corriente de fondo de OD alta	Tiempo insuficiente de calentamiento	Ver calibración
		Procedimiento de ajuste de la sonda incorrecto	Ver calibración de cero
		La sonda necesita servicio	Ver las instrucciones de la sonda
		La sonda funciona mal	Repare o reemplace
<b>E3:</b> Revise la membrana	Baja corriente de OD	Electrolito insuficiente	Ver las instrucciones de la sonda
		Electrodos contaminados o falla de membrana	Ver las instrucciones de la sonda
		Membrana muy gruesa	Tratar otra membrana
		Resistencia alta en la conexión de la sonda	Repare o reemplace

Código/Problema	Error	Causa posible	Corrección
E4: Revise la membrana	Alta corriente de OD	Membrana muy delgada	Tratar otra membrana
		Los electrodos necesitan revestimiento	Repare o reemplace
		Fuga interna en la sonda o el conector del cable	Repare o reemplace
		Corto circuito en la sonda o el cable	Repare o reemplace
E5: Revise la membrana	OD inestable	Membrana dañada	Reemplace la membrana
		La sonda necesita servicio	Ver las instrucciones de la sonda
		Conector mal instalado	Revisar la conexión de la sonda
		Conexión intermitente en el cable o el enchufe	Repare o reemplace
		La sonda funciona mal	Repare o reemplace
ERROR:	Lectura de OD < OD mínima	La lectura de OD al inicio de la medición de OUR ó SOUR es abajo de “ <b>minimum beginning DO</b> ” ingresado en ajustes de OUR o SOUR. Ver 7.2 <i>Modo de Aplicación, OUR, o SOUR.</i>	
ERROR:	Valor ilegal	El valor ingresado está fuera del intervalo aceptable	Ingresar el valor correcto
ERROR:	Defectuoso el registro de control de RTC	Falla del reloj de tiempo real (RTC)	Regresar a reparación
ERROR:	Falla inicialización de Logger	Falla de inicialización de Logger	Regresar a reparación

## 13. Garantía y reparación

---

Los instrumentos de oxígeno disuelto de YSI de la serie 5000 están garantizados por dos años desde la fecha de adquisición por el usuario final contra defectos en los materiales y en la mano de obra. Las sondas de oxígeno disuelto y los cables de YSI están garantizados por un año a partir de la fecha de adquisición del usuario final contra defectos en el material y en la mano de obra. Dentro del periodo de garantía, YSI reparará o reemplazará, a su sola discreción, libre de cargos, cualquier producto que YSI determine que está cubierto por la garantía.

Para ejercer esta garantía, escriba o llame a su representante local de YSI, o contacte a “Servicios al cliente”, (YSI **Customer Service in Yellow Springs, Ohio**). Envíe el producto y la prueba de adquisición, prepague el transporte al “Centro de Servicio Autorizado” seleccionado por YSI. Se hará la reparación o el reemplazo y el producto se regresará, prepagado el transporte. Los productos reparados o reemplazados se garantizan por el balance del periodo de garantía original, o al menos 90 días a partir de la fecha de reparación o reemplazo.

### Límites de la Garantía

Esta Garantía no se aplica a ningún producto YSI dañado o que haya fallado a causa de (i) descuido al instalar, operar o usar el producto de acuerdo con las instrucciones escritas de YSI, (ii) abuso o mal uso del producto, (iii) descuido al mantener el producto de acuerdo con las instrucciones escritas de YSI, o al procedimiento industrial estándar, (iv) cualquier reparación inapropiada del producto, (v) uso por parte del usuario de partes o componentes defectuosas al servir o reparar el producto, o (vi) modificación del producto en cualquier forma no autorizada expresamente por YSI.

ESTA GARANTÍA ES EN LUGAR DE TODAS LAS OTRAS GARANTÍAS, EXPRESADAS O IMPLICADAS. INCLUYENDO CUALQUIER GARANTÍA DE COMERCIALIZACIÓN O CONVENIENCIA PARA UN PROPÓSITO PARTICULAR. LA OBLIGACIÓN DE YSI BAJO ESTA GARANTÍA ESTÁ LIMITADA A LA REPARACIÓN O REEMPLAZO DEL PRODUCTO, Y ÉSTA SERÁ DE SU ÚNICO Y EXCLUSIVO REMEDIO PARA CUALQUIER PRODUCTO DEFECTUOSO CUBIERTO POR ESTA GARANTÍA. EN NINGÚN CASO YSI SERÁ RESPONSABLE DE CUALQUIER DAÑO ESPECIAL, INDIRECTO, INCIDENTAL O CONSECUENCIAL QUE RESULTE DE CUALQUIER PRODUCTO DEFECTUOSO CUBIERTO POR ESTA GARANTÍA.

### Centros de servicio de fábrica de YSI

#### Estados Unidos

YSI Incorporated • Repair Center • 1725 Brannum Lane • Yellow Springs, OH • 45387 • Phone: 937 767-7241 • Fax: 937 767-9353  
Endeco/YSI Inc. • 13 Atlantis Drive • Marion, MA • 02738 • Phone: 508 748-0366 • Fax: 508 748-2543

#### Europa

YSI LTD • Lynchford House • Lynchford Lane • Farnborough, Hampshire • GU14 GLT • Phone: 441 252 514711 • Fax: 441 252 511855

### Centros de servicio autorizados por YSI

#### California

Eviroservices & Repair • 1110 Burnett Avenue, Suite D • Concord, CA • 94520 • Phone: 510 609-1088 • Fax: 510 674-8655  
Fisher Scientific ISD • 2822 Walnut Avenue, Suite E • Tustin, CA • 92681 • Phone: 800 395-5442

#### Florida

Aquatic Eco Systems, Inc. • 1767 Benbow Court • Apopka, FL • 32703 • Phone: 407 886-3939 • Fax: 407 886-6787

#### Georgia

Fisher Scientific ISD • 2775 Horizon Ridge Court • Suwanee, GA • 30174 • Phone: 800 395-5442

#### Illinois

Fisher • 1600 West Gleenlake Avenue • Itasca, Ill • 60143 • Phone: 800 395-5442

#### Maine

Q. C. Services • P.O. Box 68 • Harrison, ME • 04040 • Phone: 207 583-2980

#### Mississippi

Aquacenter • 166 Seven Oaks Road • Leland, MS • 38756 • Phone: 601 378-2861 • Fax: 601 378-2862

#### New Jersey

Fisher Scientific ISD • 52 Fadem Road • Springfield, NJ • 07081 • Phone: 800 395-5442

#### Oregon

Q. C. Services • P.O. Box 14831 • Portland, OR • 97293 • Phone: 503 236-2712

#### Pennsylvania

Fisher Scientific ISD • 585 Alpa Drive • Blawnox, PA • 15238 • Phone: 800 395-5442

## Instrucciones de limpieza

**NOTA: Antes de que se le pueda dar servicio, el equipo expuesto a materiales biológicos, radioactivos o tóxicos se debe de limpiar y desinfectar.** Se presume contaminación biológica en cualquier instrumento, sonda u otro dispositivo que se ha usado con fluidos o tejidos corporales o con aguas residuales. Se presume contaminación radioactiva para cualquier instrumento, sonda u otro dispositivo que se ha usado cerca de cualquier fuente radioactiva.

Si el instrumento, sonda u otra parte se regresa o presenta para servicio sin un “Certificado de Limpieza” y, si en nuestra opinión representa un riesgo radioactivo o biológico, nuestro personal de servicio se reserva el derecho a negar el servicio hasta que se haya completado la limpieza, descontaminación y certificación apropiada. Contactaremos al usuario para instrucciones sobre la disposición del equipo. Los costos de disposición serán responsabilidad del usuario.

Cuando se requiera el servicio, ya sea en las instalaciones del usuario o en YSI, se deber de realizar los siguientes pasos para asegurar la protección de nuestro personal de servicio.

1. En una forma apropiada para cada dispositivo, descontamine todas las superficies, incluyendo los contenedores. Son convenientes alcohol isopropílico al 70% o una solución de ¼ de taza de blanqueador para 1 galón de agua corriente para la mayoría de las desinfecciones. Los instrumentos utilizados con aguas residuales se pueden desinfectar con 0.5% de Lysol si este es más conveniente para el usuario.
2. El usuario deberá de tener las precauciones normales para prevenir la contaminación radioactiva y debe de usar los procedimientos de descontaminación apropiados, si ocurriera exposición.
3. Si ha ocurrido una exposición, el cliente debe de certificar que se ha realizado la descontaminación y que el equipo de inspección no detecta radioactividad.
4. Cualquier producto que se envíe al centro de reparación de YSI, se deberá de empacar de forma segura para prevenir daños.
5. La limpieza debe de ser completa y certificada para cualquier producto antes de regresarlo a YSI.

### Instrucciones de empaque

1. Limpie y descontamine los artículos para asegurar la integridad del operador.
2. Complete e incluya el Certificado de Limpieza.
3. Coloque el producto en una bolsa de plástico para mantenerlo libre de polvo y material de empaque.
4. Use un cartón grande, de preferencia el original y rodee el producto completamente con material de empaque.
5. Asegúrelo por el valor de reemplazo del producto.

#### Certificado de limpieza

Organización \_\_\_\_\_

Departamento \_\_\_\_\_

Dirección \_\_\_\_\_

Ciudad \_\_\_\_\_ Estado \_\_\_\_ CP \_\_\_\_\_

País \_\_\_\_\_ Tel \_\_\_\_\_

No. de Modelo \_\_\_\_\_ Número de Lote \_\_\_\_\_

Contaminante (si se conoce) \_\_\_\_\_

Agentes de limpieza usados \_\_\_\_\_

¿Certificado de descontaminación radioactiva?

(Responda solo si se ha expuesto a radioactividad)

\_\_\_ Si \_\_\_ No

Certificado de limpieza por \_\_\_\_\_

Nombre      Fecha

## 14. Observación requerida

---

Este equipo genera y usa energía de radio frecuencia y si no se instala y usa apropiadamente, puede causar interferencia a la recepción de radio y televisión. No se garantiza que no ocurrirá interferencia en una instalación particular. Si el equipo causa interferencia a la recepción de radio o televisión, lo cual se puede determinar apagando y encendiendo el equipo, al usuario se le recomienda tratar de corregir la interferencia por medio de una o más de las siguientes medidas:

- Reoriente la antena de recepción.
- Reubique la computadora con respecto al receptor.
- Aleje la computadora del receptor.
- Enchufe la computadora en un contacto diferente de tal forma que el receptor y la computadora estén en diferentes ramas del circuito.

Si es necesario, el usuario deberá de consultar al distribuidor o a un técnico experimentado de radio/televisión para más sugerencias. El usuario puede adquirir el folleto "Como identificar y resolver problemas de interferencia de radio-tv", (**How to Identify and Resolve Radio-TV Interference Problems**) preparado por "Federal Communications Comisión". Este folleto está disponible en la oficina de impresión del Gobierno de E.U.; (**U.S. Government Printing Office**), en Washington, D.C. 20402, con número de parte No. 0004-000-00345-4.

## 15. Accesorios y partes de reemplazo

YSI Item #	Descripción	Modelo / Comentarios
005117	Fuente de alim, 115 VAC, 800 ma	5000, 5100
051051	Fuente de alim, 230 VAC, 500 ma	5000, 5100
050101	Cubierta, Ventana, 5000	5000
051015	Cubierta, Ventana, 5100	5100
051016	Cubierta, Teclado	5000, 5100
051009	Ventana	5000, 5100
050048	Ensamble tarjeta principal, PC	5000
051055	Ensamble tarjeta principal, PC	5100
111021	Ensamble de pantalla	5000, 5100
051023	Puerta de batería	5000, 5100
111015*	Ensamble tapa superior	5000
111007*	Ensamble tapa superior	5100
111017	Ensamble tapa inferior c/tapa de batería	5000, 5100
051043	Pie, hule, auto adherente	5000, 5100
051034	Terminal de batería, a presión	5000, 5100
032061	Conector, sonda/código de barras	5000, 5100 (se requieren 2)
032063	Conector, fuente de alimentación	5000, 5100
032064	Conector RS232	5000, 5100
051025	Soporte, .25, acción rápida	5000, 5100 / Retén de pantalla
003228*	Interruptor, extensión	5000, 5100
051029	Manual de operaciones	5000, 5100
051042	Manual de Servicio	5000, 5100
052021	Cable RS232, DB9	5000, 5100
YSI Mod. 5015	Lector de código de barras	5100 (únicamente)
YSI Mod. 5011	Adaptador de sonda (convierte conector MS de sonda a DIN de medidor)	5000, 5100

\* Los instrumentos con número de serie que inicie con 96L o inferior, contacte YSI.



## 16. Apéndice A – Tabla de solubilidad de oxígeno

Solubilidad de oxígeno en mg/l en agua expuesta a aire saturado de agua a 760 mm Hg de presión como una función de la temperatura.

Salinidad = Medida de calidad de las sales disueltas en agua.

Clorinidad = Medida del contenido de Cloruro, por masa, de agua.

$$S(\text{‰}) = 1.80655 \times \text{Clorinidad} (\text{‰})$$

Temp °C	Clorinidad: 0 Salinidad: 0	5.0 ppt 9.0 ppt	10.0 ppt 18.1 ppt	15.0 ppt 27.1 ppt	20.0 ppt 36.1 ppt	25.0 ppt 45.2 ppt
0.0	14.62	13.73	12.89	12.10	11.36	10.66
1.0	14.22	13.36	12.55	11.78	11.07	10.39
2.0	13.83	13.00	12.22	11.48	10.79	10.14
3.0	13.46	12.66	11.91	11.20	10.53	9.90
4.0	13.11	12.34	11.61	10.92	10.27	9.66
5.0	12.77	12.02	11.32	10.66	10.03	9.44
6.0	12.45	11.73	11.05	10.40	9.80	9.23
7.0	12.14	11.44	10.78	10.16	9.58	9.02
8.0	11.84	11.17	10.53	9.93	9.36	8.83
9.0	11.56	10.91	10.29	9.71	9.16	8.64
10.0	11.29	10.66	10.06	9.49	8.96	8.45
11.0	11.03	10.42	9.84	9.29	8.77	8.28
12.0	10.78	10.18	9.62	9.09	8.59	8.11
13.0	10.54	9.96	9.42	8.90	8.41	7.95
14.0	10.31	9.75	9.22	8.72	8.24	7.79
15.0	10.08	9.54	9.03	8.54	8.08	7.64
16.0	9.87	9.34	8.84	8.37	7.92	7.50
17.0	9.67	9.15	8.67	8.21	7.77	7.36
18.0	9.47	8.97	8.50	8.05	7.62	7.22
19.0	9.28	8.79	8.33	7.90	7.48	7.09
20.0	9.09	8.62	8.17	7.75	7.35	6.96

<b>Temp °C</b>	<b>Clorinidad: 0 Salinidad: 0</b>	<b>5.0 ppt 9.0 ppt</b>	<b>10.0 ppt 18.1 ppt</b>	<b>15.0 ppt 27.1 ppt</b>	<b>20.0 ppt 36.1 ppt</b>	<b>25.0 ppt 45.2 ppt</b>
21.0	8.92	8.46	8.02	7.61	7.21	6.84
22.0	8.74	8.30	7.87	7.47	7.09	6.72
23.0	8.58	8.14	7.73	7.34	6.96	6.61
24.0	8.42	7.99	7.59	7.21	6.84	6.50
25.0	8.26	7.85	7.46	7.08	6.72	6.39
26.0	8.11	7.71	7.33	6.96	6.62	6.28
27.0	7.97	7.58	7.20	6.85	6.51	6.18
28.0	7.83	7.44	7.08	6.73	6.40	6.09
29.0	7.69	7.32	6.96	6.62	6.30	5.99
30.0	7.56	7.19	6.85	6.51	6.20	5.90
31.0	7.43	7.07	6.73	6.41	6.10	5.81
32.0	7.31	6.96	6.62	6.31	6.01	5.72
33.0	7.18	6.84	6.52	6.21	5.91	5.63
34.0	7.07	6.73	6.42	6.11	5.82	5.55
35.0	6.95	6.62	6.31	6.02	5.73	5.46
36.0	6.84	3.52	6.22	5.93	5.65	5.38
37.0	6.73	6.42	6.12	5.84	5.56	5.31
38.0	6.62	6.32	6.03	5.75	5.48	5.23
39.0	6.52	6.22	5.98	5.66	5.40	5.15
40.0	6.41	6.12	5.84	5.58	5.32	5.08
41.0	6.31	6.03	5.75	5.49	5.24	5.01
42.0	6.21	5.93	5.67	5.41	5.17	4.93
43.0	6.12	5.84	5.58	5.33	5.09	4.86
44.0	6.02	5.75	5.50	5.25	5.02	4.79
45.0	5.93	5.67	5.41	5.17	4.94	4.72

## 17. Apéndice B - Presiones y Altitudes

Valores de calibración en diversas altitudes y presiones atmosféricas

pulgs Hg	PRESION		ALTITUD		CALIBRACION VALOR (%)
	mm Hg	millibars	pies	metros	
30.23	768	1023	-276	-84	101
29.92	760	1013	0	0	100
29.61	752	1003	278	85	99
29.33	745	993	558	170	98
29.02	737	983	841	256	97
28.74	730	973	1126	343	96
28.43	722	963	1413	431	95
28.11	714	952	1703	519	94
27.83	707	942	1995	608	93
27.52	699	932	2290	698	92
27.24	692	922	2587	789	91
26.93	684	912	2887	880	90
26.61	676	902	3190	972	89
26.34	669	892	3496	1066	88
26.02	661	882	3804	1160	87
25.75	654	871	4115	1254	86
25.43	646	861	4430	1350	85
25.12	638	851	4747	1447	84
24.84	631	841	5067	1544	83
24.53	623	831	5391	1643	82
24.25	616	821	5717	1743	81
23.94	608	811	6047	1843	80
23.62	600	800	6381	1945	79
23.35	593	790	6717	2047	78
23.03	585	780	7058	2151	77
22.76	578	770	7401	2256	76
22.44	570	760	7749	2362	75
22.13	562	750	8100	2469	74
21.85	555	740	8455	2577	73
21.54	547	730	8815	2687	72
21.26	540	719	9178	2797	71
20.94	532	709	9545	2909	70
20.63	524	699	9917	3023	69
20.35	517	689	10293	3137	68
20.04	509	679	10673	3253	67
19.76	502	669	11058	3371	66

## 18. Apéndice C – Factores de conversión

PARA CONVERTIR DE	A	EQUACION
Pies	Metros	Multiplique por 0.3048
Metros	Pies	Multiplique por 3.2808399
Grados Celsius	Grados Fahrenheit	$9/5 \times (^{\circ}\text{C}) + 32$
Grados Fahrenheit	Grados Celsius	$5/9 \times (^{\circ}\text{F} - 32)$
Miligramos por litro (mg/l)	Partes por millón (ppm)	Multiplique por 1

### Factores de conversión para unidades comunes de Presión

	kilo Pascales	mm Hg	millibars	pulgs H <sub>2</sub> O	PSI	pulgs Hg
<b>1 atm</b>	101.325	760.000	1013.25	406.795	14.6960	29.921
<b>1 kiloPascal</b>	1.00000	7.50062	10.0000	4.01475	0.145038	0.2953
<b>1 mmHg</b>	0.133322	1.00000	1.33322	0.535257	0.0193368	0.03937
<b>1 millibar</b>	0.100000	0.750062	1.00000	0.401475	0.0145038	0.02953
<b>1 pulg H<sub>2</sub>O</b>	0.249081	1.86826	2.49081	1.00000	.0361	0.07355
<b>1 PSI</b>	6.89473	51.7148	68.9473	27.6807	1.00000	2.0360
<b>1 pulg Hg</b>	3.38642	25.4002	33.8642	13.5956	0.49116	1.00000
<b>1 hectoPascal</b>	0.100000	0.75006	1.00000	0.401475	0.0145038	0.02953
<b>1 cm H<sub>2</sub>O</b>	0.09806	0.7355	$9.8 \times 10^{-7}$	0.3937	0.014223	0.02896

## 19. Apéndice D – Lenguaje de comandos remotos

---

Los comandos remotos y los datos de salida están disponibles solo cuando el instrumento está en el modo **Remote**.

### **Formato del comando:**

<Prefijo><Tipo de comando ><Parámetro><Sufijo>

### **Prefijo:**

El prefijo consiste de la secuencia de dos caracteres <ESC>&. En HEX esto es 1B 26.

### **Sufijo:**

El sufijo consiste de la secuencia de dos caracteres <CR><LF>. En HEX esto es 0D 0A.

### **Tipos de comandos y Parámetros:**

Los tipos de comandos se organizan en dos grupos, inmediato y automático.

El comando de pantalla (**Display**) controla la presentación de los mensajes remotos.

Comando	tipo	parámetro	descripción
D	0	Cadena	Repite la cadena en la primera línea de la pantalla
D	1	Cadena	Repite la cadena en la segunda línea de la pantalla
D	2	Ninguno	Borra las líneas 0 y 1 de la pantalla
D	3	0	Actualiza en pantalla la línea 0 de bandera
D	3	1	Actualiza en pantalla la línea 1 de bandera

El comando de modo de salida (**ouTput**) controla como se realiza el flujo de datos. Una exploración de código de barras en el modo T1 o T2 causará que salga una línea, como si se hubiera recibido el comando T.

Comando	tipo	Parámetro	Descripción
T	0	Ninguno	Salida continua de datos
T	1	Ninguno	En respuesta sale una línea de datos
T	2	Ninguna	Una línea después de lectura estable

Los comandos P son para solicitar información del sistema.

Comando	tipo	Parámetro	Descripción
P	0	Ninguno	Solicita parámetros de calibración
P	1	Ninguno	Solicita vaciar la tabla de solubilidad
P	2	Ninguno	Solicita A/D no analizada
P	3	Ninguno	Solicita estado del sistema

Los comandos para ajustar (**Setup**) el sistema

Comando	tipo	Parámetro	Descripción
S	0	nn.n	Establece la salinidad a nn.n
S	1	hh:mm:ss	Establece la hora del día, reloj de 24 horas
S	2	mm/dd/yy	Establece el calendario
S	4	1	Emite un tono de audio desde su generador
S	5	0	Calibración de OD y el modo de presentar en %
S	5	3	Calibración de OD y el modo de presentar en mg/L
S	7	nnn.n	Establece valor de calibración de OD
S	9	0	Deshabilita la retroalimentación de audio
S	9	1	Habilita la retroalimentación de audio

Solicita la versión del Software:

Comando	tipo	parámetro	Descripción
V	0	Ninguno	Solicita versión del software
V	1	Ninguno	Solicita fecha de la versión
V	2	Ninguno	Solicita número de modelo

Comando para restablecer (**Reset**):

Comando	tipo	parámetro	Descripción
E	ning	ninguno	Restablece los parámetros por omisión del sistema



*YSI incorporated*

1725 Brannum Lane  
Yellow Springs, Ohio 45387 USA  
937 767-7241 • 800 765-4974 • Fax 937 767-9353  
Info@ysi.com • www.YSI.com  
© 1998 YSI Incorporated

051029  
A51029H  
Enero 04