 <p> <b>IDEAM</b>          Instituto de Hidrología,          Meteorología y          Estudios Ambientales       </p>	<b>MANEJO MEDIDOR DE OXÍGENO YSI          MODELO 52 - OXIMETRO</b>	Código: M-S-LC-I005
		Versión : 01
		Fecha: 20/09/2017
		Página: 1 de 18

## 1. OBJETIVO

Establecer los lineamientos para el adecuado manejo operativo y puesta en funcionamiento del Oxímetro, medidor de oxígeno YSI modelo 52.

- Operar el Oxímetro YSI-52, de manera correcta y segura.
- Garantizar el buen funcionamiento, manejo y conservación del Medidor de oxígeno.
- Describir las técnicas básicas de limpieza y cuidados del equipo, que son responsabilidad de las personas que lo operan.
- Minimizar el número de interrupciones por fallas debidas a una mala operación y mal uso del equipo.
- Disponer de material limpio evitando la fuente de contaminación.
- Disminuir la ocurrencia de acciones inseguras que puedan propiciar accidentes al momento de operar Oxímetro, medidor de oxígeno YSI modelo 52.

## 2. ALCANCE

Aplica para el personal del Grupo de Laboratorio de Calidad Ambiental (GLCA) que realiza los análisis de medición de oxígeno.

## 3. DEFINICIONES

- **Oxímetro:** Medidor de oxígeno.
- **Membranas Permeables:** lámina fina de material elástico, cuya función es recubrir el sensor del electrodo.
- **Electrodo:** Elemento terminal de un circuito, especialmente encerrado en un tubo, es un conductor en contacto con un medio, al que lleva o del que recibe una corriente eléctrica.

## 4. ASPECTOS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Utilizar los elementos de protección individual, para operar el equipo: gafas y guantes de nitrilo.

## 5. EQUIPOS, REACTIVOS Y MATERIALES


Los siguientes son requeridos para el óptimo funcionamiento del Medidor de Oxígeno YSI-52.

### 5.1 Equipos

- Oxímetro YSI-52

### 5.2 Materiales

- Baterías. (6 baterías alcalinas). Energía a 110V

	<b>MANEJO MEDIDOR DE OXÍGENO YSI MODELO 52 - OXIMETRO</b>	Código: M-S-LC-I005
		Versión : 01
		Fecha: 20/09/2017
		Página: 2 de 18

- Membranas.
- Lijas.

### 5.3 Reactivos

- Solución electrolítica de KCl.

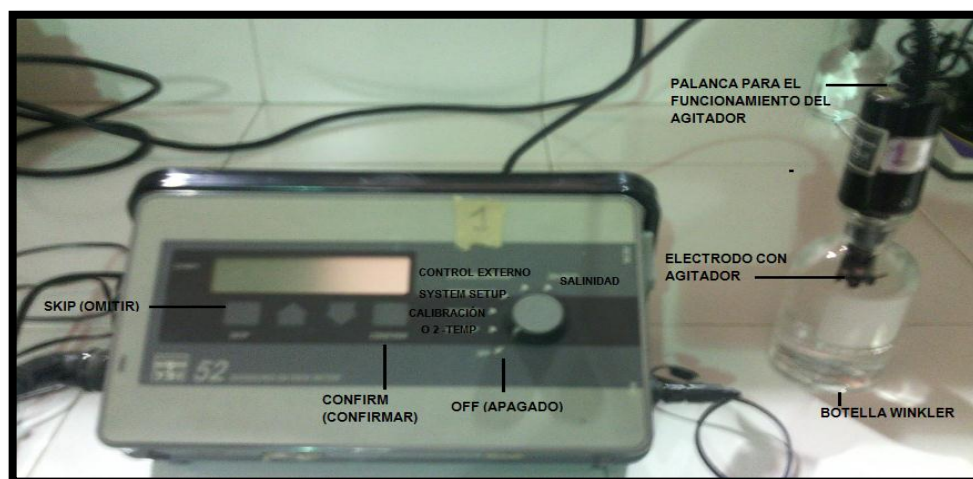
## 6. LIMITACIONES E INTERFERENCIAS

Para evitar interferencias en la operación del Medidor de oxígeno YSI-52, se debe tener en cuenta lo que se expone a continuación:

- Los fluidos que son apropiados para mediciones son aquellos que no atacan los materiales del sensor y son lo suficientemente bajos en viscosidad permitiendo el paso de la muestra a través de la membrana del electrodo. Deben evitarse Ácidos fuertes y solventes capaces de expandir o disolver el plástico ABS del cuerpo del electrodo u ocasionar daños en el anillo O-Ring del electrodo. El % de saturación de aire de cualquier fluido no excluido puede ser medido directamente. Calibrado por la técnica de saturación de aire como de costumbre y medir como en aguas naturales. Omitir las lecturas en mg/L cuando se mida líquidos no acuosos. Tales muestras pueden tener una solubilidad del oxígeno diferente al usado en el Modelo 52.
- Lecturas erróneas pueden ocurrir si la membrana está recubierta con bacterias consumidoras de oxígeno o algas productoras de oxígeno. Residuos pesados pueden recubrir la membrana causando lecturas incorrectas. Frecuentemente se debe cambiar la membrana y eliminar este problema.
- La vida de la membrana depende de su uso. Las membranas duran más tiempo si se instalan apropiadamente y son tratadas con cuidado durante su uso. La lectura errónea resultarán de estar suelta, arrugada, o membrana sucia, o de burbujas más grandes de 1/8" en la solución electrolítica. Si hay lectura errática u otra evidencia de que la membrana está dañada, reemplazar la membrana y la solución de KCl. El intervalo promedio de reemplazo es de dos a cuatro semanas. Electrodo en constante uso requieren con mayor frecuencia el cambio de membranas.
- Almacenamiento: Cuando el electrodo no esté en uso, almacenar el electrodo en una botella para DBO conteniendo mínimo una pulgada de agua. Para largo periodo de almacenamiento, remover la membrana con la cápsula, enjuagar el extremo del electrodo con agua desionizada, e instalar una cápsula de membrana seca (sin solución electrolítica).
- El cátodo de oro debe siempre estar brillante o claro. Él puede estar empañado por contacto con sulfuro de hidrógeno o dióxido de azufre, o plateado con plata que se ha extendido por el uso con una membrana suelta o arrugada. Si el cátodo viene empañado o plateado se debe

limpiar con la lija que se encuentra en el Kit YSI para reacondicionar el electrodo; nunca use químicos o cualquier abrasivo no suministrado con este kit.

- El color del ánodo de plata puede variar de blanco aperlado a gris medio. Esto no debe afectar el funcionamiento del electrodo. Si el ánodo no es blanco y el electrodo no puede ser calibrado, remojar el electrodo durante la noche en una solución de hidróxido de amonio al 3%, enjuague con agua ultra pura, recargue con electrolito e instale una nueva membrana.




## 7. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Para asegurar la calidad de los resultados, es necesario que el Medidor de Oxígeno YSI-52 cuente con el mantenimiento preventivo de acuerdo a la periodicidad especificada en los programas de mantenimiento del laboratorio, con el fin de asegurar los resultados obtenidos.

## 8. DESARROLLO

Las sondas de oxígeno disuelto de YSI -52 utilizan sensores polarográficos tipo Clark, con termistores incorporados para la medición y compensación de la temperatura. Una fina membrana permeable, sobre el sensor, aísla los elementos sensores del Ambiente, pero permite el ingreso de oxígeno y ciertos otros gases. El oxígeno se difunde a través de la membrana a una velocidad proporcional a la diferencia de presión a través de él. Dado que el oxígeno se consume rápidamente en el cátodo, se puede suponer que la presión de oxígeno dentro de la membrana es cero. Por lo tanto, la cantidad de difusión de oxígeno a través de la membrana es proporcional a la presión absoluta de oxígeno fuera de la membrana. Si la presión de oxígeno aumenta, más oxígeno se difunde a través de la Membrana y más corriente fluye a través del sensor. Una presión más baja resulta en menos corriente.





	<b>MANEJO MEDIDOR DE OXÍGENO YSI MODELO 52 - OXIMETRO</b>	Código: M-S-LC-I005
		Versión : 01
		Fecha: 20/09/2017
		Página: 4 de 18

## 8.1 Partes Básicas

### 8.1.1 Inicio

Al realizar la puesta en marcha del equipo conecte la toma a una corriente eléctrica apropiada.

- Prender el regulador electrónico.
- Las siguientes son las teclas de la pantalla y las funciones del YSI-52 las cuales se deben tener en cuenta para el correcto funcionamiento del Medidor de Oxígeno. Cuenta con un interruptor de función giratorio y cuatro teclas que proporcionan un control completo del Modelo 52.


	Tecla SKIP también se puede utilizar para seleccionar varios valores predeterminados.		Se utilizan para modificar un ajuste hacia arriba.
	Se utilizan para modificar un ajuste hacia abajo.		La tecla CONFIRMAR se utiliza para aceptar la configuración.
<b>O2-TEMP</b>	En <b>O2 -TEMP</b> , el instrumento está midiendo el oxígeno disuelto y la temperatura.	<b>OFF</b>	Función de apagado del equipo.
<b>CALIBRATE</b>	Empezar Calibración, cambie a CALIBRATE.	<b>SYSTEM SETUP</b>	Para comenzar a configurar el reloj, la comunicación y Parámetros auto-estables; cambie a Configuración del sistema.
<b>EXTERNAL CONTROL</b>	Se activa el puerto RS232	<b>SALINITY</b>	La salinidad se puede ajustar después de cambiar a SALINITY.

### 8.1.2 Puesta en funcionamiento

Una vez el equipo esté conectado a una corriente eléctrica adecuada y la sonda del electrodo esté conectada apropiadamente al medidor, proceda de la siguiente manera:

- **8.1.2.1 Preparación del electrodo** (cambio de membrana – llenado de solución electrolítica de KCl) :

Halar el agitador (quitarlo) del electrodo, desenroscar y remover la membrana, si la membrana está muy sucia o se ha usado demasiado, se debe cambiar; enjuagar el electrodo con agua ultra pura para remover los cristales del electrolito (KCl); para la operación correcta del electrodo el

	<b>MANEJO MEDIDOR DE OXÍGENO YSI MODELO 52 - OXIMETRO</b>	Código: M-S-LC-I005
		Versión : 01
		Fecha: 20/09/2017
		Página: 5 de 18

cátodo de oro siempre debe estar brillante o claro, si no lo esta se debe limpiar con el Kit (lija), el ánodo de plata puede ser blanco o gris, si no lo es remojar el electrodo **durante 8 horas en una solución de hidróxido de amonio al 1%**, o solución de hidróxido de amonio al 14% por **2 a 3 minutos**, una vez limpio el cátodo y ánodo, enjuagar muy bien el electrodo y llenar la membrana, con solución electrolítica de KCl proporcionar golpecitos para retirar el aire, observar cuidadosamente, que no queden burbujas de aire y proceder a colocar la nueva membrana, enroscando con cuidado la membrana al electrodo, y posteriormente colocar el agitador.

**Nota:** Evite tocar la membrana, evitando que esta se arrugue por la manipulación. Una vez instalada la membrana se deja que se acondicione el electrodo dejando 30 minutos el equipo en calentamiento, después de que la membrana esté instalada. Si es posible, permitir el acondicionamiento del electrodo toda la noche (con una nueva membrana y KCl) antes de su primer uso.

- Gire el interruptor de OFF a **O2 –TEMP**; observar las lecturas de temperatura y oxígeno hasta la estabilización y equilibrio completo del equipo, esto puede tardar de 15 minutos hasta 30 minutos.
- Cuando el YSI -52 es encendido, un pito, indica que está comenzando un auto prueba de encendido. Una serie de pantallazos aparecerán. Un sonido final y un retorno a la pantalla normal es señal de que ha concluido el test de prueba. Todo el proceso toma cerca de 10 segundos. Si el equipo YSI-52 detecta un error, mostrará en la pantalla un mensaje de error. Estos mensajes, con acciones correctivas apropiadas, se encuentran en un listado en la sección de mantenimiento y solución de problemas en el Manual de operación del equipo YSI-52 (Ver sección XB mensajes de auto-prueba y mensajes de error del Manual). Si usted tiene problemas que no pueda resolver informe al líder Físico –Químico, o persona encargada de dar soporte en la programación de mantenimiento, verificación y calibración de equipos.

### 8.1.3 Calibración

- Saturar de 300 a 500 mL de agua con aire por aireación durante 15 minutos a temperatura constante. Colocar el electrodo y agitar. Gire el interruptor en O2-TEMP hasta que establezca la temperatura y el oxígeno; deje entre 15 - 30 minutos para que el sistema se equilibre. Gire el interruptor en CALIBRATE, oprima CONFIRM, el valor correcto dependiendo de la altitud y presión barométrica, para el laboratorio del IDEAM es el porcentaje de 73% para una altitud de **2577m** y una presión de 555 mm Hg luego, Al girar el interruptor a CALIBRATE aparecerá en la pantalla:

CALIBRATE INPERCENT?

	<b>MANEJO MEDIDOR DE OXÍGENO YSI MODELO 52 - OXIMETRO</b>	Código: M-S-LC-I005
		Versión : 01
		Fecha: 20/09/2017
		Página: 6 de 18

- Oprima CONFIRM, aparecerá la siguiente pantalla:

Enter    Cal    Value Last =    73.0%
--

- Oprima CONFIRM, aparecerá la siguiente pantalla:

CALIBRATING Please wait....
--------------------------------

Se escucha un pito y aparece la siguiente pantalla:

Calibrated    to 73%
-------------------------

Después de la calibración, Gire el interruptor en **O2-TEMP**. La pantalla mostrará simultáneamente Concentración de oxígeno, Temperatura, % de saturación de aire y hora.

6.90 mg/L      19.8°C 72.8%          9:05
--


Una vez calibrado el equipo este, se encuentra en óptimas condiciones para su operación.

#### 8.4 Medición De Oxígeno Disuelto:

Gire el interruptor en O2-TEMP, colocar el electrodo preparado en la muestra a ser medida. Esperar de 3 a 5 minutos para el equilibrio de la temperatura, o esperar a que el (\*) asterisco aparezca en el display, si está usando modo auto estable. Comenzar la agitación mínimo 30 segundos antes de tomar las lecturas. Observe las lecturas hasta estabilización y registre el valor.

#### 8.5 Configuración Auto estable:

Cuando se utiliza la función auto estable, el Modelo 52 indica que todas las lecturas de O2 -TEMP son estables al mostrar un \* a la izquierda del tiempo. El Modelo 52 utiliza criterios que usted ingresa, para determinar lo que es una lectura estable. Selecciona el porcentaje máximo de cambio que Permiten que se produzca durante un número seleccionado de lecturas. Una vez que estas dos variables son Definido (% de cambio y # de lecturas), el Modelo 52 mostrará un \* sólo cuando su se cumplan los criterios.

 <p> <b>IDEAM</b>          Instituto de Hidrología,          Meteorología y          Estudios Ambientales       </p>	<b>MANEJO MEDIDOR DE OXÍGENO YSI          MODELO 52 - OXIMETRO</b>	Código: M-S-LC-I005
		Versión : 01
		Fecha: 20/09/2017
		Página: 7 de 18

Para colocar el criterio auto estable, colocar el botón en la función SYSTEM SETUP. Presionar SKIP repetidamente hasta que aparezca el siguiente mensaje:

Setup  
Autostable?

Presionar el botón CONFIRM. El siguiente display aparecerá:

Setup  
Autostable On/Off?

Presione CONFIRM. El siguiente display aparecerá:

Setup  
Autostable = Off

Use una u otra flecha para seleccionar ON, luego presione CONFIRM. El siguiente mensaje aparecerá:


Setup  
change in %?

Presione CONFIRM. Un display similar al siguiente aparecerá:

Setup  
Change in % = 0.4

Use las flechas para seleccionar el % autoestable deseado (tomará para lograr el % más pequeño, la mayor exactitud en su lectura y mayor tiempo). Presione CONFIRM. El siguiente display aparecerá:

Setup  
# of rdgs?

	<b>MANEJO MEDIDOR DE OXÍGENO YSI MODELO 52 - OXIMETRO</b>	Código: M-S-LC-I005
		Versión : 01
		Fecha: 20/09/2017
		Página: 8 de 18

Presione CONFIRM. El siguiente display aparecerá:

Setup  
# of rdgs = 5

Use las flechas para seleccionar el # de lecturas las cuales pueden pasar mientras se está conformando con él % de cambio entrado previamente. (Tomará el # más grande, la exactitud más grande y el más largo periodo).

**Recomendación:** Si el electrodo se almacena por un mes o más se debe dejar seco.

### 8.6 Comprobación De Encendido Por Sí Mismo Y Mensaje De Errores En Pantalla

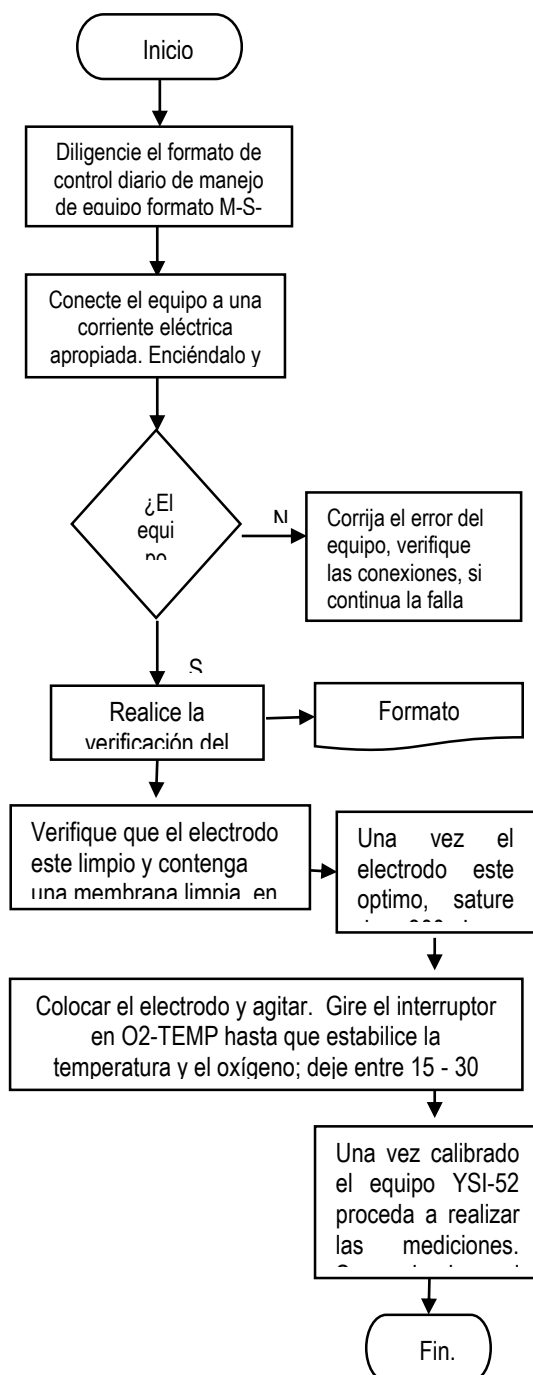
El equipo YSI-52 ejecuta la comprobación de encendido por sí mismo cada vez que se enciende o es colocado en on. Los siguientes códigos de errores que se dan facilitan la corrección de ellos. El E.0 - E.1 puede ser mostrado en pantalla en cualquier momento. El mensaje E.2 - E.4 puede ser mostrado solamente durante la calibración.


CÓDIGO	ERROR	CAUSA	CORRECIÓN
E.0	Error del sistema	ROM con defecto.	Retornar para servicio.
E.00	Valor de calibración	Backup de RAM con defecto perdido.	Retornar para servicio Batería.
E.01	RAM con defecto	RAM con defecto.	Retornar para servicio.
E.1	Circuito abierto en Prueba de Temperatura.	Conector inapropiadamente Conexión intermitente, En cable o conector Falla en el sensor de temperatura.	Chequear conector. Reparar o reemplazar.
E.2	Alta señal de fondo o ruido.	Insuficiente tiempo en el calentamiento. Procedimiento incorrecto para la prueba cero. Los electrodos necesitan servicio. Mal funcionamiento.	Ver Preparación para uso. Ver calibración en cero. Ver instrucciones para el electrodo. Reparar o reemplazar electrodos.
E.3	Baja sensibilidad	Electrolito insuficiente. Electrodo contaminado o membrana sucia. Membrana demasiado gruesa. Alta resistencia en conexión del electrodo.	Ver instrucciones para electrodo. Ensayar con otra membrana. Retornarlo para evaluación al centro de servicio.



E.4	Rendimiento demasiado	Membrana demasiado delgada. Corto circuito. Electrodo necesitan recubrimiento. Escape interno en el electrodo o en el cable conector.	Ensayar con otra membrana. Reparar o reemplazar. Reparar ó reemplazar. Reparar o reemplazar.
M.XX	Modo incorrecto	Switch o circuito defectuoso (X puede ser cualquier dígito o cualquier letra.)	Retornar para servicio.

### 9. DIAGRAMA



 <p><b>IDEAM</b> Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	<b>MANEJO MEDIDOR DE OXÍGENO YSI MODELO 52 - OXIMETRO</b>	Código: M-S-LC-I005
		Versión : 01
		Fecha: 20/09/2017
		Página: 10 de 18

## 10. DOCUMENTOS DE REFERENCIA Y BIBLIOGRAFÍA

Manual YSI Model 52 Dissolved Oxygen Meter Instructions.

## 11. HISTORIAL DE CAMBIOS

VERSIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN
01	20/09/2017	Creación del documento

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
<b>Luz Adriana Ruiz Araujo</b> Contratista Grupo Laboratorio de Calidad Ambiental	<b>Carlos M. Velásquez Martínez</b> Contratista Líder Técnico Grupo Laboratorio de Calidad Ambiental	<b>Nelson Omar Vargas Martínez</b> Subdirector de Hidrología