

## SENSOR DE OXIGENO 420 mA CÓDIGO TLM-002

### 1. DESCRIPCIÓN



El ítem 420 código TLM-002 es un sensor de mediciones doble con transmisor.

Diseñado específicamente para medir oxígeno disuelto y temperatura en ecosistemas de <sup>(1)</sup>cría de camarones donde la coexistencia de materia orgánica es constante a lo largo del ciclo de crianza.

Construido con blindaje galvanizado entre su electrónica y el proceso de fluido; y, con protección adicional contra ruidos eléctricos. De esa manera, es imposible que existan interferencias eléctricas entre el 420 con otros equipos; como tampoco nunca podrán ocurrir interferencias eléctricas entre mediciones de varios 420 al mismo tiempo.

El modelo 420 comprende dos partes: la superior donde se aloja el circuito electrónico, el cátodo y ánodo; el cable y el tornillo para calibración. La posterior compuesta por una cabeza resistente (anti fouling) a la adherencia de algas e incrustaciones de organismos acuáticos y en cuyo interior reside la membrana y electrolito.

A pesar de operar en esos ambientes, el sensor 420 es virtualmente libre de mantenimiento. No requiere mantenimiento ni regular, ni continuo, ni <sup>(2)</sup>frecuente.

Solo bastará pasar sobre la membrana un "cotonete", o waípe o hasta papel higiénico.

El cambio de membrana solo será necesario si es que está rota o, si después de uso prolongado (años) ya no fuera posible calibrarla a los valores de operación. El procedimiento para cambiar la membrana -que renueva completamente la cabeza del sensor-, es simple y puede ser ejecutado por cualquier persona que pueda seguir las instrucciones.

### 2. ESPECIFICACIONES

Rangos de mediciones: OD desde 0-20 mg/l  
Temperatura -5 a +45 C  
420 mA corresponde a -5 a +45 C

Temperatura de operación: 0 a 40 C

<sup>(1)</sup>También puede ser usado en aguas residuales

<sup>(2)</sup>Dependiendo de la agresividad de la materia orgánica existente, procederá la frecuencia de la limpieza.





Caudal mínimo requerido:	Típicamente 1 cm/segundo (valor de OD 7 mg/l a 13 C)
Exactitud:	Margen de error menor que +/- 2% del valor actual cuando la medición de temperatura es a la misma temperatura de calibración (presión barométrica sin cambio) y calibrado con EasyCal. Deriva cero menos que +/- 0.1 ppm (mg/l) por mes.
Principio de medición:	Tiempo de respuesta: Dentro de 1 minuto. Célula galvánica cubierta de membrana, auto polarización, auto compensación de temperatura.
Separación galvánica:	1000 voltios RMS entrada/salida.
Fuente de alimentación:	Mínimo 12 VDC a 50 ohm; máximo 32 VDC (resistencia total de 1050 ohm)
Conexión oxígeno:	Cable café positivo, cable azul negativo
Conexión temperatura:	Cable amarillo positivo, cable negro negativo
Dimensiones y peso:	Diámetro = 58 mm. Largo = 88 mm. 600 gr cable incluido.

### 3. INSTALACIÓN

La fuente de alimentación debe ser entre 12 y 32 voltios DC.

El 420 ha sido diseñado para usarse en <sup>(3)</sup>circuitos desde 12 voltios y máximo 50 ohm hasta 32 voltios y máximo 1050 ohm.

Recomendamos 24 V DC.

Asegúrese que el voltaje de salida es de gran capacidad como para permitir al modelo 420 que siempre tenga suficiente voltaje a lo largo del circuito de corriente cuando este se encuentra al máximo.

El circuito quizás podría exceder de 20 mA si usted calibra ajustando el equipo secundario (por ej. factor de alcance de computador o PLC).

Ver la figura de abajo.

Recuerde tener en cuenta para el cálculo, la resistencia en cables y conexiones; y, asegúrese que la fuente de poder pueda proveer potencia a todo lo que está conectado a ella.

**Para asegurar operación correcta, el voltaje a lo largo del circuito nunca debe caer por debajo de 11 V. Cualquier ondulación en el suministro, no deberá hacer caer el voltaje por debajo de 11V.**

Después del montaje y conexión, el 420 debe ser calibrado al rango deseado, de manera que la corriente máxima (escala completa) de 20 mA represente el valor de medida máximo deseado.

### 4. CALIBRACIÓN

Hay dos posibilidades para calibrar un sistema que integra el sensor de oxígeno 420:

- 4.1. Por medio de ajustar el 420; o,
- 4.2. Por medio de ajustar el equipo conectado al 420.

<sup>(3)</sup>Atención: Muchos dispositivos sensores de corriente tienen resistencias escondidas detrás de sus terminales de entrada.





No obstante, cuando se calibre por primera vez, usted debe escoger el rango de medidas para el sistema y ejecutar la calibración **básica de ambos**: tanto el modelo 420 y el equipo conectado a este.

## NO ESCOJA UN RANGO PEQUEÑO.

Recomendamos fuertemente que el valor apropiado sea escogido donde mediciones normales se contengan entre 8 y 16 mA. Esto provee excelente precisión y deja un margen para mediciones que se pueda pendular tanto abajo y arriba de valores normales.

Valores numéricos de 0-5, 0-10, 0-25 y 0-100 son buenas opciones.

Una vez que haya escogido el rango para el sistema, chequee que el equipo a ser conectado al 420 está correctamente calibrado. Asegúrese que el circuito de corriente (de ambos 4 y 20 mA) se confirma en la lectura correcta de pantalla.

Después de esta gestión, usted puede calibrar el modelo 420, por medio de colocarlo en agua con un contenido de oxígeno conocido y ajustando el pequeño tornillo en el 420 hasta que la corriente en el circuito sea la correcta.

Segunda y posteriores calibraciones podrán ser ejecutadas por medio de ajustar el 420 o el equipo conectado a este.

## 5. PROCEDIMIENTOS DE CALIBRACIÓN

Advertencia: Calibración confrontando con kits de tests NO es recomendado.

Toda calibración exige que el sensor sea colocado en agua; que se conozca su contenido de oxígeno; y, que ese valor sea ajustado como corresponda.

La sonda también debe tener la misma temperatura del agua en el que es calibrado. Esto significa que debe permitírsele que se <sup>(4)</sup>equilibre con la temperatura del agua antes que se ejecute la calibración.

Antes de calibrar asegúrese que la membrana del 420 está limpia. Cuando la medición sea estable, ajuste la calibración con el tornillo de ajuste del 420 hasta que la corriente de salida de miliamp tenga el valor correcto.

Este valor por supuesto, corresponde al rango de medidas escogido.

## 6. VALORES DE CALIBRACIÓN PARA SISTEMAS QUE MIDEN OXIGENO DISUELTO EN mg/l (ppm)

La cantidad de oxígeno que puede ser disuelto en agua es afectado por temperatura, presión y salinidad.

<sup>(4)</sup>Cualquier sensor de oxígeno resistente, duradero y de buena calidad como el TLM-002 para equilibrarse puede demorar solamente unos 10 minutos en el agua.





El valor de calibración correcta para mg/l debe ser extraída de las tablas que siguen y que muestran valores para el rango de 0-10 y 0-20 mg/l.

Un rango de 0-5 mg/l no puede ser calibrado en el aire; y, la calibración correcta de valores de calibración por arriba de 20 mA es dependiente de la carga en el circuito y sus límites de resistencias, de tal manera que siempre haya para el modelo 420, por lo menos 12 VDC disponible.

Se hace énfasis en que equipos secundarios no pueden aceptar más de 22 mA y que presentarán "transmitter error" por encima de este valor.

Es imprescindible compensar la temperatura.

Tanto como es obligatorio compensar la salinidad de aguas que contengan sal.

## 7. CORRECCIÓN POR PRESIÓN BAROMÉTRICA

La tabla está calculada en función de presión barométrica de 760 mm Hg.

A otras presiones de aire, los valores deberían ser corregidos de la siguiente manera:

$$\text{Valor corregido} = \text{Valor de tabla} \times \frac{\text{Presión actual}}{760}$$

Ejemplo:

- Temperatura = 14 C
- Salinidad = 30 mg/l
- Presión aire = 742 mm Hg

$$\text{Valor corregido} = 8,6 \times \frac{742}{760} = 8,4$$

## 8. OTROS RANGOS Y CÁLCULOS DE CORRIENTE DE SALIDA

Para calcular a cualquier rango deseado:

- 8.1. Encontrar el valor de calibración correcta en la tabla;
- 8.2. Corregir por presión barométrica si fuera necesario;
- 8.3. Calcular la correcta corriente de salida;
- 8.4. Ajustar como corresponde.

$$\text{Corriente de salida (mA)} = (\text{Valor de cálculo corregido} \times 16/\text{rango} + 4 \text{ mA})$$

Ejemplo: Si calibra a 14 C, 742 mm Hg, para agua con salinidad 30 mg/l el valor de calibración correcta es 8,4 mg/l.

Si ha escogido el rango de 20 mg/l la corriente correcta para calibrar será:

$$8,4 \times 16/20 + 4 = 10,72 \text{ mA}$$



## 9. CALIBRACIÓN DE MEDIDAS DE OXÍGENO DISUELTO mg/l

TABLA DE CALIBRACIÓN - mg/l OXIGENO DISUELTO (AGUA FRESCA)			
TEMP. C	Valor Calibración	mA Salida	
	mg/l	Rango 0-10 mg/l	Rango 0-20 mg/l
0	14,60	27,4	15,7
1	14,20	26,7	15,4
2	13,81	26,1	15,1
3	13,45	25,5	14,8
4	13,09	25,0	14,5
5	12,76	24,4	14,2
6	12,44	23,9	14,0
7	12,13	23,4	13,7
8	11,83	22,9	13,5
9	11,55	22,5	13,2
10	11,28	22,0	13,0
11	11,02	21,6	12,8
12	10,77	21,2	12,6
13	10,53	20,8	12,4
14	10,29	20,5	12,2
15	10,07	20,1	12,1
16	9,86	19,8	11,9
17	9,65	19,4	11,7
18	9,45	19,1	11,6
19	9,26	18,8	11,4
20	9,08	18,5	11,3
21	8,90	18,2	11,1
22	8,73	18,0	11,0
23	8,56	17,7	10,9
24	8,40	17,4	10,7
25	8,24	17,2	10,6
26	8,09	17,0	10,5
27	7,95	16,7	10,4
28	7,81	16,5	10,3
29	7,67	16,3	10,1
30	7,54	16,1	10,0
31	7,41	15,9	9,9
32	7,29	15,7	9,8
33	7,17	15,5	9,7
34	7,05	15,3	9,6
35	6,94	15,1	9,6
36	6,82	14,9	9,5
37	6,72	14,8	9,4
38	6,61	14,6	9,3
39	6,51	14,4	9,2
40	6,41	14,3	9,1

NOTA: Los valores de calibración están redondeados al decimal mas cercano por razones prácticas. La tabla se basa en presión del aire de 760 mm Hg.



TABLA DE CALIBRACIÓN - mg/l OXIGENO DISUELTO (AGUA SALADA)				
TEMP. C	SALINIDAD 10 mg/l	SALINIDAD 20 mg/l	SALINIDAD 30 mg/l	SALINIDAD 40 mg/l
0	13,60	12,7	11,9	11,1
1	13,30	12,4	11,6	10,8
2	12,90	12,1	11,3	10,6
3	12,60	11,8	11	10,3
4	12,30	11,5	10,7	10
5	11,90	11,2	10,5-	9,8
6	11,60	10,9	10,2	9,6
7	11,40	10,7	10	9,4
8	11,10	10,4	9,8	9,4
9	10,80	10,2	9,5	8,9
10	10,60	9,9	9,3	8,7
11	10,30	9,7	9,1	8,6
12	10,10	9,5	8,9	8,4
13	9,90	9,3	8,7	8,2
14	9,70	9,1	8,6	8
15	9,50	8,9	8,4	7,9
16	9,30	8,7	8,2	7,7
17	9,10	8,6	8,1	7,6
18	8,90	8,4	7,9	7,4
19	8,70	8,2	7,7	7,3
20	8,60	8,1	7,6	7,2
21	8,40	7,9	7,5	7
22	8,20	7,8	7,3	6,9
23	8,10	7,6	7,2	6,8
24	7,90	7,5	7,1	6,7
25	7,80	7,4	7	6,6
26	7,60	7,2	6,8	6,5
27	7,50	7,1	6,7	6,4
28	7,40	7	6,6	6,2
29	7,30	6,9	6,5	6,1
30	7,10	6,8	6,4	6,1
31	7,00	6,6	6,3	6
32	6,90	6,5	6,2	5,9
33	6,80	6,4	6,1	5,8
34	6,70	6,3	6	5,7
35	6,60	6,2	5,9	5,6
36	6,50	6,1	5,8	5,5
37	6,40	6,1	5,7	5,5
38	6,30	6	5,7	5,4
39	6,20	5,9	5,6	5,3
40	6,10	5,8	5,5	5,2

NOTA: La tabla muestra cómo compensar la salinidad y otras presiones de aire; y cómo encontrar el valor de salida para otros rangos.