

---

# W A L C H E M

---

IWAKI America Inc.

## Sensores de Fluorescencia Fluorómetro Little Dipper 2™

### Manual de instrucciones

Five Boynton Road    Hopping Brook Park    Holliston, MA 01746 USA

TEL: 508-429-1110    WEB: [www.walchem.com](http://www.walchem.com)

## Información

© 2016 WALCHEM, Iwaki America Inc.( De aqui en adelante “Walchem”)  
5 Boynton Road, Holliston, MA 01746 USA  
(508) 429-1110  
Todos los derechos reservados  
Impreso en USA

## Material del Propietario

*La información y descripciones aquí son de propiedad de WALCHEM. Dicha información y descripciones no pueden ser copiadas o reproducida por ningún medio, o diseminada o distribuida sin la previa autorización expresa por escrito de WALCHEM, Five Boynton Road, Holliston, MA 01746.*

*Este documento es para propósitos de información solamente y está sujeto a cambios sin aviso.*

## Declaración de Garantía Limitada

*WALCHEM garantiza el equipo de su manufactura y asegura en su identificación que está libre de defectos de fabricación y de material por un periodo de 24 meses para los componentes electrónicos y 12 meses para los componentes mecánicos y electrodos desde la fecha de entrega desde la fábrica o distribuidor autorizado bajo uso y servicio normal y además cuando dicho equipo se usa de acuerdo con las instrucciones suministradas por WALCHEM y para los propósitos expresados por escrito al momento de la compra, si los hubiere. La responsabilidad de WALCHEM bajo la presente garantía está limitada al reemplazo o reparación - entregado en Holliston, MA, EEUU - de cualquier equipo defectuoso o parte defectuosa que WALCHEM ha inspeccionado y encontrado defectuoso después de haber sido devuelto a WALCHEM con los gastos de transporte pagados. Partes elastoméricas y componentes de vidrio de repuesto son fungibles y no están cubiertos por ninguna garantía.*

*LA PRESENTE GARANTÍA SUSTITUYE CUALQUIERA OTRA GARANTÍA, EXPRESA O SUGERIDA, EN CUANTO A DESCRIPCIÓN, CALIDAD, COMERCIALIZACIÓN E IDONEIDAD PARA CUALQUIER PROPÓSITO O USO ESPECIAL, O PARA CUALQUIER OTRO ASUNTO.*

**P/N 180634.C**  
**Nov 2016**

# Índice de Contenido

|            |                                |                |
|------------|--------------------------------|----------------|
| <b>1.0</b> | <b>Introducción</b>            | <b>.....4</b>  |
| <b>2.0</b> | <b>Instalación</b>             | <b>.....4</b>  |
| <b>3.0</b> | <b>Operación</b>               | <b>.....10</b> |
| <b>4.0</b> | <b>Practicass recomendadas</b> | <b>.....14</b> |
| <b>5.0</b> | <b>Resolución de Problemas</b> | <b>.....15</b> |
| <b>6.0</b> | <b>Mantenimiento</b>           | <b>.....16</b> |
| <b>7.0</b> | <b>Especificaciones</b>        | <b>.....17</b> |

## 1.0 Introducción

---

El Little Dipper 2 de Turner Designs es un fluorómetro de canal simple de gran precisión, diseñado para medir la concentración del fluorocromo de su interés. El Little Dipper 2 provee una salida de 4-20 mA proporcional con la concentración de fluorocromo en la muestra o fuente de agua. En una aplicación representativa, el Little Dipper 2 puede ser usado con un sistema de recolección de datos para monitorear y controlar el nivel de químicos de tratamiento en aplicaciones industriales. La intensidad de la fluorescencia en la muestra de agua es medida por el paso de la muestra de agua conteniendo el fluorocromo de su interés por la ventana óptica del Little Dipper 2. Una fuente de excitación de luz ilumina la solución y excita el fluorocromo en la solución, el cual fluoresce a diferentes anchos de banda. La intensidad de la luz emitida es proporcional a la concentración de fluorocromo en la muestra de agua. El Little Dipper 2 de Turner Designs tiene un diseño de bajo mantenimiento que proveerá un rendimiento libre de problemas.

Dos sensores están disponibles a través de Walchem. Usted puede optar por el sensor de PTSA para una variedad de aplicaciones incluyendo torres de enfriamiento. Usted puede optar por el sensor de fluorescencia para una variedad de aplicaciones incluyendo calderas. Ambas tes en 1" PVC o 3/4" GFPP están disponibles.

## 2.0 Instalación

---

### 2.1 Instalación

El Little Dipper 2 de Turner Designs está construido para ambientes industriales livianos.

No instale el Little Dipper 2:

- Bajo la luz directa del sol o cerca de fuentes de calor (temperatura de operación 0-50°C)
- En paredes sujetas a vibración o superficies que afecten el flujo.
- Cerca de dispositivos que puedan producir un fuerte campo electromagnético, tales como grandes generadores.

Se recomienda que el Little Dipper 2 sea instalado con el sentido del flujo hacia arriba de tal manera que pueda ser expulsada cualquier burbuja de aire atrapada en la ventana óptica que pueda influenciar la señal y causar lecturas erráticas.

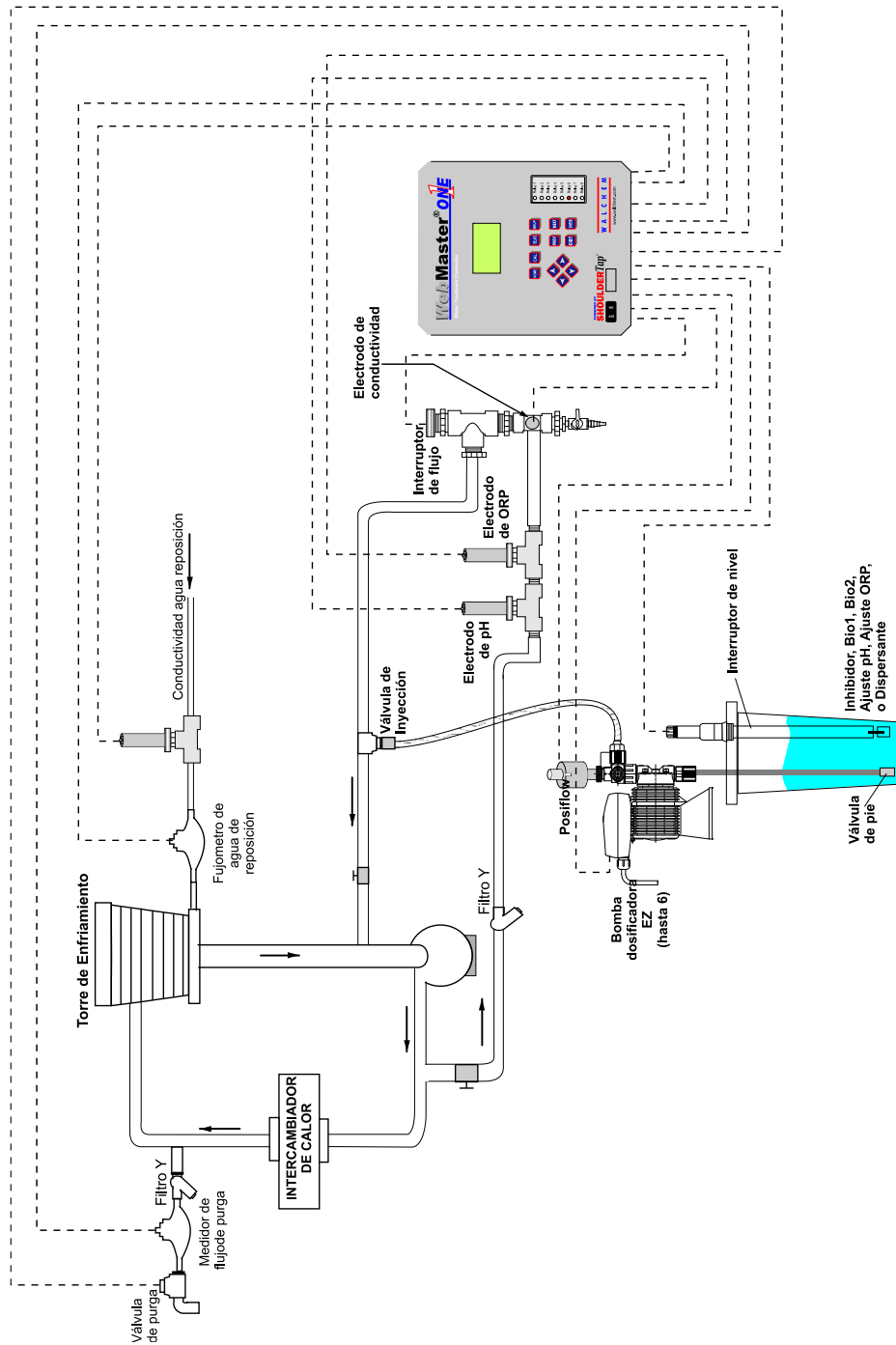
### 2.2 Instalación de la Te

Nosotros recomendamos el siguiente procedimiento de instalación del Little Dipper 2 sobre la te de montaje provista para el flujo en las aplicaciones.

**Nota: Solo use la te de montaje provista cuando conecte el Little Dipper 2 en línea!**

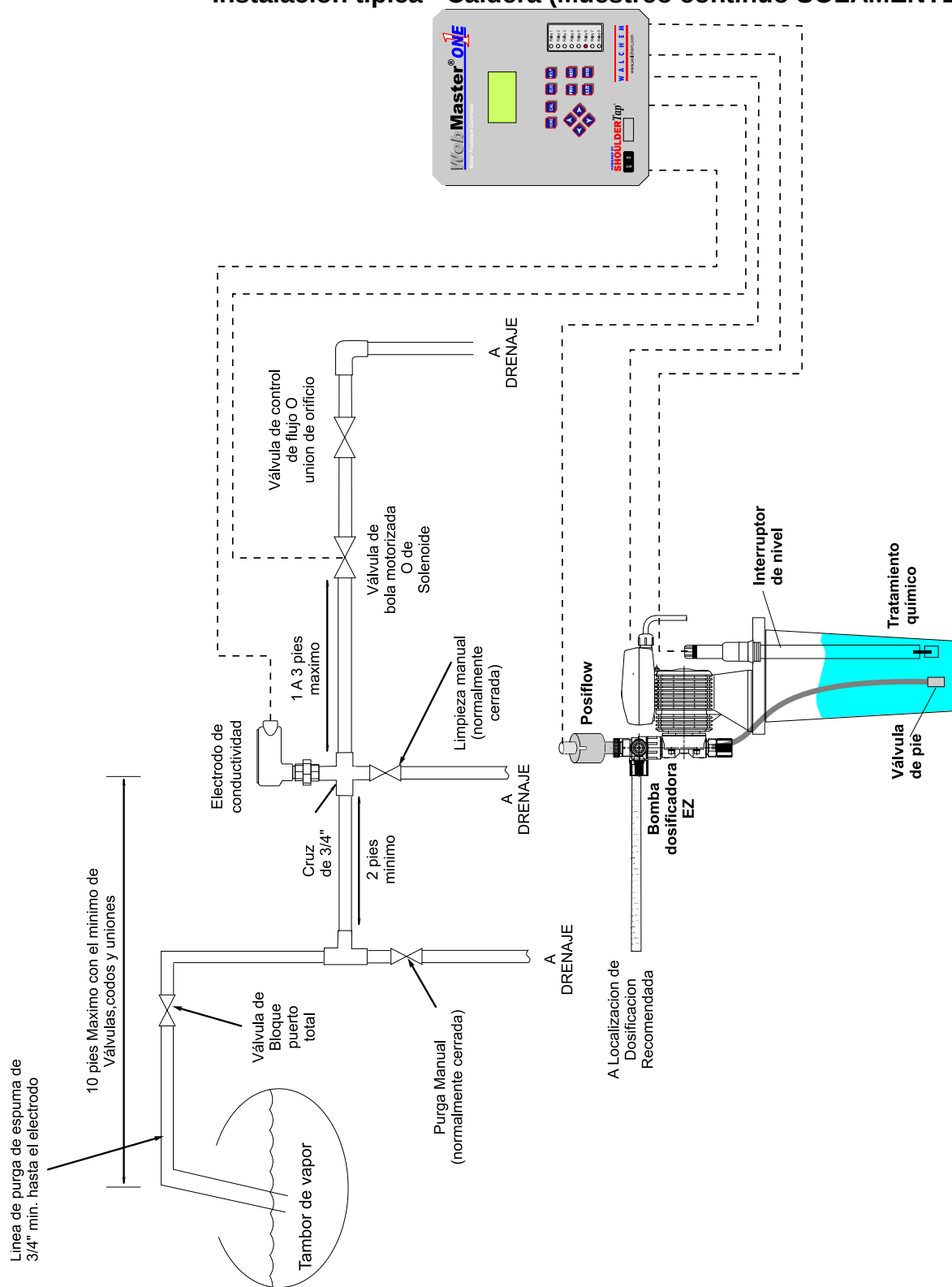
1. Asegúrese que el o-ring está en su lugar en la te de montaje
2. Inserte el Little Dipper 2 dentro de la te de montaje alineando la marca en el sensor con la ranura en la te.
3. Instale la tuerca de montaje y ajuste firmemente con la mano. . NO USE NINGUNA HERRAMIENTA PARA AJUSTAR.
4. Conecte la te de montaje a la línea de flujo y comience a dejar fluir el agua.
5. Inspeccione las pérdidas.

## Instalación típica – Torres de Enfriamiento



Nota: Los sensores deben ser seleccionados por el instalador basado en los requerimientos del sistema.

## Instalación típica - Caldera (Muestreo continuo SOLAMENTE)



Nota: Los sensores deben ser seleccionados por el instalador basado en los requerimientos del sistema.

## 2.3 Cableado

Conecte el cable de 5 pies (1.5 m) en la parte superior del Little Dipper™ 2. El conector puede ser colocado solo de una forma. Ajuste manualmente la tuerca para asegurarse que haga un sello perfecto a prueba de agua.

### Sensor al WebMaster

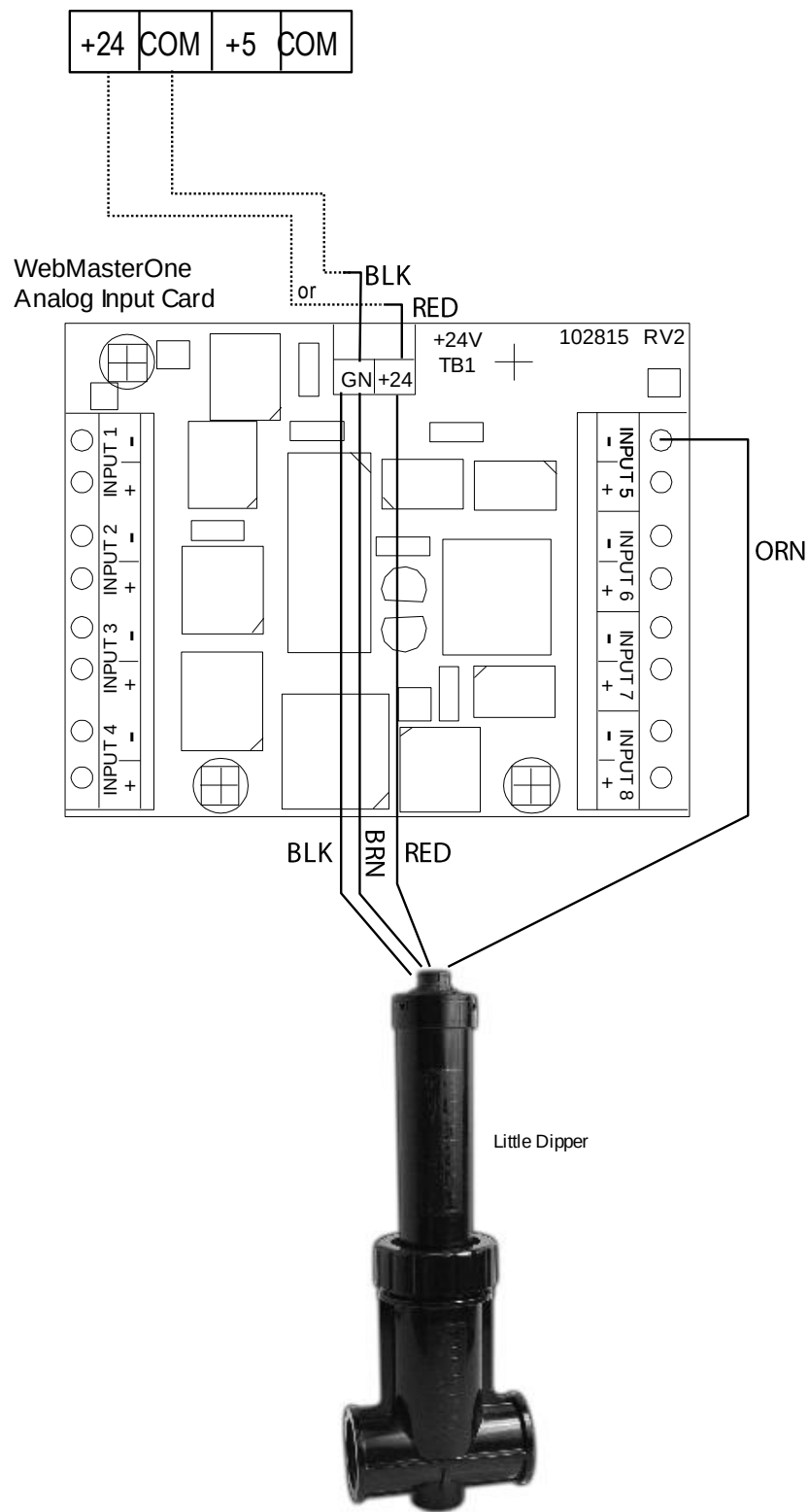
El cableado a la tarjeta de entrada analógica opcional en el controlador será el siguiente:

|               |                   |
|---------------|-------------------|
| Shield Drain: | Earth Ground Stud |
| ORN:          | IN-               |
| BRN:          | GND               |
| RED:          | 24 VDC            |
| BLK:          | GND               |

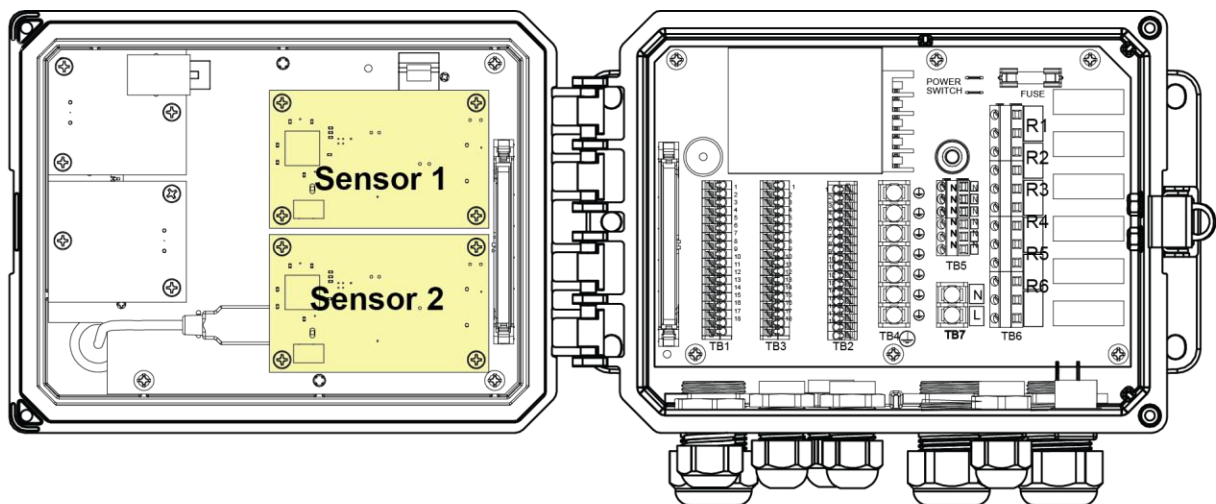
### Sensor al W600

El cableado a la tarjeta de entrada analógica doble opcional en el controlador será el siguiente::

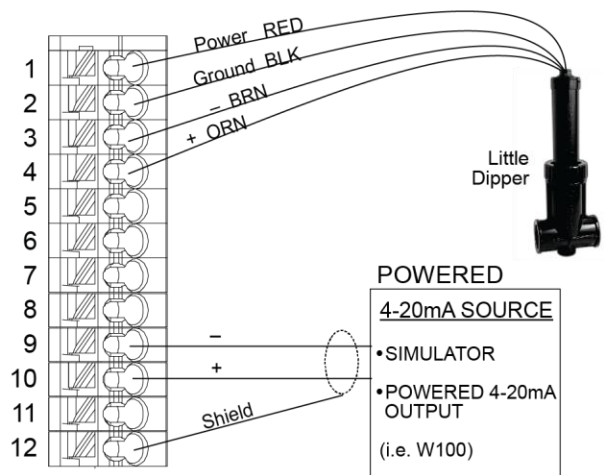
|               |                       |   |
|---------------|-----------------------|---|
| Shield Drain: | TB pin 6 (para AI 1)  | O |
|               | TB pin 12 (para AI 2) |   |
| ORN:          | TB pin 4 (para AI 1)  | O |
|               | TB pin 10 (para AI 2) |   |
| BRN:          | TB pin 3 (para AI 1)  | O |
|               | TB pin 9 (para AI 2)  |   |
| RED:          | TB pin 1 (para AI 1)  | O |
|               | TB pin 7 (para AI 2)  |   |
| BLK:          | TB pin 2 (para AI 1)  | O |
|               | TB pin 8 (para AI 2)  |   |



**Cableado Little Dipper 2 a WebMaster**



| TB Pin# | Type of Transmitter |                |        |        | AI# |
|---------|---------------------|----------------|--------|--------|-----|
|         | 2 Wire Loop         | 2 Wire Powered | 3 Wire | 4 Wire |     |
| 1       | +24V                |                | +24V   | +24V   | 1   |
| 2       |                     |                |        | 24V(-) |     |
| 3       |                     | XMTR-          |        | XMTR-  |     |
| 4       | XMTR-               | XMTR+          | XMTR+  | XMTR+  |     |
| 5       |                     |                | COM(-) |        |     |
| 6       | SHIELD              | SHIELD         | SHIELD | SHIELD |     |
| 7       | +24V                |                | +24V   | +24V   | 2   |
| 8       |                     |                |        | 24V(-) |     |
| 9       |                     | XMTR-          |        | XMTR-  |     |
| 10      | XMTR-               | XMTR+          | XMTR+  | XMTR+  |     |
| 11      |                     |                | COM(-) |        |     |
| 12      | SHIELD              | SHIELD         | SHIELD | SHIELD |     |



TB1 (for Sensor 1) or  
TB2 (for optional Sensor 2)

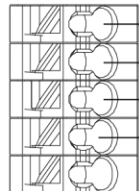
#### SENSOR LABEL

|   | CCOND | pH/ORP DIS | 2 Wire Loop | 2 Wire Pwr | 3 Wire | 4 Wire |
|---|-------|------------|-------------|------------|--------|--------|
| 1 | TEMP- | TEMP-      |             |            |        |        |

TB1 (for Sensor 1) or  
TB2 (for optional Sensor 2)



|    |  |  |                                    |       |        |        |
|----|--|--|------------------------------------|-------|--------|--------|
| 8  |  |  |                                    |       | COM(-) | 24V(-) |
| 9  |  |  | +24V                               |       | +24V   | +24V   |
| 10 |  |  |                                    | XMTR- |        | XMTR-  |
| 11 |  |  | XMTR-                              | XMTR+ | XMTR+  | XMTR+  |
| 12 |  |  | SHIELD or use DI SHIELD (TB3 7-12) |       |        |        |



#### Cableado Little Dipper 2 a W600

## 3.0 Operación

---

El Little Dipper 2 de Turner Designs usa un Diodo de emisión de luz (LED) a un específico largo de onda que excita el fluorocromo de interés en la muestra o fuente de agua. En la excitación, el fluorocromo emite diferentes largos de onda de luz (fluorescencia) que pueden ser detectados por el fotodiodo del fluorómetro.

Después que energía (8 - 30 VDC) es aplicada, permita al Little Dipper 2 5 segundos para que el LED pueda estabilizarse. Después de 5 segundos, las mediciones pueden ser tomadas en forma continua como una salida de corriente de 4 – 20 mA.

### Programando el WebMaster

Refiérase al manual de instrucciones detallado del WebMaster si necesita información sobre como conectar el controlador vía computadora o programar los setpoints.

1. Vaya al menú de entradas análogas de 4-20 mA y asigne la entrada donde el Little Dipper 2 estará conectada como una Entrada Tipo Genérica.
2. Vaya al Menú Genérico de entradas análogas y permita el modo fluorómetro para la entrada donde el Little Dipper 2 está conectado y haga click en aceptar.
3. Deje los menús 4 mA = y 20 mA = como están. El 4 mA = deberá estar seteado en 0 ppm. El seteo de los 20 mA = será automáticamente llenado después de la calibración de 1 punto.

### Programando el W600

Refiérase al manual de instrucciones detallado del W600 si necesita información sobre como conectar el controlador vía computadora o programar los setpoints.

1. Vaya al menú de entradas análogas y asigne la entrada donde el Little Dipper 2 estará conectada como una Entrada Tipo Fluorómetro.
2. Establezca el rango máximo de sensor para coincidir con su sensor (200 ppb para PTSA, 100 ppb para Fluororesina).
3. Establezca la proporción producto / colorante para coincidir con la formulación de su inhibidor.

### Calibración

La frecuencia de calibración es en función de muchos factores. Estos factores incluyen:

1. La precisión requerida en la aplicación.
2. El valor de del producto fuera de especificación versus el costo de calibración.
3. La naturaleza cubritiva o abrasiva de la aplicación
4. La estabilidad del sensor y el controlador como un sistema.

La frecuencia de calibración es realmente determinada por la experiencia. En una nueva aplicación, la calibración deberá ser verificada cada día para comparar la lectura de controlador con la lectura de instrumentación manual u otro tipo de análisis manual. Deberán guardarse los datos. Si las lecturas se mueven significativamente hacia una dirección, usted debe considerar una calibración. Resista la tentación de calibrar para corregir pequeños errores que pueden ser resultado de variaciones normales en los métodos de testeo.

Una calibración DEBERA SER realizada en la puesta en marcha o después de cada limpieza. Un sensor instalado en agua limpia puede mantener su calibración por varios meses.

## Calibración usando el WebMaster

### Calibración Zero

1. Remueva el sensor del colector de flujo y coloque este en una te de calibración de agua limpia, libre de fluorocromo, tomada de la misma fuente de agua a ser controlada.. En la puesta en marcha del sistema, si no hay fluorocromo en el sistema de agua, el sensor puede quedar en el colector de flujo. Asegúrese de remover todas las burbujas de la cara óptica, inclinando el Little Dipper™ 2 y sacudiéndolo suavemente mientras lo sumerge completamente.
2. En el controlador, vaya al menú de entradas análogas de 4-20 mA. Refiérase a las instrucciones del controlador.
3. Cuando la lectura de mA este estable, haga click en el botón para setear los 4 mA en la entrada donde el Little Dipper 2 esté conectado. Click OK cuando se pregunte si desea realizar la calibración.
4. El controlador deberá retornar a calibración aprobada (PASS) o dar un mensaje de falla:

| Resultado de la calibración                                   | Mensaje mostrado     |
|---------------------------------------------------------------|----------------------|
| La lectura de mA en este tiempo ha sido entre 2 mA a 4 mA.    | Calibración exitosa! |
| La lectura de mA en este tiempo no ha sido entre 2 mA a 4 mA. | Error de Rango!      |

5. Retorne el sensor al colector de flujo si es necesario y verifique las fugas.

### Proceso de Calibración de Un Punto

1. Realice un test manual u otro análisis manual en la muestra de agua.
2. En el controlador, vaya al menú de entradas análogas de 4-20 mA. Refiérase a las instrucciones del controlador. Haga click en el botón de Calibración de 1 punto en la entrada donde el Little Dipper 2 está conectado.
3. Entre el nuevo valor en ppb obtenido usando el test manual. Si esta es la primera calibración en la puesta en marcha, entre además la relación entre Colorante y producto y luego haga click en continuar.
4. El controlador deberá retornar a calibración aprobada (PASS) o dar un mensaje de falla:

| Resultado de la calibración                              | Mensaje mostrado                                              |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| El valor ingresado por el usuario está dentro del rango. | Calibración Exitosa!                                          |
| La corriente de entrada es menor a 5 mA.                 | Falla en la calibración (Cal Fail.)<br>Entrada menor a 5 mA.  |
| La corriente de entrada es superior a 21 mA.             | Falla en la calibración (Cal Fail.)<br>Entrada mayor a 21 mA. |

### Calibración de 1 punto usando solución estándar

1. Remueva el Little Dipper 2 del colector y flujo e inserte este en una te de calibración llena con solución estándar de calibración.
2. En el controlador, vaya al menú de entradas análogas de 4-20 mA. Refiérase a las instrucciones del controlador. Haga click en el botón de calibración de 1 punto para la entrada donde el Little Dipper 2 está conectado.

- Entre la concentración de la solución estándar de calibración en ppb bajo Nuevo Valor. Si esta es la primera calibración durante la puesta en marcha, también ingrese la relación entre colorante y producto y haga click en continuar.
- El controlador deberá retornar a calibración aprobada (PASS) o dar un mensaje de falla:

| Resultado de la calibración                                                 | Mensaje mostrado                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| El valor ingresado por el usuario esta entre +/-50% del valor no calibrado. | Calibración Exitosa!                                          |
| La corriente de entrada es menor a 5 mA.                                    | Falla en la calibración (Cal Fail.)<br>Entrada menor a 5 mA.  |
| La corriente de entrada es superior a 21 mA.                                | Falla en la calibración (Cal Fail.)<br>Entrada mayor a 21 mA. |

## Calibración usando el W600

### Calibración de 2 puntos usando solución standard.

- Remueva el sensor del colector de flujo y colóquelo en una te de calibración con agua libre de fluorocromo, tomada de la misma fuente de agua a ser controlada. En el arranque del sistema, si no hay fluorocromo en el agua del sistema, el sensor puede dejarse en el colector de flujo. Asegúrese de remover todas las burbujas de la cara óptica inclinando el Little Dipper™ 2 y sacudiendo suavemente mientras lo sumerge completamente.
- Diríjase al menú Entradas del controlador, luego a la entrada en la cual estará conectado el sensor. Haga click en el botón Calibración y seleccione Buffer de Calibración de 2 puntos. Refiérase a las instrucciones del controlador.
- Confirme que el control será deshabilitado, luego seleccione el primer buffer como 0.00 ppb. Confirme que el sensor está en el primer buffer.
- El controlador deberá retornar con un mensaje de calibración aceptada o de error de calibración.
- Coloque el sensor en la te de calibración conteniendo fluorocromo a su máximo valor (100 ppb Fluororesina, 200 ppb PTSA).
- Establezca el segundo valor del buffer para coincidir con la solución standard y confirme que el sensor está en el segundo buffer.
- El controlador deberá retornar con un mensaje de calibración aceptada o de error de calibración:

| Resultados de la Calibración                                                              | Mensaje                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| La ganancia calculada y la compensación están en rango.                                   | Cal Successful! (Calibración exitosa)        |
| La ganancia esta fuera de 0.5 a 2.0, o la compensación calculada esta fuera de -2 a 2 mA. | Calibration Failed (Falla en la calibración) |

### Calibración de Proceso de un Punto

- Realice el test manual u otro análisis en la muestra de agua para determinar los ppb de colorante en el agua. Deje el sensor en el proceso con agua fluyendo.
- Vaya al menú de entradas del controlador y luego a la entrada donde el sensor está conectado, Presione el botón Calibración y seleccione Calibración Process de Un Punto. Refiérase a las instrucciones del controlador.
- Entre los ppb en el paso 1.
- El controlador deberá retornar con un mensaje de calibración aceptada o de error de calibración.

| <b>Resultado de la Calibración</b>                  | <b>Mensaje</b>                               |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| El valor entrado por el usuario esta en rango.      | Cal Successful! (Calibración exitosa)        |
| La compensación calculada esta fuera de -2 to 2 mA. | Calibration Failed (Falla en la calibración) |

### **Calibración de Un Punto usando Solucion Standard**

1. Remueva el Little Dipper™ 2 del colector de flujo e insértelo en una te de calibración rellena con una solución standard de calibración.
2. Vaya al menú Entradas del controlador y luego a la entrada en la cual es sensor está conectado. Presione el botón Calibración y seleccione Buffer de Calibración de un Punto. Refiérase a las instrucciones del controlador.
3. Confirme que el control será deshabilitado, luego seleccione el primer buffer como ppb de la solución standard. Confirme que el sensor está en el primer buffer.
4. El controlador deberá retornar con un mensaje de calibración aceptada o de error de calibración:

| <b>Resultado de la Calibración</b>                  | <b>Mensaje</b>                               |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| El valor entrado por el usuario esta en rango.      | Cal Successful! (Calibración exitosa)        |
| La compensación calculada esta fuera de -2 to 2 mA. | Calibration Failed (Falla en la calibración) |

## 4.0 Practicas recomendadas

---

### Minimizar las variaciones de señal

Turner Designs' Little Dipper™ 2 tiene una ventana óptica de superficie plana que podría atrapar burbujas de aire cuando esta colocado verticalmente. Por esta razón nosotros recomendamos:

- 1) Instale Little Dipper™ 2 horizontalmente quedando la te en posición vertical.
- 2) Que la dirección de flujo sea hacia arriba a través de la te de montaje. Esto asegurará que las burbujas de aire atrapadas serán liberadas y no interferirán con la medición de la muestra.

### Consideraciones de Temperatura

Fluorescencia es dependiente de la temperatura. La señal de fluorescencia de muchos fluoróforos se reducirá a medida que la temperatura de la muestra se incrementa. Sin embargo, valores de fluorescencia pueden ser corregidos por efectos de la temperatura si el coeficiente de corrección de temperatura del fluoróforo a ser medido es conocida. La tabla 2 lista los coeficientes de corrección de temperatura conocidos.

Los coeficientes pueden ser usados con temperaturas grabadas en la siguiente ecuación para corregir efectos de la temperatura e valores de fluorescencia:

$$Fr = Fs * e^{[n (Ts-Tr)]}$$

Dónde:

Fr = La fluorescencia calculada a la temperatura referida, Tr

Tr = La temperatura de referencia

Ts = La temperatura de la muestra en el momento de la lectura, Fs

Fs = La muestra de fluorescencia en el momento que la temperatura de la muestra fue medida, Ts.

e = Base de log natural

n = Coeficiente de temperatura para cualquier colorante que sea usado – vea Tabla 2.

Para mejores precisiones, determine el coeficiente de corrección de temperatura del colorante o del fluoróforo ha ser utilizado, grabe la temperatura de la muestra y corrija la salida del sensor por cambios de temperatura.

Informacion adicional de cómo aplicar estas correcciones están incluidas en la Nota de Aplicación de Turner Designs: A Practical Guide to Flow Measurements.

Tabla 2: Coeficientes de corrección de temperaturas para colorantes específicos.

| Colorante    | Coeficiente               |
|--------------|---------------------------|
| PTSA         | -0.00126 / °C Exponencial |
| Fluoresceína | 0.0036 / °C Exponencial   |

## 5.0 Resolución de Problemas

---

### Mensaje de Falla en la Calibración

| Posibles Causas                    | Acciones Correctivas                                                                                                                                                |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ventana óptica sucia               | Limpie la ventana óptica como se describe en la sección 5.1                                                                                                         |
| Calibración realizada sin una te   | Repita la calibración con el sensor instalado en la te                                                                                                              |
| Problema con el instrumento manual | Refiérase a la guía de problemas del instrumento utilizado para medir el fluorocromo                                                                                |
| Cableado incorrecto                | Verifique el cableado con el diagrama de cableado suministrado. Asegúrese que cada cable este encintado correctamente y este haciendo contacto con la caja terminal |
| Sensor defectuoso                  | Reemplace el sensor                                                                                                                                                 |

### La Lectura es Inestable

| Posibles Causas                 | Acciones Correctivas                                                                                                                                |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Burbujas de aire en la muestra. | Encuentre y repare cualquier fuga en la tubería del colector de muestra. Monte la te de sensor en forma vertical en sentido de dirección del flujo. |
| Partículas en la muestra.       | Filtre la muestra si es necesario. Monte la te del sensor en forma vertical en sentido de dirección al flujo.                                       |

## 6.0 Mantenimiento

---

El fluorómetro Little Dipper 2 está diseñado para monitoreo de aplicaciones industriales livianas que requieren una medición continua. Este provee un máximo rendimiento y una sólida confiabilidad libre de mantenimiento.

Una verificación de mantenimiento deberá ser realizada, al menos, una vez por mes para asegurar que la ventana óptica está libre de cualquier suciedad biológica o química. El periodo de estas verificaciones de mantenimiento depende de la relación de ensuciamiento en el sistema a monitorear. Sistemas con un alto rango de ensuciamiento deberán requerir mayores verificaciones de mantenimiento.

### 6.1 Inspección Visual y Limpieza

Para realizar una verificación visual si la ventana óptica está sucia:

1. Remueva el Little Dipper 2 de la te de montaje.
2. Si no hay rastros de suciedad, use utilice un cepillo de cerdas suaves y agua jabonosa para limpiar la ventana óptica. Asegúrese de enjuagar correctamente.
3. Si la suciedad en la ventana óptica no puede ser limpiada con agua jabonosa y el cepillo de cerdas suaves, haga una solución de HCl al 10% y use esta solución, en lugar del agua jabonosa para realizar la limpieza con el cepillo de cerdas suaves. (Nota: El ácido clorhídrico es un material peligroso y deberá ser manejado por personal calificado)
4. Una vez que la ventana óptica ha sido limpiada, reinstale la te de montaje con el Little Dipper 2 (Nota: Vea la sección 2.2 para ver cómo se instala apropiadamente la te de montaje)

## 7.0 Especificaciones

| Especificaciones del Fluorómetro     |                               |                    |
|--------------------------------------|-------------------------------|--------------------|
| Parámetros                           | Especificaciones              |                    |
| Linealidad (Sobre rango dinámico)    | 0.99 r <sup>2</sup>           |                    |
| Energía                              | 0.96 W @ 12 VDC (1.2 W max)   |                    |
| Voltaje de entrada                   | 8 – 30 VDC                    |                    |
| Señal de salida                      | 4 – 20 mA                     |                    |
| Fuente de luz                        | Luz emitida por diodo         |                    |
| Detector                             | Fotodiodo                     |                    |
| Tiempo de calentamiento              | 5 segundos                    |                    |
| Largo                                | 8.63 “ (21.9 cm)              |                    |
| Diámetro (Cuerpo)                    | 1.3” (3.3 cm)                 |                    |
| Diámetro (Máximo)                    | 1.72“ (4.4 cm)                |                    |
| Peso                                 | 4.4 oz. (125 g)               |                    |
| Material                             | PVC – Tipo I, maquinado       |                    |
| Especificaciones de la Te de Montaje |                               |                    |
| Parámetros                           | Especificaciones              |                    |
| Conexiones                           | Roscadas 1” NPTF              | Roscadas 3/4” NPTF |
| Material                             | PVC – Tipo I, maquinado, FKM  | GFRPP, FKM         |
| Largo                                | 3.3” (8. 4 cm)                |                    |
| Rango de presión dinámica            | 100 PSI (6.9 bar) ver gráfico |                    |
| Rango de Temperatura                 | 122 °F (50 °C) ver gráfico    |                    |
| Accesorios                           | Schedule 80                   |                    |

