

Aztec ATS430

Sensor de turbidez



Measurement made easy

Introducción

El sensor ATS430 es un instrumento robusto y fiable diseñado para medir la turbidez y el contenido de sólidos en suspensión en el agua.

El sensor está diseñado para su uso con el transmisor de entrada múltiple AWT440 de ABB provisto con la conexión EZLink. EZLink permite conectar fácilmente sensores nuevos o de repuesto sin necesidad de apagar el transmisor.

Para obtener más información

Hay publicaciones para el transmisor asociado Aztec AWT440 disponibles para su descarga gratuita en www.abb.com/measurement (consulte los siguientes enlaces y números de referencia) o escaneando este código:



Ventas



Servicio



Busque el n.º de ref. o haga clic:

Transmisor Aztec AWT440 – Instrucciones para la puesta en marcha	CI/AWT440-ES
Transmisor Aztec AWT440 – Especificación	DS/AWT440-EN

Índice

1 Salud y seguridad	3	7 Mantenimiento	23
1.1 Símbolos del documento	3	7.1 Colocación y sustitución de la hoja de limpieza	23
1.2 Precauciones de seguridad	3	7.2 Mensajes de diagnóstico	24
1.3 Peligros potenciales de seguridad	3	8 Especificaciones	25
1.3.1 Sensor eléctrico Aztec ATS430	3	9 Accesorios y piezas de repuesto	26
1.3.2 Formacina utilizada para calibrar el sensor Aztec ATS430	3	9.1 Piezas de repuesto para ATS430	26
1.4 Normas de seguridad	3	9.2 Accesorios para el ATS430	26
1.5 Símbolos del producto	3	9.3 Cables de extensión del sensor digital EZLink	26
1.6 Reciclado y eliminación del producto (solo Europa)	3	9.4 Accesorios de montaje	26
1.7 Restricción en el uso de ciertas sustancias peligrosas (RoHS)	3	9.5 Piezas de repuesto para la calibración del sensor ATS430 y el kit de verificación (n.º de pieza ATS4000650)	26
2 Descripción general del sistema	4	Anexo A – Principio de funcionamiento	27
3 Instalación	5	A.1 Turbidez	27
3.1 Emplazamiento	5	A.2 Sólidos en suspensión	27
3.2 Dimensiones del sensor	5		
3.3 Opciones de montaje y limpieza	6		
4 Ajuste del sensor – Primera instalación	7		
5 Ajuste de sensor	8		
5.1 Ajuste de sensor	9		
6 Calibración	10		
6.1 Menú Calibrar	10		
6.2 Verificación del sensor	11		
6.2.1 Preparación de la herramienta de verificación y bloqueo del sensor en su posición	11		
6.2.2 Inicio de la verificación en el transmisor	12		
6.3 Calibración de turbidez	13		
6.3.1 Calibración con la cubeta de calibración opcional ATS400740	13		
6.3.2 Calibración de 1 punto	15		
6.3.3 Calibración de 2 puntos	16		
6.4 Sólidos suspendidos	17		
6.4.1 Calibración de sólidos suspendidos	18		
6.4.2 Calibración de 1 punto	18		
6.4.3 Calibración de 2 puntos	19		
6.4.4 Calibración en proceso	20		
6.4.5 Recogida de la muestra	20		
6.4.6 Recogida completa	21		
6.4.7 Coeficiente manual	22		
6.5 Registro de calibración	22		

1 Salud y seguridad

1.1 Símbolos del documento

A continuación, se explican los símbolos que aparecen en este documento:

	ADVERTENCIA – Lesiones Este símbolo junto con la palabra «ADVERTENCIA» indica una situación potencialmente peligrosa. El incumplimiento de esta información de seguridad puede ocasionar la muerte o lesiones graves.
---	---

	IMPORTANTE (NOTA) Este símbolo indica consejos para el operador, información particularmente útil o información importante acerca del producto u otros usos. La palabra «IMPORTANTE (NOTA)» no indica una situación de riesgo o peligrosa.
---	--

1.2 Precauciones de seguridad

Asegúrese de leer, comprender y cumplir las instrucciones contenidas en este manual antes y durante la utilización del equipo. De lo contrario, podría sufrir lesiones o podrían producirse daños en el equipo.

	ADVERTENCIA – Lesiones Las tareas de instalación, manejo, mantenimiento y servicio deben realizarse: <ul style="list-style-type: none">— Solo mediante personal formado a tal efecto— De acuerdo con la información de este manual— De acuerdo con las normativas locales pertinentes
--	--

1.3 Peligros potenciales de seguridad

1.3.1 Sensor eléctrico Aztec ATS430

El sensor funciona con una corriente de 24 V CC.

Este instrumento no contiene tensiones peligrosas.

1.3.2 Formacina utilizada para calibrar el sensor Aztec ATS430

La calibración del sensor (consulte la sección 6.3.1, página 13) puede precisar el uso de formacina.

	PELIGRO – Formacina
	La formacina es una polimerización de 2 constituyentes peligrosos. Antes de utilizarla, realice una evaluación completa de los riesgos conforme a la ficha de datos de seguridad del proveedor.

1.4 Normas de seguridad

Este producto cumple con la normativa IEC61010-1:2010-3.ª edición sobre requisitos de seguridad para equipos eléctricos de medida, control y uso en laboratorio, y con los estándares NEC 500, NIST y OSHA de Estados Unidos.

1.5 Símbolos del producto

A continuación se muestran los símbolos que pueden aparecer en este producto:

	Solo alimentación en corriente continua.
	Este símbolo identifica un riesgo de daño químico e indica que solamente los profesionales cualificados y formados para trabajar con elementos químicos deben manipularlos o realizar labores de mantenimiento en sistemas de suministro químico relacionados con el equipo.
	Este símbolo indica que es necesario utilizar protección ocular.
	Este símbolo indica que es necesario usar protección para las manos.
	Según la directiva WEEE, debe reciclar el dispositivo aparte de los residuos generales.

1.6 Reciclado y eliminación del producto (solo Europa)

	Los equipos eléctricos marcados con este símbolo no se pueden desechar en sistemas públicos europeos de eliminación de residuos desde el 12 de agosto de 2005. Conforme a las normativas europeas y nacionales (Directiva europea 2002/96/CE), los usuarios de equipos eléctricos europeos deben devolver el equipo antiguo (o cuya vida útil haya finalizado) al fabricante para que lo deseché de la forma adecuada sin que esto represente coste alguno para el usuario. ABB se compromete a garantizar que el riesgo de cualquier daño ambiental o la contaminación producida por cualquiera de sus productos se minimice tanto como sea posible.
--	---

	IMPORTANTE (NOTA) A la hora de devolver el producto para su reciclado, póngase en contacto con el fabricante o proveedor del equipo para obtener instrucciones sobre cómo devolver un producto cuya vida útil ha finalizado para su correcta eliminación.
---	--

1.7 Restricción en el uso de ciertas sustancias peligrosas (RoHS)

	La Directiva RoHS de la Unión Europea y las posteriores normativas introducidas en los estados miembros y otros países limitan el uso de seis sustancias peligrosas utilizadas en la fabricación de equipos eléctricos y electrónicos. En la actualidad, los monitores de supervisión y control no se incluyen en el ámbito de la Directiva RoHS; sin embargo, ABB ha tomado la decisión de adoptar las recomendaciones de dicha directiva como objetivo para el diseño de todos los productos futuros y la compra de componentes.
---	--

2 Descripción general del sistema

En la Fig. 2.1 se muestran los componentes del sensor ATS430:

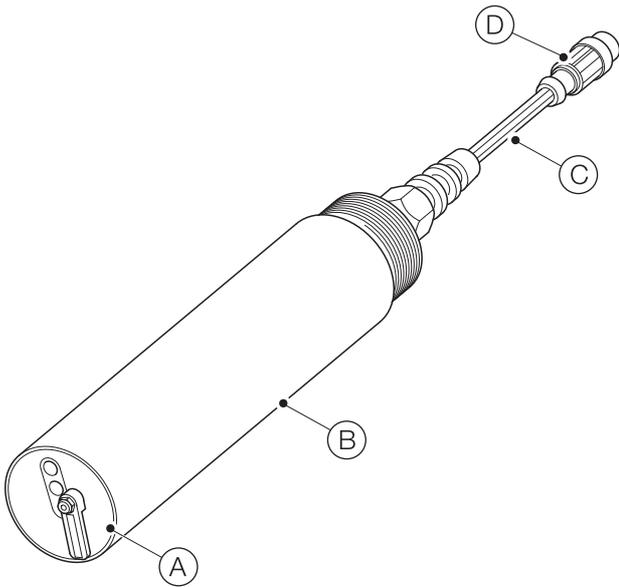


Fig. 2.1 Componentes del sensor ATS430

Elem. Característica

(A)	Tapón del sensor
(B)	Cuerpo del sensor (consulte la tabla 2.2 para el cuerpo y el tapón y conozca los materiales disponibles)
(C)	Cable del sensor de 5 vías, con conector M12
(D)	Conector EZLink

Tabla 2.1 Sensor - Descripción de los componentes

N.º del sensor*	Material del cuerpo	Escobilla	Rango
ATS430/A2A1 (cable de 1 m [3,2 pies]) o ATS430/A2A2 (cable de 10 m [32 pies])	Acero inoxidable 316	Sí (viton)	0 a 4000 NTU
ATS430/A1A1 (cable de 1 m [3,2 pies]) o ATS430/A1A2 (cable de 10 m [32 pies])	Acero inoxidable 316	No	0 a 4000 NTU
ATS430/A3A1 (cable de 1 m [3,2 pies]) o ATS430/A3A2 (cable de 10 m [32 pies])	Titanio	No	0 a 4000 NTU

*Todos los sensores cumplen la norma ISO 7027.

Tabla 2.2 Opciones del cuerpo del sensor/Números de pieza

3 Instalación

3.1 Emplazamiento

i IMPORTANTE (NOTA)

- El sensor se suministra con una tapa protectora en el tapón. Para poder usar el sensor, primero debe retirarse la tapa.
- Al instalar el sensor asegúrese de que, como mínimo, su cara frontal esté sumergida 30 cm (11,81 pulg.) y de que esté alejado 5 cm (1,96 pulg.) de cualquier superficie y en cualquier dirección.
- Si utiliza cables de extensión, proteja las conexiones con un tubo termoretráctil (por ejemplo, HISA-18/6-PEX-CL o equivalente).

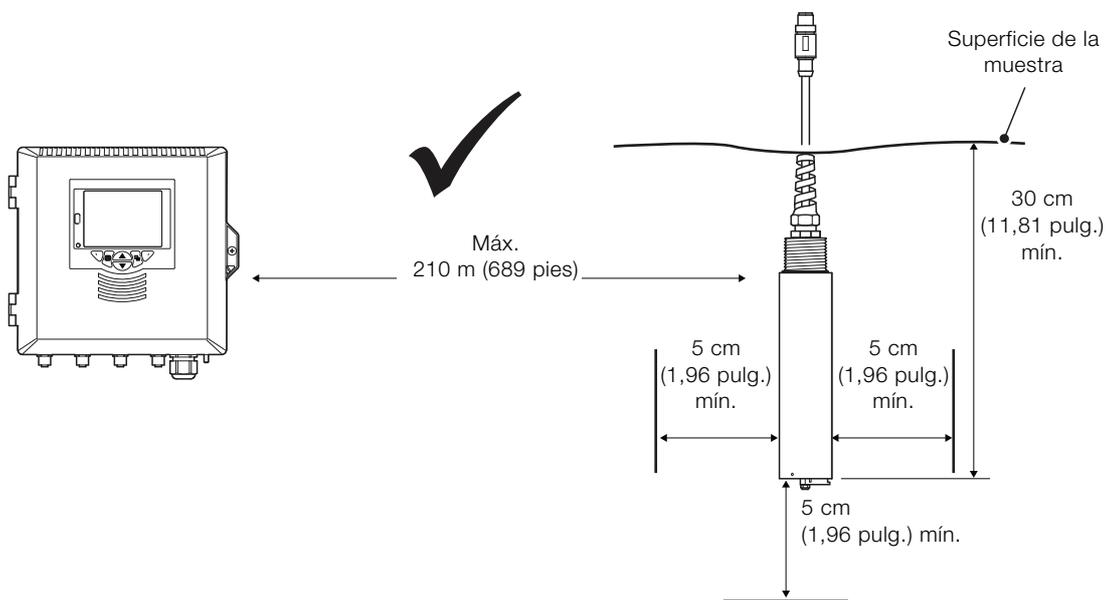


Fig. 3.1 Ubicación del sensor

3.2 Dimensiones del sensor

Dimensiones en mm (pulg.)

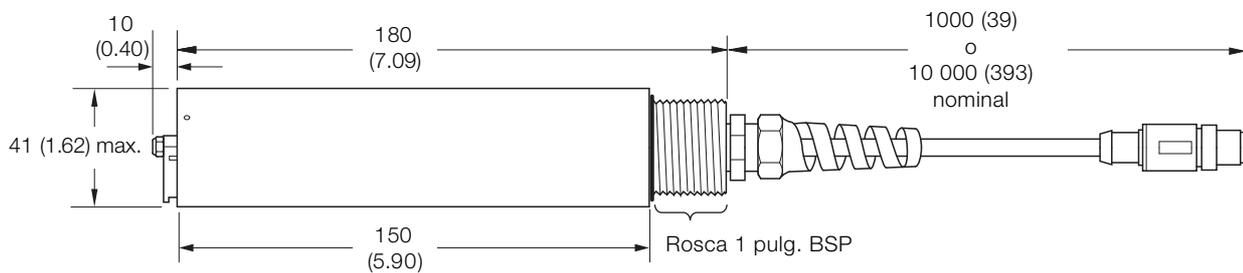


Fig. 3.2 Dimensiones del sensor

3.3 Opciones de montaje y limpieza

Las opciones de montaje y limpieza del sensor se muestran en la tabla. 3.1/fig. 3.3:

Elem.	Opción de montaje
(A)	Kit de montaje en canal abierto: <ul style="list-style-type: none"> — ATS4000768, adecuado para montaje en suelo o pared (superficie) (el kit de montaje mediante cadena ATS4000720 se vende por separado)
(B)	Accesorio para el montaje en pared: <ul style="list-style-type: none"> — ATS4000700, adecuado para una pértiga de inmersión con un diámetro de 40 mm (1,25 pulg.)
(C)	Conjunto para inmersión (para una pértiga con un diámetro de 40 mm): <ul style="list-style-type: none"> — ATS4000750: 2,5 m (8,2 pies), recto — ATS4000716: 2,5 m (8,2 pies), curva de 90° — ATS4000719: 2,5 m (8,2 pies), curva de 45° Kits de adaptadores de montaje de inmersión (para conectarlo a la pértiga suministrada por el usuario) <ul style="list-style-type: none"> — ATS4000751: para su conexión a un polo NB con un diámetro de 40 mm (1,25 pulg.), recto — ATS4000710: para su conexión a una pértiga NB de 1,25 pulg. (curva de 90°) — ATS4000711: para su conexión a una pértiga NB de 1,25 pulg. (curva de 45°) — ATS4000714: para su conexión a una pértiga con un diámetro de 40 mm (curva de 90°) — ATS4000715: para su conexión a una pértiga con un diámetro de 40 mm (curva de 45°) <p>Nota. Este kit no se suministra con soporte de montaje en pasamanos y debe adquirirse por separado.</p>
(D)	Montaje de inmersión con brida en tanque abierto: <ul style="list-style-type: none"> — ATS4000785, para montar en soporte a suministrar por el usuario
(E)	Conjunto del capuchón protector del brazo de la hoja de limpieza: <ul style="list-style-type: none"> — ATS4000725
(F)	Montaje de tubería para cámaras de flujo: <ul style="list-style-type: none"> — ATS4000741, adecuado para montaje en pared/superficie (incluye pinza de sujeción en pared)
(G)	Soporte de montaje en pasamanos (con giro o inclinación): <ul style="list-style-type: none"> — ATS4000762 para una pértiga de inmersión NB de 1,25 pulg., adecuado para un pasamanos con un diámetro de 42 o 51 mm (1,7 o 2,0 pulg.) — ATS4000763 para una pértiga de inmersión con un diámetro de 40 mm, adecuado para un pasamanos con un diámetro de 42 o 51 mm (1,7 o 2,0 pulg.)
(H)	Soporte de montaje en pasamanos - con inclinación: <ul style="list-style-type: none"> — ATS4000760 para una pértiga de inmersión con un diámetro de 40 mm (1,25 pulg.), adecuado para un pasamanos con un diámetro de 42 o 51 mm (1,7 o 2,0 pulg.)
(I)	Montaje para inserción retráctil: <ul style="list-style-type: none"> — ATS4000780, presión máxima 10 bar (145 psi), para montaje en una brida suministrada por el usuario: BS EN 1092-1, tipo 01B, DN50, PN16, acero inoxidable 316L o similar. La distancia máxima de la cara de la junta de la brida al D.I. de la tubería no debe rebasar los 70 mm (2.75 in.).

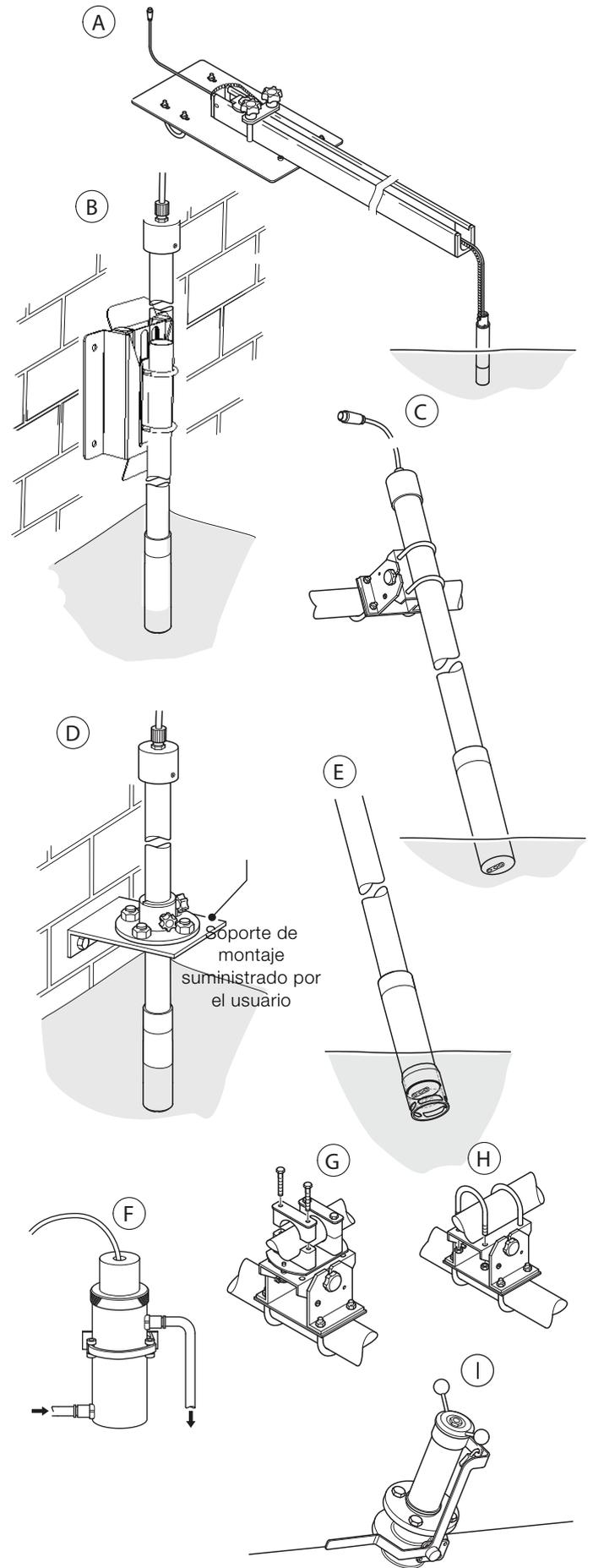


Fig. 3.3 Opciones de montaje y limpieza del sensor ATS430

Tabla 3.1 Opciones de montaje y limpieza del sensor ATS430

4 Ajuste del sensor - Primera instalación

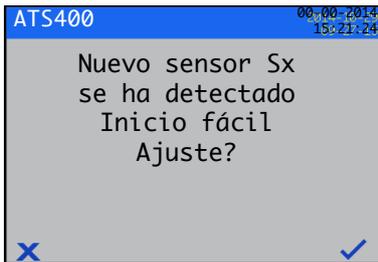
i IMPORTANTE (NOTA)

Realice este procedimiento solo cuando conecte un sensor nuevo o de recambio al transmisor por primera vez. Para los sensores existentes, consulte la sección 5, página 8.

Para realizar una instalación por primera vez (menú *Fácil instalación*):

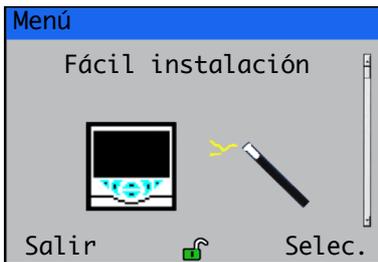
1. Conecte un sensor nuevo o de recambio al conector EZLink del transmisor. Consulte las instrucciones de funcionamiento del transmisor OI/AWT440-ES.

Aparece la siguiente indicación identificando el sensor nuevo o de recambio (S1 a S4):



2. Para acceder al nivel *Fácil instalación*, pulse la tecla (debajo del icono).

Se muestra la pantalla de inicio *Fácil instalación*:



Pulse la tecla (debajo de la opción *Selec.*).

3. Para acceder al nivel *Fácil instalación*, pulse la tecla (debajo del icono *Selec.*).
4. Pulse la tecla (debajo de la opción *Editar*) para cambiar el valor predeterminado por el valor requerido o la selección.
5. Pulse la tecla (debajo de la opción *Siguiente*) para aceptar el valor o la selección, y avanzar al siguiente parámetro de configuración.

Los siguientes parámetros de *Configuración* se definen en el nivel *Fácil instalación*:

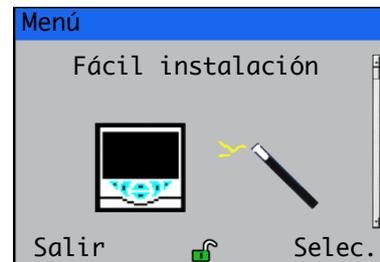
- Etiqueta
- Tipo PV
- Unidades
- Intervalo alto
- Intervalo bajo
- Intervalo limpieza
- Tipo de filtro
- Salidas analógicas y alarmas

i IMPORTANTE (NOTA)

Consulte la sección 5.1, página 9, para conocer los detalles de los parámetros. No todos los parámetros de la sección 5.1 se muestran en el nivel *Fácil instalación*.

6. Continúe con la configuración de los parámetros necesarios.

Al finalizar, se muestra la pantalla de inicio *Fácil instalación*:



7. Para salir de *Fácil instalación*, pulse la tecla (debajo de la opción *Salir*) y aparecerá la *Página del operador*.

Al pulsar la tecla (debajo de la opción *Selec.*), se vuelve a acceder al nivel *Fácil instalación*, donde es posible revisar y modificar los parámetros después de la primera conexión.

Después de completar el nivel *Fácil instalación*, pulse la tecla o para acceder al nivel *Configuración avanzada*, donde se pueden revisar y modificar todos los parámetros disponibles del sensor y transmisor.

i IMPORTANTE (NOTA)

Para volver a configurar un sensor existente (después de la primera instalación), acceda al nivel *Configuración* (consulte la sección 5.1, página 9) a través de la *Página del operador*; consulte las instrucciones de funcionamiento del transmisor OI/AWT440-ES para conocer los detalles de la *Páginas del operador* y su navegación.

5 Ajuste de sensor

i IMPORTANTE (NOTA)

Realice este procedimiento en los sensores existentes solamente. Los sensores se ajustan o configuran de forma individual. Si instala un sensor nuevo o de repuesto, consulte la sección 4, página 7.

1. Conecte el sensor ATS430 al conector EZLink del transmisor. Consulte las instrucciones de funcionamiento del transmisor OI/AWT440-ES.
2. En el transmisor AWT440, pulse la tecla  para mostrar el menú *Página del operador* y, a continuación, seleccione *Introducir configuración* para mostrar la página *Nivel de acceso*.

Utilice la tecla  para *Selec.* el menú *Avanzado* y pulse la tecla  (debajo de la opción *Selec.*).

Si no se muestra el menú *Ajuste de sensor*, utilice las teclas  para desplazarse hasta él:



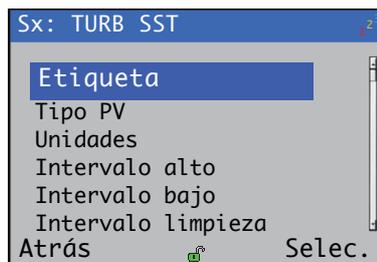
Pulse la tecla  (debajo de la opción *Selec.*).

3. Aparece la página *Ajuste de sensor*:



Asegúrese de que *Sx: Turb SST* esté resaltado y pulse la tecla  (debajo de la opción *Selec.*).

Aparece la página de menú *Sx: Turb SST: Turbidez*:



4. Continúe con el ajuste del sensor. consulte la sección 6.1, página 10 para las opciones de parámetros.

5.1 Ajuste de sensor



Se usa para establecer el tag identificador del sensor, el rango de funcionamiento, los parámetros de filtrado y el intervalo de limpieza.

Menú	Comentario	Valor predeterminado
S1 (a 4): TURBIDEZ	Seleccione el sensor de turbidez que va a configurar.	
Etiqueta	Introduzca un tag identificador alfanumérico del sensor (16 caracteres como máximo) para identificarlo en las <i>Páginas del operador</i> .	ETIQUETA1
Tipo PV	Seleccione el tipo de medición. Nota. Si se realiza un cambio, se restablecen las fuentes de E/S. <i>Turbidez/Sólidos suspendidos</i>	Turbidez
Unidades SST	Seleccione las unidades de turbidez: NTU/FNU	NTU
Unidades SS	Seleccione las unidades para los sólidos suspendidos: <i>mg/l/ppm</i> Para lecturas por encima de los 1000 mg/l (ppm), las unidades cambian a g/l (ppt).	mg/l
Intervalo alto	Establezca el valor del rango en las vistas <i>Gráfico</i> y <i>Gráfico de barras</i> .	4000 NTU (turbidez) 1000 mg/l (sólidos suspendidos)
Intervalo bajo	Establezca el valor cero en las vistas <i>Gráfico</i> y <i>Gráfico de barras</i> .	0 NTU (turbidez) 0 mg/l (sólidos suspendidos)
Tipo de filtro	Seleccione el tipo de filtrado de señal: <i>Desactivado/Bajo/Medio/Alto/Filtrado burbujas</i>	Desactivado
Intervalo limpieza	Defina el intervalo entre limpiezas: <i>Desactivado/15 min./30 min./45 min./De 1 a 24 horas</i>	Desactivado
Mecanismo limpieza	<i>Ninguno</i> (para versiones sin hoja de limpieza), <i>Hoja limpieza</i> (para versiones con hoja de limpieza) o <i>Externo</i> . La opción externa permite que el transmisor controle un dispositivo de limpieza externa a través de las E/S digitales. Nota. Consulte las instrucciones de funcionamiento del Aztec ADS430 EZCLEAN (OI/ADS430/EZCLN-ES) para ver un ejemplo del uso de esta función.	
Tipo de limpieza*	Establezca el tipo de limpieza: <i>Continuo/Pulso</i> .	Continuo
Tiempo limpieza activado*	Establezca la duración de la limpieza: <i>1 a 60 seg.</i>	30 seg.
Tiempo limpieza desactivado**	Establezca la duración entre limpiezas: <i>1 a 60 seg.</i>	30 seg.
Tiempo recuperación*	Establezca el intervalo de tiempo entre la terminación de la limpieza y la visualización de una nueva lectura en la página del operador: <i>1 a 10 min.</i>	1 min.
Duración de limpieza*	Muestra la duración total de la limpieza: <i>Tipo de limpieza establecido en Continuo = Tiempo limpieza activo + Tiempo recuperación</i> <i>Tipo de limpieza establecido en Pulso = Tiempo limpieza activado + Tiempo limpieza desactivado) x Número de impulsos + Tiempo recuperación</i>	
Salida de limpieza*	Muestra la señal de salida asignada a la limpieza. Este valor se puede establecer en los relés 1 a 6 o la salida digital 1 a 6.	Ninguno
Rest. vida hoja limp.	Disponible únicamente en sensores con hojas de limpiezas. Sirve para reiniciar el contador de la vida útil de la hoja de limpieza tras su sustitución.	
Res. valores predet	Devuelve todas las opciones a los valores predeterminados.	N/D

*Solo se muestra si Intervalo de limpieza NO está establecido en *Desactivado* Y Mecanismo limpieza está establecido en *Externo*.

**Solo se muestra si Tipo de limpieza* está establecido en *Pulso*.

6 Calibración

Esta sección describe cómo calibrar el sensor e implica medir la sensibilidad del sensor frente a la turbidez y a los sólidos suspendidos exponiéndolo a muestras con un contenido de sólidos suspendidos o turbidez conocido.

1. Las calibraciones se inician con la opción *Cal.* de la página principal o mediante las *Páginas del operador* o las opciones de los menús *Calibrar* y *Avanzado* de la página *Nivel de acceso*; consulte las instrucciones de funcionamiento del transmisor OI/AWT440-ES para conocer todas las opciones de menú del transmisor.



IMPORTANTE (NOTA)

- No realice la calibración hasta que el sensor y el transmisor estén instalados y listos para su funcionamiento.
- Antes de retirar el sensor para la calibración, ajuste las salidas de corriente y alarmas actuales en *Retener* (se activa a través de la función *Menú Operador/Retener manualmente*).

6.1 Menú Calibrar



Se utiliza para calibrar el sensor.

El acceso al menú *Calibrar* solo se puede realizar a través de los niveles *Calibrar* y *Avanzado*.

Nota. Durante la calibración, las salidas de corriente y alarmas se establecen en *Retener* automáticamente si *Retener salidas* está activado (véase a continuación).

- Consulte la sección 6.2, página 11 para realizar una verificación del sensor.
- Consulte la sección 6.3, página 13 para realizar una calibración de turbidez.
- Consulte la sección 6.4, página 17 para realizar una calibración de sólidos suspendidos.

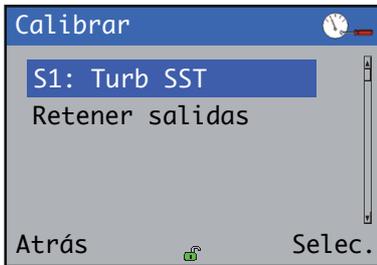
Menú	Comentario	Valor predeterminado
S1 (a 4): TURB SST	Seleccione el sensor de turbidez que va a calibrar.	
Verificación sensor		
Calibración de turbidez		
Calib. 1 punto	Calibración de rango para uso general.	
Calib. 2 puntos	Calibración para una precisión mejorada.	
Cal. de sólidos suspendidos		
Calib. 1 punto	Calibración de rango para uso general.	
Calib. 2 puntos	Calibración para una precisión mejorada.	
Recogida de muestra	Recogida de la muestra en curso.	
Recogida completa	Recogida de la muestra completa.	
Coeficiente manual	Introduzca el coeficiente que relaciona la turbidez de la muestra con su contenido en sólidos suspendidos.	
Res. valores predet	Restaura los valores predeterminados a sus ajustes de fábrica.	
Retener salidas	Activar/desactivar la función <i>Retener salidas</i> . Si esta opción está activada, las salidas de corriente y las funciones de alarma se mantienen durante las calibraciones.	Activado

6.2.2 Inicio de la verificación en el transmisor

1. En el nivel *Calibrar*, pulse la tecla  (debajo de la opción *Selec.*):

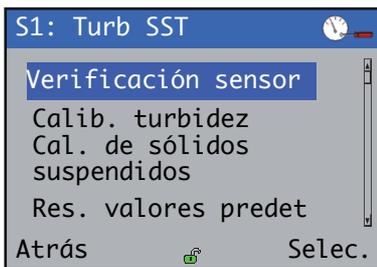


Aparece el menú del selector del sensor:



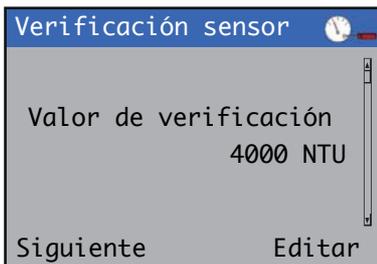
Resalte el sensor que va a verificar (por ejemplo *S1: Turb SST*) y pulse la tecla  (debajo de la opción *Selec.*).

2. Aparecen las opciones de menú para *S1: Turb SST*:

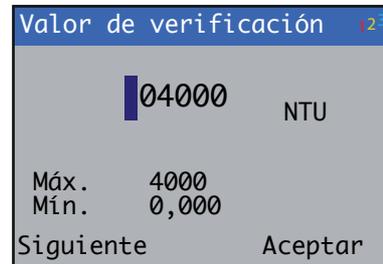


3. Use las teclas  /  para seleccionar *Verificación sensor* y pulse la tecla  (debajo de la opción *Selec.*).

Aparece la pantalla *Verificación sensor*:



4. Pulse la tecla  (debajo de la opción *Editar*) para introducir el valor del disco de verificación.



5. Introduzca el valor de turbidez impreso en la etiqueta del disco y pulse la tecla  (debajo de la opción *Aceptar*).

Aparece la pantalla Iniciar verificación:

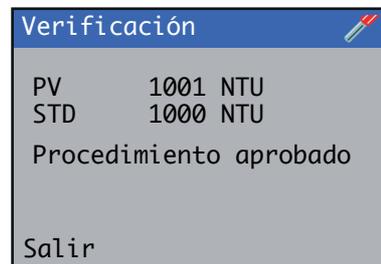


Asegúrese de que el sensor esté insertado en la herramienta de verificación (consulte la sección 6.2.1, página 11) y pulse la tecla  (debajo de la opción *Continuar*) para empezar la rutina de verificación. (Para *Suspender* la verificación, pulse la tecla .)

6. Aparece la pantalla de progreso de *Verificación*:



Si el proceso de verificación se completa satisfactoriamente, aparece un mensaje de verificación correcta (*Procedimiento aprobado*):



7. Si el proceso de verificación falla, aparece un mensaje de error de verificación (*Procedimiento rechazado*):



Esto puede indicar que el sensor deba calibrarse.

6.3 Calibración de turbidez

Se utiliza para calibrar el sensor con el fin de medir la turbidez. Hay dos posibles modos de calibración:

- Calibración de 1 punto, consulte la sección 6.3.2, página 15
- Calibración de 2 puntos, consulte la sección 6.3.3, página 16

La calibración de 1 punto ajusta la pendiente de calibración y es apta para uso general.

En cambio, se recomienda la calibración de 2 puntos si se miden valores de turbidez bajos (inferiores a 50 NTU). Este segundo método ajusta la pendiente y la desviación, lo que mejora la precisión en las concentraciones con baja turbidez.

Al realizar la calibración para medir valores de turbidez bajos (inferiores a 50 NTU), asegúrese de que la lectura del sensor no se vea afectada por la luz que dispersa el contenedor con la solución de calibración. Use un contenedor grande (1 litro como mínimo) y compruebe que el sensor esté sumergido no más de 5 cm por debajo de la superficie de la solución y a 5 cm como mínimo de las paredes del contenedor.

En las aplicaciones de nivel bajo que usen la celda de flujo de ABB ATS4000741, use la cubeta de calibración (n.º de pieza ATS4000740) para calibrar el sensor. Vea la sección 6.3.1.



PELIGRO – Formacina

La formacina es una polimerización de 2 constituyentes peligrosos. Antes de utilizarla, realice una evaluación completa de los riesgos conforme a la ficha de datos de seguridad del proveedor.



Cuando realice la calibración utilizando valores NTU altos de formacina, agite la solución continuamente durante todo el procedimiento. Si lleva a cabo el proceso en el exterior, proteja el recipiente de calibración de la luz solar directa.

Antes de empezar, asegúrese de que el recipiente y el sensor estén totalmente limpios y secos para evitar contaminar las soluciones de calibración. Antes de añadir formacina al recipiente, compruebe que la solución se haya mezclado bien balanceando con cuidado la botella, sin agitarla.

6.3.1 Calibración con la cubeta de calibración opcional ATS400740

Se recomienda el uso de la cubeta de calibración (n.º de pieza ATS4000740) en las siguientes situaciones:

- **Al realizar la calibración con luz solar directa.**
La cubeta de calibración protege de la luz ambiental que puede afectar a la medición.
- **En aplicaciones de nivel bajo (inferiores a 50 NTU) que usen la celda de flujo de ABB ATS4000741.**
Las propiedades del interior de la celda de flujo y de la cubeta de calibración (dimensiones y acabado de la superficie) son comparables, lo que permite una calibración equiparable.
- **En calibraciones con altas concentraciones, cuando no se recomienda el empleo de una gran cantidad de solución de formacina.**
La cubeta de calibración solo necesita 200 ml de la soluciones de calibración.

No emplee la cubeta de calibración en aplicaciones de nivel bajo (inferiores a 50 NTU) que no utilicen la celda de flujo o en las que el sensor esté montado a más de 5 cm de cualquier superficie, ya que la dispersión de luz de la superficie de la cubeta de calibración podría originar una desviación en la lectura.



IMPORTANTE (NOTA)

- Al insertar el sensor en la solución de calibración, procure que no queden burbujas de aire atrapadas en su cara frontal. En el caso de sensores con hoja de limpieza, realice una limpieza antes de proceder a la calibración.
- Sensores con accesorios conectados:
 - El sensor (B) (Fig. 6.2, página 14:) aparece con un cable estándar conectado. Si hay accesorios conectados (por ejemplo, una pértiga de inmersión o un adaptador tipo cadena), la calibración puede realizarse igualmente sin necesidad de desconectarlos.

En la Fig. 6.2 de la página 14:

1. Deslice la tapa (A) hacia el sensor (B) hasta que la tapa esté cerca de la parte superior del sensor.
2. Sostenga la tapa (A) y encaje el sensor (B) mediante un movimiento de rotación en sentido contrario al de las agujas del reloj hasta que el sensor (B) se conecte.



IMPORTANTE (NOTA)

La tapa (A) incluye 2 tornillos de bola con muelle (C) que casan con los 2 orificios (D) del anillo superior del sensor (B). Compruebe que la alineación es correcta verificando que las 2 ranuras (E) de la cara superior de la tapa (A) estén alineadas con los orificios (D)/tornillos de bola (C) al conectar la tapa.

En el caso de sensores instalados en una celda de flujo, debe utilizarse el adaptador de rosca de este último en lugar de la tapa de la cubeta de calibración. Otra posibilidad consiste en desatornillar el adaptador e introducirlo de nuevo para que la tapa encaje en el sensor.

3. Vierta con cuidado 200 ml (6,76 onzas [EE. UU., líquido]) de formacina (F) en la cubeta de calibración (G).
4. Deslice con cuidado el conjunto de sensor/tapa (H) en la cubeta de calibración (G) hasta que se haya introducido por completo.

5. Realice una calibración del sensor en el transmisor:
 - Consulte la sección 6.3.2, página 15 para una calibración de 1 punto.
 - Consulte la sección 6.3.3, página 16 para una calibración de 2 puntos.
6. Cuando la calibración haya finalizado, retire el conjunto de sensor/tapa (H) de la cubeta de calibración (G). Quite la tapa (A) del sensor (B) (el método más sencillo para sacarla es realizar un movimiento combinado de extracción y giro). Aclare todos los elementos con agua y séquelos completamente con un trapo (no suministrado).

7. Elimine la solución de formacina de acuerdo con las normativas locales.

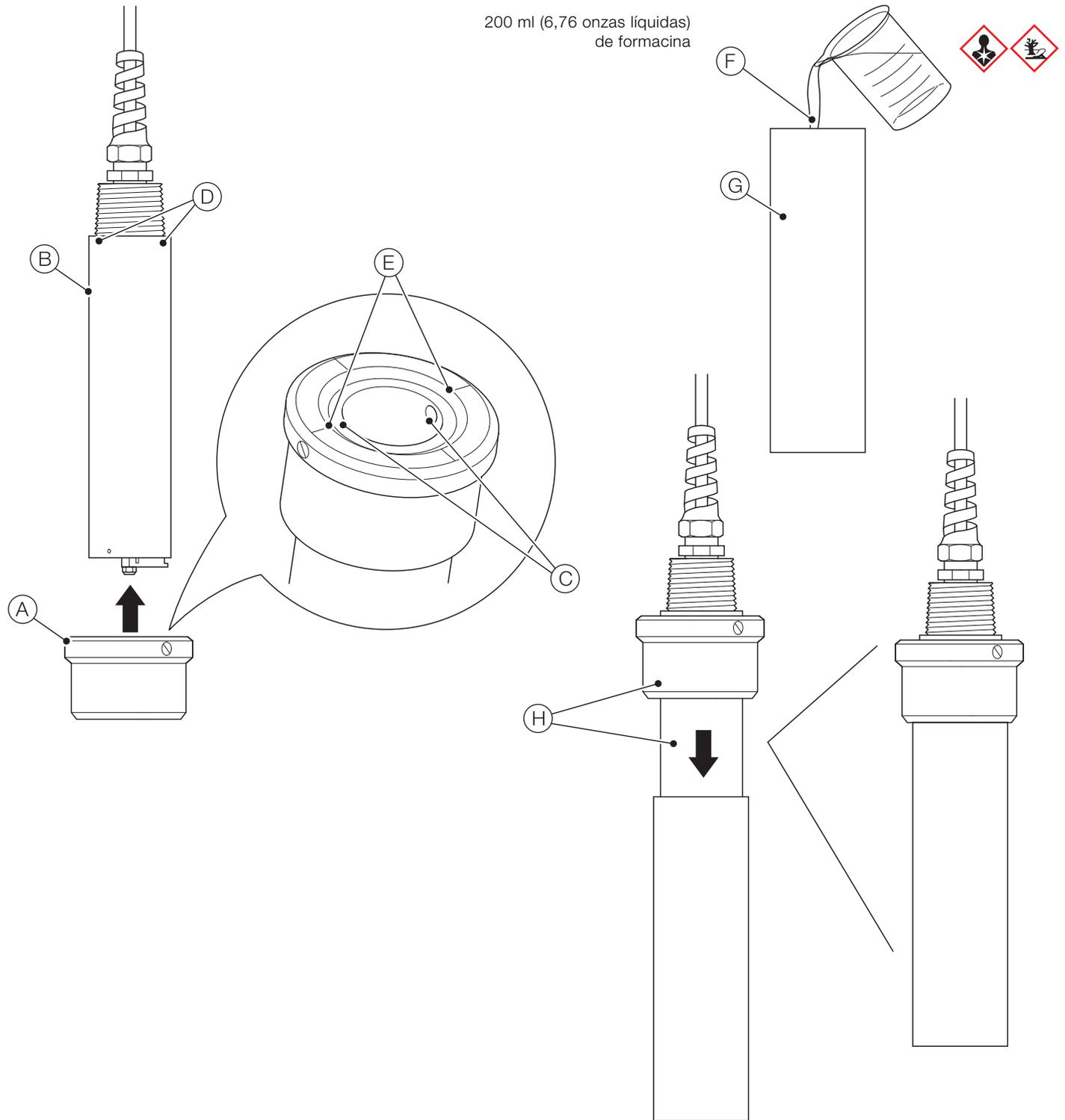


Fig. 6.2 Calibración con la cubeta de calibración opcional

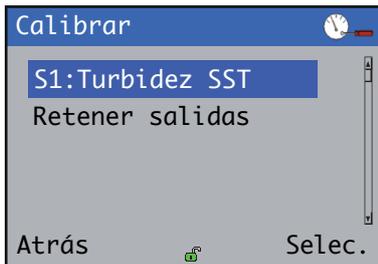
6.3.2 Calibración de 1 punto

En la calibración de 1 punto solo se usa un valor de rango. Dicho valor puede facilitarlo un disco de verificación, una solución de formacina o un patrón AMCO.

1. En el nivel Calibrar, pulse la tecla  (debajo de la opción *Selec.*):

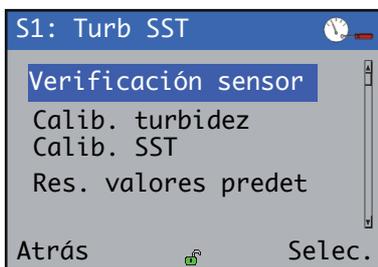


Aparece el menú del selector del sensor:



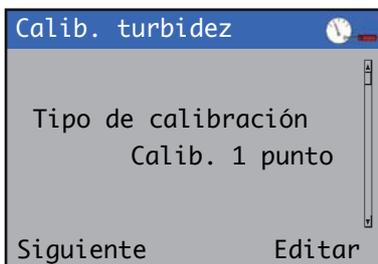
Resalte el sensor que va a calibrar (por ejemplo *S1: Turbidez SST*) y pulse la tecla  (debajo de la opción *Selec.*).

2. Aparecen las opciones de menú para *S1: Turbidez SST*:



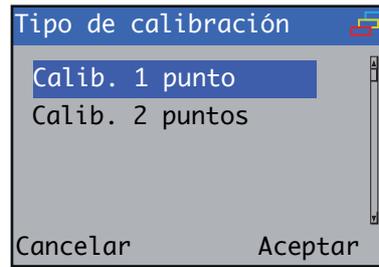
3. Utilice las teclas  para seleccionar *Calib. turbidez* y pulse la tecla  (debajo de la opción *Selec.*).

Aparece la pantalla *Calib. turbidez*:



4. Pulse la tecla  (debajo de la opción *Editar*).

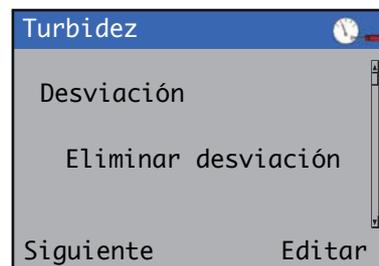
Aparece la pantalla *Tipo de calibración*:



5. Utilice las teclas  para seleccionar *Calib. 1 punto* y pulse la tecla  (debajo de la opción *Aceptar*).

Pulse la tecla  (debajo de la opción *Siguiete*).

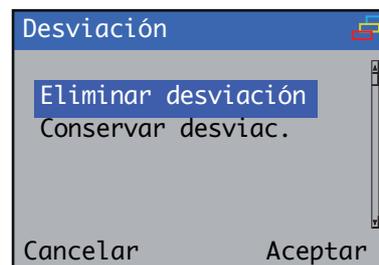
Aparece la pantalla *Turbidez/Desviación*:



En la mayoría de casos resulta apropiada una desviación cero. Sin embargo, en situaciones en las que se ha obtenido previamente una desviación durante una calibración de 2 puntos, es posible mantener este valor previo durante la calibración de 1 punto.

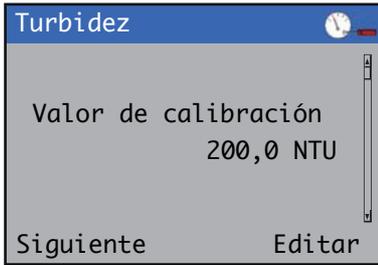
6. Para seleccionar la desviación necesaria, pulse la tecla  (debajo de la opción *Editar*).

Aparece la pantalla *Desviación/Eliminar desviación/Conservar desviac.*:



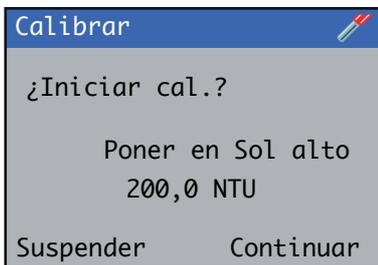
7. Use las teclas  para seleccionar *Conservar desviac.* y pulse la tecla  (debajo de la opción *Aceptar*) para confirmar la selección y usar la desviación existente, o bien seleccione *Eliminar desviación* para eliminarla (se da por supuesta una desviación de 0 NTU).

Aparece la pantalla *Turbidez/Valor de calibración* donde puede modificarse el valor de calibración pulsando la tecla  (debajo de la opción *Editar*).



Una vez establecido el valor necesario, pulse la tecla  (debajo de la opción *Siguiete*).

8. Cuando el valor que se muestre en pantalla coincida con el valor de rango, inserte el sensor en la herramienta de verificación o en la solución y pulse la tecla  (debajo de la opción *Continuar*).



Aparece la pantalla del proceso de calibración. La operación puede cancelarse en cualquier momento pulsando la tecla  (debajo de la opción *Suspende*):



9. Si la calibración es correcta, la pantalla final muestra la nueva pendiente. Pulse la tecla  (debajo de la opción *Salir*) para volver al menú principal.

Ha finalizado la calibración de 1 punto.

6.3.3 Calibración de 2 puntos

Para una calibración de 2 puntos se utilizan 2 soluciones. Este método se emplea cuando se necesita un mayor grado de precisión en un determinado rango, mediante soluciones de calibración en cualquier extremo del rango deseado.

1. En el nivel *Calibrar*, pulse la tecla  (debajo de la opción *Selec.*):

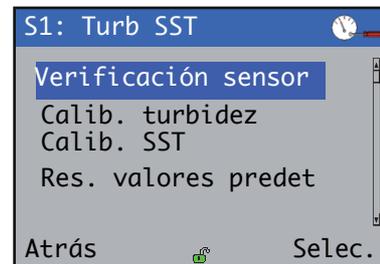


Aparece el menú del selector del sensor:



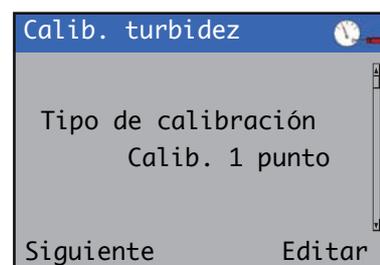
2. Resalte el sensor que va a calibrar y pulse la tecla  (debajo de la opción *Selec.*).

Las opciones de menú para *S1: Turb SST* aparecen:



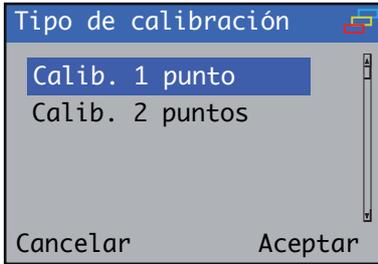
3. Utilice las teclas / para seleccionar *Calib. turbidez* y pulse la tecla  (debajo de la opción *Selec.*).

Aparece la pantalla *Turbidez*:



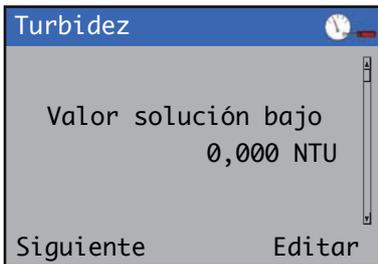
4. Pulse la tecla  (debajo de la opción *Editar*).

Aparece la pantalla *Tipo de calibración*:



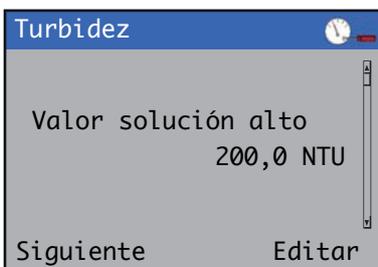
5. Utilice las teclas \uparrow/\downarrow para seleccionar *Calib. 2 puntos* y pulse la tecla \checkmark (debajo de la opción *Aceptar*) para iniciar la calibración de 2 puntos. Aparece la pantalla *Turbidez/Valor solución bajo* donde puede introducir el valor del primer punto:

Pulse la tecla \downarrow (debajo de la opción *Siguiente*).

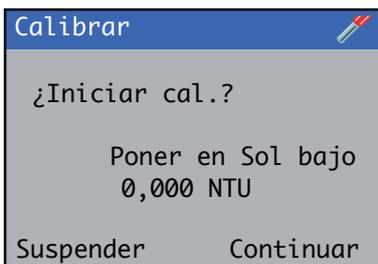


Pulse la tecla \checkmark (debajo de la opción *Editar*) para introducir el valor del punto de calibración más bajo. Pulse la tecla \checkmark (debajo de la opción *Aceptar*). Pulse la tecla \downarrow (debajo de la opción *Siguiente*) para establecer el valor y mostrar la pantalla *Valor del segundo punto*.

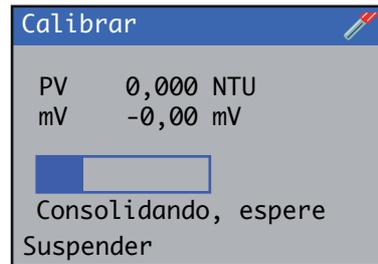
6. En la pantalla *Turbidez/Valor solución alto* pulse la tecla \checkmark (debajo de la opción *Editar*) para introducir el valor del punto de calibración más alto.



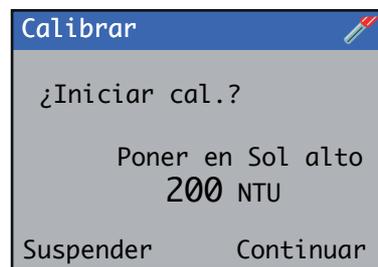
7. Coloque el sensor en la solución de calibración más baja, pulse la tecla \checkmark (debajo de la opción *Aceptar*), pulse la tecla \downarrow (debajo de la opción *Siguiente*) y pulse la tecla \checkmark (debajo de la opción *Continuar*).



Aparece la pantalla del proceso de calibración. La operación puede cancelarse en cualquier momento pulsando la tecla \downarrow (debajo de la opción *Suspender*):



8. Cuando haya finalizado la adquisición, extraiga el sensor del primer punto de calibración, límpielo e insértelo en el segundo. Limpie y seque el sensor a conciencia para evitar una contaminación cruzada de las soluciones de calibración. Pulse la tecla \checkmark (debajo de la opción *Continuar*) para iniciar la adquisición de datos.



9. Si la calibración falla, aparece un mensaje indicando el motivo del error. Si la calibración es correcta, la pantalla final muestra la nueva pendiente. Pulse la tecla \downarrow (debajo de la opción *Salir*) para volver al menú principal.

Ha finalizado la calibración de 2 puntos.

6.4 Sólidos suspendidos

Existen 4 modos de calibración posibles para los sólidos suspendidos:

- **Calibración de 1 punto:** se da por sentado que la desviación es distinta de cero, por lo que se usa un solo punto para calcular la relación lineal entre la turbidez y los sólidos suspendidos (consulte la sección 6.4.2, página 18).
- **Calibración de 2 puntos:** se emplean dos soluciones con concentraciones de sólidos suspendidos conocidas para determinar la relación lineal entre la turbidez y los sólidos suspendidos (consulte la sección 6.4.3, página 19).
- **Calibración en proceso:** se utiliza en aquellas situaciones en las que no es posible eliminar el sensor del proceso. Se toma una muestra al azar del proceso para que el laboratorio determine el contenido de sólidos suspendidos y el sensor almacena el valor de turbidez que se registra en el momento de obtener la muestra (consulte las secciones 6.4.4, página 20 a 6.4.6, página 21).
- **Coefficiente manual:** permite al usuario introducir un coeficiente obtenido durante el análisis de los datos realizado en el laboratorio (consulte la sección 6.4.7, página 22).

6.4.1 Calibración de sólidos suspendidos

Para realizar una calibración de sólidos suspendidos:

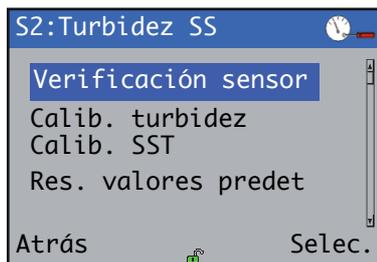
1. En el nivel Calibrar, pulse la tecla  (debajo de la opción *Selec.*):



Aparece el menú del selector del sensor:



2. Resalte el sensor que va a calibrar y pulse la tecla  (debajo de la opción *Selec.*). Aparecen las opciones de menú para calibración:

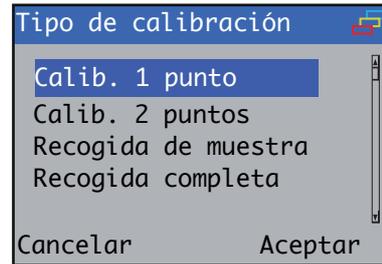


3. Utilice las teclas  para seleccionar *Calib. SST* y pulse la tecla  (debajo de la opción *Selec.*) para acceder a los menús de calibración.

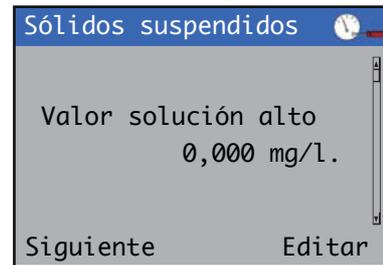
6.4.2 Calibración de 1 punto

Para calibrar la muestra se emplea una solución con un contenido de sólidos suspendidos y turbidez conocido.

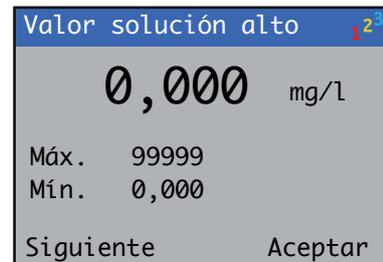
1. En la pantalla *Tipo de calibración*, pulse la tecla  (debajo de la opción *Editar*), use las teclas  para seleccionar *Calib. 1 punto* y pulse la tecla  (debajo de la opción *Aceptar*):



Aparece la pantalla *Sólidos suspendidos/Valor solución alto*. Pulse *Siguiente*:

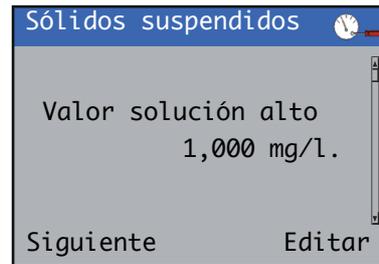
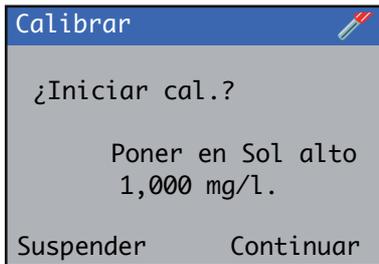


2. Pulse la tecla  (debajo de la opción *Siguiente*) para iniciar la calibración.
3. En la siguiente pantalla, pulse la tecla  (de la opción *Editar*) para introducir el contenido de sólidos suspendidos de la muestra de calibración.



4. Pulse la tecla  (debajo de la opción *Aceptar*) una vez introducido el valor.

- Coloque el sensor en la muestra cuando se le indique y pulse la tecla  (debajo de la opción *Continuar*) para iniciar la calibración:
- En la pantalla *Valor del segundo punto* pulse la tecla  (debajo de la opción *Editar*) para introducir el valor del punto de calibración más alto. Pulse la tecla  (debajo de la opción *Siguiente*) una vez introducido el valor.



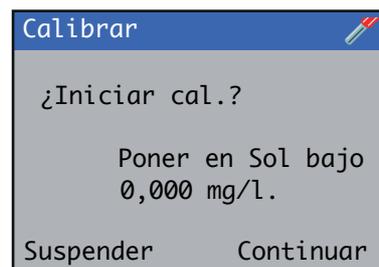
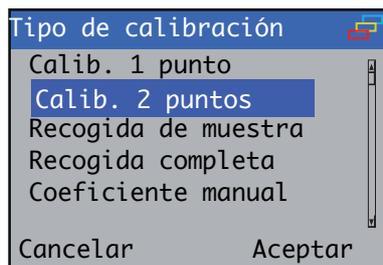
Aparece la ventana de progreso de la calibración. Cuando la adquisición haya finalizado aparecerá una pantalla mostrando el coeficiente de calibración. Pulse la tecla  (debajo de la opción *Salir*) para volver al menú principal.

La calibración ha finalizado.

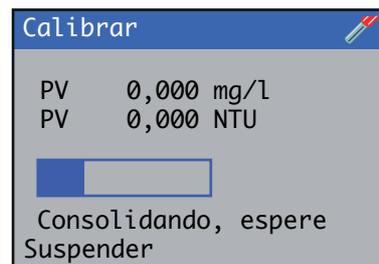
6.4.3 Calibración de 2 puntos

En una calibración de 2 puntos se utilizan dos soluciones. Este método se emplea cuando se necesita un mayor grado de precisión en un determinado rango, mediante soluciones de calibración en cualquier extremo del rango necesario.

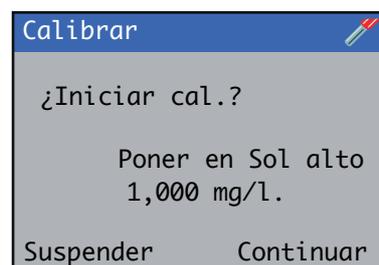
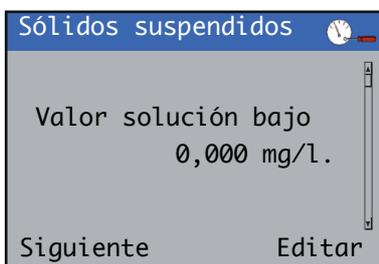
- En la pantalla *Tipo de calibración*, utilice las teclas / para seleccionar *Calib. 2 puntos* y pulse la tecla  (debajo de la opción *Aceptar*).



Aparece la pantalla del proceso de calibración. La operación puede cancelarse en cualquier momento pulsando la tecla  (debajo de la opción *Suspender*):



- En la siguiente pantalla, pulse la tecla  (debajo de la opción *Siguiente*).
- En la pantalla *Valor solución bajo* pulse la tecla  (debajo de la opción *Editar*) para introducir el valor del punto de calibración más bajo. Pulse la tecla  (debajo de la opción *Siguiente*) una vez introducido el valor.



- Si la calibración falla, aparece un mensaje indicando el motivo del error. Si la calibración es correcta, la siguiente pantalla muestra la nueva pendiente. Pulse la tecla  (debajo de la opción *Salir*) para volver al menú principal.

Ha finalizado la calibración de 2 puntos.

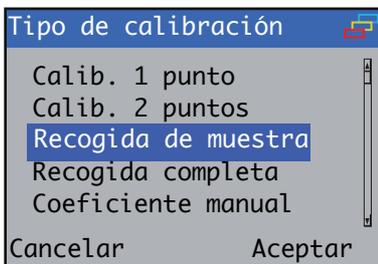
6.4.4 Calibración en proceso

La calibración en proceso se utiliza cuando no es posible retirar el sensor del proceso para realizar la calibración. En este modo de calibración, la muestra real se utiliza para calibrar el sensor.

La calibración en proceso se realiza en dos pasos. Durante el primer paso, se toma una muestra al azar del proceso y el sensor registra la turbidez de la muestra en ese momento. A continuación, se mide el contenido de sólidos suspendidos en el laboratorio y se introduce en el transmisor durante el segundo paso.

Debido a la propia variabilidad tanto de la medición de la turbidez como de los sólidos suspendidos, el uso de un solo punto para calibrar la medición de los sólidos suspendidos puede ocasionar saltos imprevistos en el valor de los sólidos suspendidos que arroja el sensor. (El sensor ATS430 admite un modo de calibración adaptativo que reduce la aparición de tales saltos.) Consulte AN/ANAINST/021-ES para obtener detalles sobre este modo.

1. En la pantalla Tipo de calibración, utilice las teclas / para seleccionar *Recogida de muestra* y pulse la tecla (debajo de la opción *Aceptar*).

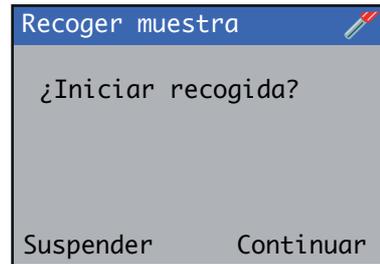


2. Continúe en la sección 6.4.5 (Recogida de la muestra) para iniciar la primera parte de la calibración.

6.4.5 Recogida de la muestra

1. Este es el primer paso de la calibración. En la siguiente pantalla, pulse la tecla (debajo de la opción *Siguiente*).

Este paso borra cualquier otra recogida de muestra realizada previamente. El sensor solo almacena la última recogida de muestra realizada.



2. En la siguiente pantalla, pulse la tecla (debajo de la opción *Continuar*) para iniciar la adquisición de datos. Durante este período, la muestra al azar debe tomarse lo más cerca del sensor posible.

Aparece la pantalla del proceso de calibración. La adquisición puede cancelarse en cualquier momento pulsando la tecla (debajo de la opción *Suspender*):



3. Una vez finalizada la adquisición, pulse la tecla (debajo de la opción *Salir*) para volver al menú principal.



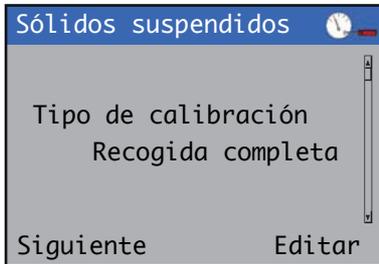
El valor de la turbidez de la muestra ya se ha almacenado.

4. Continúe en la sección 6.4.6 (Recogida de muestra) para iniciar la segunda parte de la calibración una vez que se haya determinado el valor de los sólidos suspendidos.

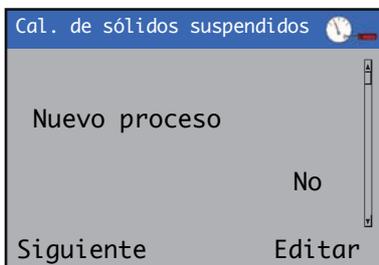
6.4.6 Recogida completa

Este es el segundo paso de la calibración. Una vez que el laboratorio haya medido el contenido de sólidos suspendidos de la muestra, el valor ya puede introducirse en el transmisor. Recuerde que la muestra debe coincidir con la última recogida de muestra realizada ya que, de lo contrario, la calibración podría ser incorrecta.

1. Para iniciar el procedimiento de *Recogida completa* desde la pantalla *Tipo de calibración*, utilice las teclas \uparrow/\downarrow para seleccionar *Recogida completa* y pulse la tecla \checkmark (debajo de la opción *Editar*).

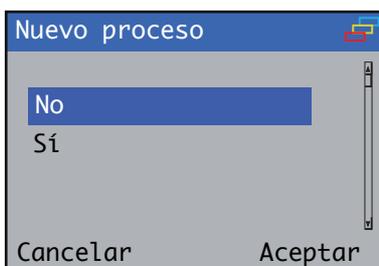


Aparece la pantalla *Sólidos suspendidos/Nuevo proceso*.



2. Pulse la tecla \checkmark (debajo de la opción *Editar*).

Aparece la pantalla *Nuevo proceso*:

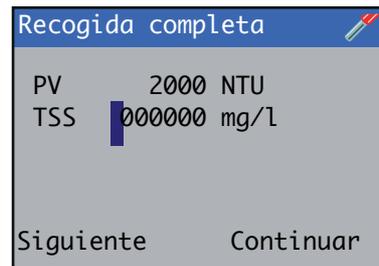


3. Para iniciar la recogida de un nuevo proceso (cuando el sensor se instala por vez primera en un nuevo proceso o cuando la calibración debe restablecerse), utilice las teclas \uparrow/\downarrow para seleccionar *Sí*.

Para mantener los valores de las calibraciones anteriores (calibración adaptativa para ajustar la calibración de los sólidos suspendidos existente), seleccione *No*.

4. Pulse la tecla \checkmark (debajo de la opción *Aceptar*).
5. Pulse la tecla \downarrow (debajo de la opción *Siguiete*).

Aparece la pantalla *Recogida completa*:



Esta pantalla muestra la turbidez registrada durante la toma de la muestra (campo PV de solo lectura) y un campo (TSS) que permite introducir el valor de los sólidos suspendidos medido en el laboratorio.

6. Utilice las teclas \uparrow/\downarrow para introducir el valor de los sólidos suspendidos (asegúrese de hacerlo empleando las mismas unidades que aparecen en la pantalla) y pulse la tecla \checkmark (debajo de la opción *Continuar*) cuando haya finalizado.

Se calculará un nuevo coeficiente de calibración a partir del valor introducido, y de los valores anteriores en el caso de utilizar una calibración adaptativa.

La calibración ha finalizado.

7. Pulse la tecla \downarrow (debajo de la opción *Salir*) para volver al menú principal.

6.4.7 Coeficiente manual

Este modo de calibración permite al usuario introducir directamente el coeficiente que relaciona la turbidez de la muestra con su contenido de sólidos suspendidos. El sensor utiliza la siguiente ecuación para calcular el contenido de sólidos suspendidos a partir de la turbidez (consulte la fig. A.2, página 27):

$$SS = a T/100$$

Donde:

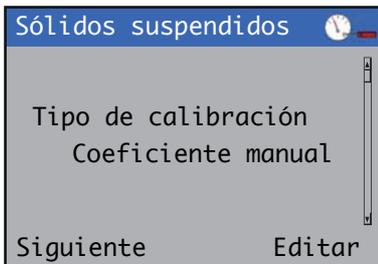
SS es el contenido de sólidos suspendidos en las unidades necesarias (mg/l o ppm)

T es la turbidez en NTU

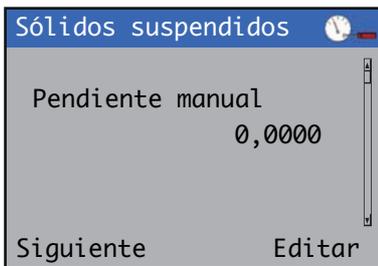
a es el coeficiente con un valor expresado en %

En el caso de un conjunto de puntos de ajuste de turbidez y sólidos suspendidos, el coeficiente se puede calcular representando los sólidos suspendidos (eje y) respecto de la turbidez (eje x) y ajustar una línea recta con una intercepción de 0. El coeficiente de calibración es la pendiente resultante del ajuste lineal de los datos.

1. Para introducir un coeficiente, seleccione *Coeficiente manual* en la pantalla *Tipo de calibración* y pulse la tecla  (debajo de la opción *Siguiente*).



2. Pulse la tecla  (debajo de la opción *Editar*) para introducir el valor del coeficiente y pulse la tecla  (debajo de la opción *Aceptar*) cuando haya finalizado.



3. Aparece la pantalla *Calibración completa*. Pulse la tecla  (debajo de la opción *Siguiente*) para volver al menú principal.

La calibración ha finalizado.

6.5 Registro de calibración

El registro de calibración que almacena el sensor incluye las últimas 15 calibraciones realizadas en el sensor. Para ver este registro en el transmisor, primero es necesario activar los registros. Consulte el manual del transmisor AWT440 (OI/AWT440-ES) para obtener detalles de cómo hacerlo.

Una vez activados, se genera una página con el registro de calibración para cada uno de los sensores conectados al transmisor. Para acceder al registro de calibración, pulse la tecla Ver en el teclado del transmisor (aparece el primer registro de calibración):



La imagen muestra una pantalla de 'Registro calib. S1' con la fecha y hora '2016-02-12 09:45:40'. El registro es una tabla con las siguientes columnas: N°, Evento, Fecha y Hora.

N°	Evento	Fecha	Hora
 01	Pendiente baja	2016-02-12	09:42:32
 02	1.01 /0 NTU	2016-02-12	09:40:33
 03	Cal. cancelada	2016-02-12	09:39:16
 04	Verificación	2016-02-12	09:37:59
 05	Verificación	2016-02-12	9:36:13

En la parte inferior de la pantalla hay un botón con un menú y el texto 'CAL'.

Fig. 6.3 Registro de calibración para el sensor 1, con el resultado de las distintas operaciones de verificación y calibración

Utilice la tecla de grupo del teclado para pasar por los registros de calibración de cada uno de los sensores. El registro muestra el resultado de las últimas 15 operaciones de calibración realizadas. El resultado puede ser:

- **Calibración suspendida** : si el usuario detiene la calibración en algún punto del proceso
- **Calibración fallida** : la entrada del registro muestra el motivo del error de calibración
- **Verificación correcta** : si el sensor supera la verificación
- **Verificación fallida** : si el sensor no supera la verificación
- **Calibración correcta** : la entrada del registro muestra los nuevos parámetros de calibración

Cada entrada muestra la fecha y la hora en las que se ha realizado la operación. Recuerde que esta información se obtiene del transmisor. Para asegurarse de que la fecha y la hora almacenadas en el registro sean precisas, compruebe que se hayan establecido correctamente en el transmisor.

7 Mantenimiento

7.1 Colocación y sustitución de la hoja de limpieza

Consulte la fig. 7.1:

1. Consulte las instrucciones de funcionamiento del transmisor AWT440 (OI/AWT440-ES) y detenga el funcionamiento de la hoja de limpieza.
2. Retire el sensor de la muestra y límpielo.
3. Con ayuda de una llave inglesa o un destornillador hexagonal de 5,5 mm, extraiga la tuerca de retención nyloc (A).
4. Quite el brazo de la hoja de limpieza (B) completo, con la hoja y la junta tórica de sujeción.
5. Limpie a conciencia el eje del motor de la hoja de limpieza (C) y la parte final del sensor, y compruebe su estado. Si el eje está dañado, póngase en contacto con la fábrica.
6. Engrase ligeramente la junta tórica de sujeción del nuevo conjunto del brazo de la hoja de limpieza.
7. Alinee la parte llana del nuevo conjunto con la parte llana del eje del motor de la hoja de limpieza (C) y encaje el brazo en el eje, procurando que la hoja de limpieza quede mirando al tapón del sensor.
8. Inserte el calibrador de espesores (D) suministrado entre la junta tórica de sujeción del brazo de la hoja de limpieza y el tapón del sensor.
9. Coloque una nueva tuerca M3 nyloc y apriétela hasta que el calibrador de espesores (D) quede ligeramente sujeto, pero que pueda extraerse sin tener que hacer demasiada fuerza. Retire el calibrador de espesores.
10. Consulte las instrucciones de funcionamiento del transmisor AWT440 (OI/AWT440-ES) y reanude el funcionamiento de la hoja de limpieza. Asegúrese de que el brazo de la hoja de limpieza funcione correctamente enviando una solicitud de limpieza manual desde el transmisor.
11. Vuelva a colocar el sensor en la muestra.
12. Consulte la sección 5.1, página 9 para restablecer la vida útil de la hoja de limpieza.

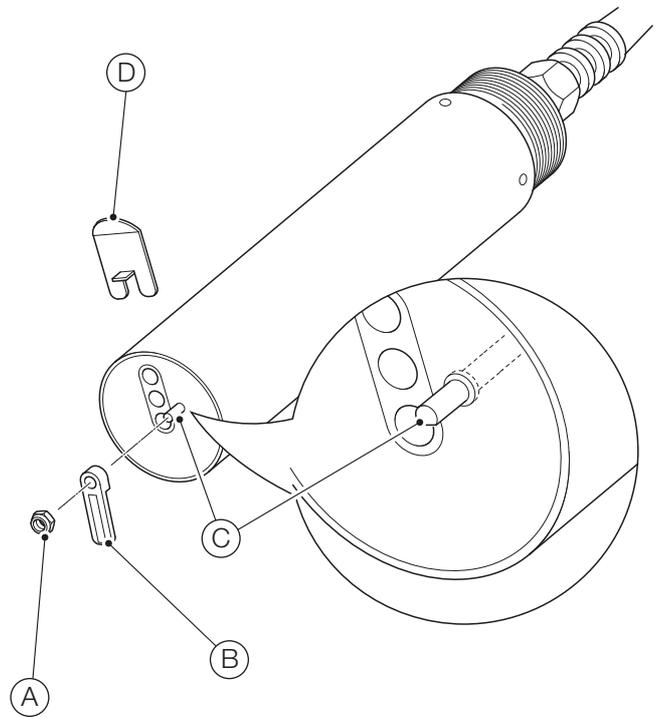


Fig. 7.1 Colocación y sustitución de la hoja de limpieza

7.2 Mensajes de diagnóstico

En la tabla siguiente se muestran los tipos de icono específicos del sensor, los mensajes de diagnóstico y las posibles causas y medidas recomendadas.

i	IMPORTANTE (NOTA)
	<ul style="list-style-type: none"> — Los iconos de diagnóstico de las tablas siguientes cumplen la norma NAMUR 107. — Para los mensajes de diagnóstico específicos del transmisor, consulte AWT440-ES.

Icono de diagnóstico	Estado NAMUR
	Error/Fallo
	Fuera de especificación
	Mantenimiento necesario
	Comprobar funcionamiento

Icono	Mensaje	Posible causa y acción recomendada
	Fallo de PV	El LED no está iluminando la muestra. Reanude la alimentación del sensor.
	Fallo de ADC	La tarjeta de adquisición y control de datos ADC integrada ha informado de un error. Reanude la alimentación del sensor.
	Fallo de NV	Fallo de la memoria no volátil en la tarjeta del sensor. Reanude la alimentación del sensor. Si la reanudación de la alimentación da error, restablezca los valores predeterminados del sensor y vuelva a configurarlo según convenga.
	Calib. fallida	Error en la última calibración. Repita el procedimiento de calibración.
	Fuera de rango	La turbidez medida está fuera del rango especificado.
	Limpieza caducada	Ya ha vencido la fecha de caducidad de la hoja de limpieza. Sustitúyala y envíe una orden de hoja de limpieza sustituida.
	Temperatura fuera de rango	La temperatura interna del sensor está fuera de los límites de funcionamiento. Compruebe que la temperatura de la muestra esté dentro del rango de funcionamiento del sensor (de 0 a 60 °C [de 32 a 140 °F]).
	Exceso de luz	La luz ambiental es excesiva y eso impide el funcionamiento del sensor. Coloque el sensor a la sombra o muévelo a una zona en la que no incida la luz solar.
	Fallo limp.	La hoja de limpieza no ha podido realizar la limpieza. Compruebe si hay algo que bloquee la hoja de limpieza.
	Sustit. limp.	Va a vencer la fecha de caducidad de la hoja de limpieza. Sustitúyala y envíe una orden de hoja de limpieza sustituida.
	LED caducado	El LED está a punto de fallar.
	Calib. en curso	Hay una calibración en curso.
	En recuperación	El sensor está en modo de recuperación tras realizar una calibración.
	Limpieza en curso	La hoja de limpieza está realizando una limpieza.
	Limpieza desactivada	La limpieza está desactivada.

8 Especificaciones

Tipo de sensor

Sensor óptico de sólidos suspendidos y turbidez nefelométrica

Sensor

Protección IP

IP68

Rango

Turbidez: entre 0 y 4000 NTU

Sólidos suspendidos: depende de la muestra:

- hasta 5 000 mg/l de caolín
- hasta 15 000 mg/l de tierra de batán
- hasta 100 000 mg/l de SiO₂

Precisión^{1,2}

Turbidez: <±2 % del valor medido

Sólidos suspendidos: depende de la muestra

Repetibilidad y límite de detección

Repetibilidad¹: <1 %

Límite de detección³: 0,006 NTU

Resolución de la pantalla

Turbidez: 0,001 NTU

Sólidos suspendidos: 0,001 mg/l.

Tiempo de respuesta

T90 < 30 seg. con el filtrado desactivado

Condiciones de almacenamiento

De -5 a 70 °C (de 23 a 158 °F)

Temperatura de funcionamiento

De 0 a 60 °C (de 32 a 140 °F)

Presión de funcionamiento

Hasta 3 bares (43,5 psi) para las versiones de metal

Dimensiones

40 mm (1,57 pulg.) de diámetro

180 mm (7,08 pulg.) de longitud

Peso

Acero inoxidable: aprox. 0,65 kg (1,43 libras) sin cable

Titanio: aprox. 0,4 kg (0,88 libras) sin cable

Alimentación

Consumo (máximo)

100 mA a 24 V de CC

Cable

Longitud fija

1 o 10 m (3,28 o 32,8 pies)

Protección IP del conector del sensor digital EZLink

IP67 (cuando está conectado)

Cable de extensión (opciones)

1, 5, 15, 25, 50 m (3,2, 16,4, 32, 49,2, 82, 164 pies)

Longitud máxima (incluido el cable de extensión opcional)

Hasta 210 m (689 pies)

Métodos

ISO7027:1999, Calidad del agua. Determinación de la turbidez

Materiales de construcción

Versión en acero inoxidable

Acero inoxidable 316L, Viton, Noryl (solo para versiones con hoja de limpieza), zafiro y epoxi F08

Versión en titanio

Titanio de grado 2, zafiro y epoxi F08

Cuerpo del sensor

ABS

Montaje para inserción retráctil

Piezas en contacto con la muestra:

Acero inoxidable (316/1.4408), Viton, TFM™1600

¹ Probado conforme a MCERTS: patrones de rendimiento y procedimientos de prueba para equipos de control continuo del agua. Versión 3.1: agencia medioambiental 2010.

² ±0,1 NTU para mediciones por debajo de 5 NTU, siempre y cuando se realice una calibración precisa para compensar las interferencias ambientales. Se aconseja realizar una calibración de dos puntos para conseguir la máxima precisión en niveles bajos.

³ Probado conforme a BS ISO 15839: 2003.

9 Accesorios y piezas de repuesto

9.1 Piezas de repuesto para ATS430

Número de pieza	Descripción
ATS4000788	Junta tórica de sustitución (paquete de 2)
ATS4000799	Kit de sustitución de la hoja de limpieza (paquete de 6)

Table 9.1 Piezas de repuesto para ATS430

9.2 Accesorios para el ATS430

Número de pieza	Descripción
ATS4000650	Kit de verificación y calibración del sensor ATS430
ATS4000725	Capuchón protector del brazo de la hoja de limpieza
ATS4000740	Cubeta de calibración
ATS4000717	Llave para tuercas, Ø40 mm

Table 9.2 Accesorios

9.3 Cables de extensión del sensor digital EZLink

Número de pieza	Descripción
AWT4009010	Cable de extensión de 1 m (3,2 pies)
AWT4009050	Cable de extensión de 5 m (16,4 pies)
AWT4009100	Cable de extensión de 10 m (32 pies)
AWT4009150	Cable de extensión de 15 m (49,2 pies)
AWT4009250	Cable de extensión de 25 m (82 pies)
AWT4009500	Cable de extensión de 50 m (164 pies)

Table 9.3 Cable de extensión del sensor digital EZLink

9.4 Accesorios de montaje

Número de pieza	Descripción
ATS4000765	Celda de flujo
ATS4000785	Montaje de inmersión con brida en tanque abierto
ATS4000768	Kit de montaje en canal abierto suministrado con cadena de 3 m (9,8 pies)
ATS4000720	Kit del adaptador de montaje en cadena suministrado con cadena de 3 m (9,8 pies)
ATS4000700	Soporte para el montaje sobre pared para pértiga de inmersión (NB de 40 mm o 1,25 pulg.)
ATS4000760	Soporte de montaje en pasamanos (con inclinación) para pértiga de inmersión (NB de 40 mm o 1,25 pulg.) adecuado para un pasamanos con un diámetro de 1,7 o 2,0 pulg.
ATS4000762	Soporte de montaje en pasamanos (con giro e inclinación) para pértiga de inmersión (NB de 1,25 pulg.) adecuada para un pasamanos con un diámetro de 1,7 o 2,0 pulg.
ATS4000763	Soporte de montaje en pasamanos (con giro e inclinación) para pértiga de inmersión (40 mm) adecuada para un pasamanos con un diámetro de 1,7 o 2,0 pulg.
ATS4000751	Kit del adaptador de montaje mediante pértiga (recta) para su conexión a una pértiga NB de 40 mm o 1,25 pulg.
ATS4000710	Kit del adaptador de montaje mediante pértiga (90°) para su conexión a una pértiga NB de 1,25 pulg.
ATS4000711	Kit del adaptador de montaje mediante pértiga (45°) para su conexión a una pértiga NB de 1,25 pulg.
ATS4000714	Kit del adaptador de montaje mediante pértiga (90°) para su conexión a una pértiga de 40 mm
ATS4000715	Kit del adaptador de montaje mediante pértiga (45°) para su conexión a una pértiga de 40 mm
ATS4000750	Conjunto de pértiga para inmersión (recta), 2,5 m (8,2 pies)
ATS4000716	Conjunto de pértiga para inmersión (curva de 90°), 2,5 m (8,2 pies)
ATS4000719	Conjunto de pértiga para inmersión (curva de 45°), 2,5 m (8,2 pies)
ATS4000780	Montaje para inserción retráctil
ADS430168	Kit de repuestos de célula de flujo – Contiene conectores de fijación para sustitución, junta tórica, junta y tapón de base
ATS4000796	Kit de repuestos para el montaje mediante inserción retráctil – Contiene juntas tóricas de sustitución, arandelas y circlip

Table 9.4 Accesorios de montaje

9.5 Piezas de repuesto para la calibración del sensor ATS430 y el kit de verificación (n.º de pieza ATS4000650)

Número de pieza	Descripción
ATS4000692	Disco de sustitución, bajo, sin hoja de limpieza (normalmente 900 NTU)
ATS4000693	Disco de sustitución, alto, sin hoja de limpieza (normalmente 2500 NTU)
ATS4000697	Disco de sustitución, bajo (hoja de limpieza) (normalmente 900 NTU)
ATS4000698	Disco de sustitución, alto (hoja de limpieza) (normalmente 2500 NTU)
ATS4000643	Agente de acoplamiento para calibración del sensor ATS430 (15 ml)

Table 9.5 Piezas de repuesto para la calibración del sensor ATS430 y el kit de verificación (n.º de pieza ATS4000650)

Appendix A – Principio de funcionamiento

A.1 Turbidez

La turbidez proporciona una medición de la transparencia del agua. Cuando el agua contiene algún material que dispersa la luz, su presencia se manifiesta en forma de turbidez (el material puede ser, por ejemplo, lodo, algas o burbujas de aire).

El sensor de turbidez de ABB determina este estado midiendo la cantidad de luz dispersada por la muestra a 90° desde la dirección de la iluminación, consulte la fig. A.1 Este sistema se conoce comúnmente con el nombre de detección nefelométrica.

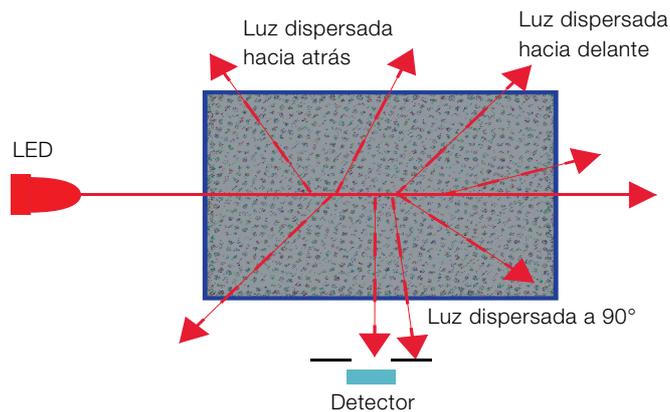


Fig. A.1 Dispersión de luz desde una muestra turbia

El diseño óptico del instrumento sigue las directrices establecidas en la norma ISO7027*. La fuente de luz es un LED que emite a una longitud de onda de 850 nm. Un fotodiodo recoge la luz dispersada a 90°.

*Referencia: *Calidad del agua.*

Determinación de la turbidez: ISO, 1999. ISO 7027:1999(E).

A.2 Sólidos en suspensión

Por lo general, el contenido de sólidos en suspensión en el agua se mide a través del método ASTM D5907-10**, que consiste en filtrar la muestra a través de un filtro de papel y medir cuánto aumenta de peso el filtro. Este método puede arrojar resultados precisos, pero exige mucho tiempo y requiere personal con la debida formación y equipo de precisión de laboratorio, además de que no ofrece resultados en tiempo real.

Para calcular en tiempo real el contenido de sólidos en suspensión de la muestra, es posible utilizar la relación ya conocida entre la cantidad de sólidos en suspensión y la turbidez de una muestra.

Para una determinada muestra, se puede generar una curva de calibración para convertir el valor de turbidez en un valor de sólidos en suspensión, tal como se muestra en la fig. A2:

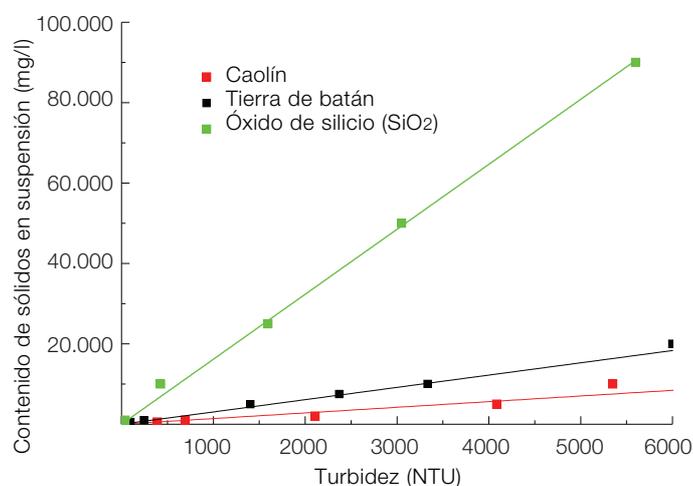


Fig. A.2 Relación entre sólidos en suspensión y turbidez en el caolín y tierra de batán

Como puede verse en la Fig. A2, la relación entre turbidez y sólidos en suspensión depende de cada muestra, ya que lo que puede medirse es el rango de valores de los sólidos en suspensión.

**Referencia: *Standard test methods for filterable matter (Total Dissolved Solids) and nonfilterable matter (Total Suspended Solids) in water: ASTM, 2010. ASTM D5907-10.*

Para obtener una explicación detallada de cómo se miden la turbidez y los sólidos en suspensión, consulte el libro blanco WP/ANAINST/002-EN

ABB Measurement & Analytics

Para su contacto de ABB local, visite:
www.abb.com/contacts

Para obtener más información del
producto, visite:
www.abb.com/measurement

Nos reservamos el derecho de realizar cambios técnicos o modificar el contenido de este documento sin previo aviso. En relación a las solicitudes de compra, prevalecen los detalles acordados. ABB no acepta ninguna responsabilidad por cualquier error potencial o posible falta de información de este documento.

Nos reservamos los derechos de este documento, los temas que incluye y las ilustraciones que contiene. Cualquier reproducción, comunicación a terceras partes o utilización del contenido total o parcial está prohibida sin consentimiento previo por escrito de ABB.