



HI510

## Controlador de Procesos Universal Plataforma Multiparámetros

Estimado Cliente,

Gracias por elegir un producto Hanna Instruments®.

Por favor lea atentamente este manual de instrucciones antes de utilizar este instrumento ya que proporciona la información necesaria para el correcto uso de este instrumento, así como una idea precisa de su versatilidad.

Este manual ha sido escrito para el Controlador de Procesos **HI510** con versión de software v2.00 y superior.

Contiene información que se aplica a la configuración, instalación y operación del controlador **HI510-0320** o **HI510-0540** emparejado con sondas de las siguientes series configurables:

**Serie sonda configurable\***

**Parámetro**

**HI10x6-y8zz**

pH

**HI1026-1803**

pH Carne

**HI1126-1805**

pH Aplicaciones Alimentarias Generales

**HI20x4-y8zz**

ORP

**HI7630-y8zz**

Conductividad

**HI7640-18zz**

Oxígeno Disuelto Galvánico

**HI7640-58zz**

Oxígeno Disuelto Óptico

\* Se vende por separado. Consulte los manuales de las sondas para conocer las especificaciones, la instalación y los campos de aplicación.

<https://manuals.hannainst.com/Hi510>

**x, y, zz** opciones configurables. Consulte **2.2 Configuraciones de la Serie de Sondas Admitidas** para obtener más detalles.

Si necesita información técnica adicional, no dude en enviarnos un correo electrónico a [ventas@hannachile.com](mailto:ventas@hannachile.com). Visite [www.hannachile.com](http://www.hannachile.com) para obtener más información sobre Hanna Instruments y nuestros productos.

*Todos los derechos están reservados. Queda prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento por escrito del propietario de los derechos de autor, Hanna Instruments Inc., Woonsocket, Rhode Island, 02895, EE. UU. Hanna Instruments se reserva el derecho de modificar el diseño, la construcción o la apariencia de sus productos sin previo aviso.*

## TABLA DE CONTENIDO

1. Introducción .....	4	18. Sistema de Gestión de Eventos HI510 .....	103
1.1. Examen Preliminar .....	4	19. Medición con Sonde de pH y ORP .....	110
1.2. Medidas de Seguridad .....	4	19.1. Consideraciones Generales Instalación .....	110
1.3. Descripción General y Uso Previsto .....	5	19.2. Esquemas de Instalación y Accesorios .....	110
2. ESPECIFICACIONES .....	8	19.3. Parámetros de Medición Configurables .....	114
2.1. CONTROLADOR .....	8	19.4. Calibración .....	115
2.2. Configuraciones Serie Sonde Admitidas .....	10	19.5. Acondicionamiento y Mantenimiento .....	121
3. Conceptos Básicos del Controlador .....	11	20. Medición con Sonde CE .....	122
3.1. Panel Frontal .....	11	20.1. Consideraciones Generales de Instalación .....	122
3.2. Ayuda Contextual .....	13	20.2. Esquemas de Instalación y Accesorios .....	122
3.3. Iconos y Funciones .....	13	20.3. Parámetros de Medición Configurables .....	125
3.4. Puerto USB-C .....	14	20.4. Calibración .....	128
3.5. Pantallas de Medición .....	15	20.5. Mantenimiento .....	133
4. Instalación y Puesta en Marcha Controlador .....	16	21. Medición con Sonde Galvánicas de OD .....	134
4.1. Hardware de Instalación .....	16	21.1. Preparación y Acondicionamiento Sonda .....	134
4.2. Cableado .....	23	21.2. Consid. Generales de Instalación .....	135
4.3. Puesta en Marcha del Controlador .....	30	21.3. Consideraciones Generales Instalación .....	135
5. Configuración Controlador – Estructura Menú .....	31	21.4. Parámetros de Medición Configurables .....	138
6. Canal .....	32	21.5. Calibración .....	140
6.1. Navegación Configuración Sonda .....	32	21.6. Mantenimiento .....	143
6.2. Conf. Sonda, Parámetros Generales .....	33	22. Medición con Sonde Ópticas de OD .....	144
6.3. (Proceso) Conf. Control y Conf. Alarma .....	35	22.1. Preparación y Acond. de la Sonda .....	144
7. Modo de Espera .....	45	22.2. Consideraciones Generales de Instalación .....	145
7.1. Activar Hold Manual .....	45	22.3. Esquemas de Instalación y Accesorios .....	145
7.2. Configuración Activador Hold Externo .....	45	22.4. Parámetros de Medición Configurables .....	148
8. Salidas .....	47	22.5. Calibración .....	149
8.1. Relés .....	47	23. Control Remoto Modbus .....	154
8.2. Salidas Analógicas .....	48	23.1. Cableado Modbus .....	154
9. Entradas .....	52	23.2. Modos Func. al Utilizar Modbus .....	154
10. Limpieza .....	53	23.3. Configuración .....	155
10.1. Limpieza Avanzada .....	56	24. Guía para Resolver Problemas .....	156
10.2. Limpieza Simple .....	57	25. Configuración de la Aplicación .....	157
11. Menú Técnico .....	58	26. Accesorios .....	158
11.1. Calibración de Presión .....	58	26.1. Soluciones de Calibración de pH .....	158
11.2. Calibración de Salida Analógica .....	59	26.2. Soluciones ORP .....	158
11.3. Actualización de Firmware .....	60	26.3. Soluciones de Conductividad .....	158
12. Modo Manual .....	60	26.4. Soluciones de OD y Accesorios .....	158
13. Recuperación de Registros .....	61	26.5. Soluciones Almacenamiento Electrodo .....	158
13.1. Archivos de Registro de Mediciones .....	61	26.6. Soluciones de Limpieza de Electrodo .....	159
13.2. Reg. Eventos y Tipos Reg. Eventos .....	63	26.7. Cables de Conexión .....	159
14. Configuración General .....	69	26.8. Porta Electrodo .....	159
15. Modos Funcionamiento y Variables de Proceso .....	78	26.9. Soporte y Accesorios Celda Flujo .....	161
16. Modos de Control y Algoritmos .....	80	26.10. Accesorios del Kit de Montaje .....	162
17. Modo de Limpieza .....	97	27. Anexo .....	165
17.1. Descrip. General Tipos de Limpieza .....	97	27.1. Valores Est. Distintas Temperaturas .....	165
17.2. Entradas y Salidas Bloque de Limpieza .....	98	27.2. Glosario .....	166
17.3. Secuencias de Limpieza .....	98	27.3. Lista de Figuras .....	167
17.4. Algoritmos de Limpieza .....	99	Certificación .....	169
17.5. Activadores de Limpieza .....	100	Recomendaciones para Usuarios .....	169
17.6. Dejar de Limpiar .....	101	Garantía .....	169

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. EXAMEN PRELIMINAR

Retire el instrumento y los accesorios del embalaje y examínelos detenidamente. Para obtener más ayuda, comuníquese con su oficina local de Hanna Instruments® o envíenos un correo electrónico a [ventas@hannachile.com](mailto:ventas@hannachile.com). Cada unidad se suministra con:

- Cable de alimentación de 3 m (9.84') de largo
- Juego de juntas para prensa estopas
- Certificado de calidad del instrumento
- Guía de referencia rápida con código QR para descargar el manual del usuario

Los kits de montaje para instalaciones compatibles se venden por separado.

**Nota:** *Guarde todo el material de embalaje hasta que esté seguro de que el instrumento funciona correctamente. Cualquier artículo dañado o defectuoso deberá devolverse en su material de embalaje original con los accesorios suministrados.*

### 1.2. MEDIDAS DE SEGURIDAD

#### Precauciones Generales de Seguridad y Recomendaciones Preliminares de Instalación

Los procedimientos e instrucciones detallados en esta sección pueden requerir precauciones especiales para garantizar la seguridad del personal que realiza las operaciones.



- La conexión eléctrica, instalación, puesta en marcha, operación y mantenimiento debe ser realizada únicamente por personal especializado.
- El personal especializado debe haber leído y comprendido las instrucciones de este manual y debe respetarlas.
- Todas las conexiones reparables por el usuario son accesibles dentro del gabinete.
- No opere ni energice el instrumento con la caja abierta.



- Antes de encender el controlador, verifique que el cableado se haya realizado correctamente.
- Siempre desconecte el instrumento de la alimentación al realizar conexiones eléctricas.
- No pase otros cables por el mismo prensa estopas que el cable de alimentación.
- Se debe instalar un interruptor de desconexión claramente marcado cerca del instrumento para garantizar que el circuito eléctrico esté completamente desenergizado para servicio o mantenimiento.
- No opere instrumentos dañados que puedan representar un peligro.
- Los instrumentos dañados deben marcarse claramente como defectuosos y reemplazarse.
- Si las averías no pueden repararse, el instrumento debe ponerse fuera de servicio y asegurarse contra un arranque involuntario.

#### Funciones de Seguridad Integradas

- Todas las conexiones eléctricas encerradas en una caja con clasificación IP65
- Aislamiento galvánico para todas las entradas y salidas
- Diseño de hardware y software EMC (conformidad electromagnética)

#### Notas:

- *En caso de fallo del sistema o de corriente, un contacto de aviso de fallo activa la alarma.*
- *El controlador HI510 ha sido probado para EMC en uso industrial según emisiones radiadas.*
- *Los cambios de cableado o cableado (es decir, Sonda, Relés, Puerto de Comunicación RS-485, Entradas, Salidas) se deben realizar después de que se haya apagado el controlador.*

### 1.3. DESCRIPCIÓN GENERAL Y USO PREVISTO

La serie de Controladores de Procesos Universales **HI510** es un controlador confiable y rentable para aplicaciones de recopilación de datos, comunicación, registro, control, análisis y gestión de eventos de alarma que acepta prácticamente cualquier combinación de sondas compatibles.

La unidad principal estandarizada y los accesorios de montaje (compatibles con una variedad de instalaciones), la operación plug and play con todas las sondas compatibles, las conexiones seguras e impermeables entre el controlador y la sonda hacen de la unidad **HI510** una plataforma multiparámetros versátil.

El controlador se puede configurar para una amplia gama de aplicaciones que requieren control y monitoreo de cuatro parámetros principales de análisis de agua: pH, ORP, conductividad y oxígeno disuelto y es adecuado para instalaciones de montaje en paredes, tuberías y paneles.

Diseñado para adaptarse a requisitos únicos de control de procesos, el sistema proporciona un alto grado de flexibilidad para todas las entradas y salidas de hardware y funciones definidas por software, es decir, entradas digitales de 5 V a 24 V CC, asignaciones de funciones flexibles para relés de control de procesos, modo de limpieza o retención.

La unidad tiene un teclado de caucho vulcanizado de perfil bajo para todas las operaciones, LED azules para indicar cuando los relés están energizados y LED multicolores para una inspección detallada del estado.

La interfaz RS-485 para los puertos de sonda, control remoto y monitoreo están protegidos contra EMI. Las características de seguridad incluyen relés protegidos por fusibles y un modo de retención de valores seguros.

Una interfaz intuitiva para la configuración del control, la activación del relé, la señalización de alarma (estado de retención) y la función de ayuda y diagnóstico guía a los usuarios para identificar problemas y sugerir posibles acciones a tomar.

La configuración de los parámetros de control se puede realizar de forma local o remota utilizando el protocolo Modbus y un servidor Modbus compatible.

#### **Gestión de funciones compartidas**

La tecnología inteligente permite la optimización de sondas para aplicaciones específicas, como diferentes temperaturas, modos de medición o rangos.

Cuando está emparejado, el sistema permite la gestión compartida de configuraciones entre el controlador y las sondas, donde el controlador administra solo las configuraciones relacionadas con la aplicación prevista, según lo definido por los requisitos del proceso industrial, y las sondas administran las configuraciones de medición y las advertencias, incluida la compensación de temperatura y la calibración.

### Principales Características

Entrada del Proceso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sondas inteligentes con conexión RS-485. Reconocimiento automático de sonda y carga de datos de medición y calibración de configuración</li> </ul>
Interfaz Usuario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menú principal y submenús de fácil navegación.</li> </ul>
Salidas Analógicas (programable)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dos o cuatro, dependiendo del modelo de controlador           <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 0 – 20 mA</li> <li>▶ 4 – 20 mA</li> </ul> </li> </ul>
Relé de Alarma	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se activa ante errores y condiciones de alarma programables.</li> </ul>
Relés de Control (programable)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tres (dos SPDT + un SPST) o cinco (dos SPDT + tres SPST) salidas de contacto, según el modelo del controlador           <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5 A – 250 Vac</li> <li>▶ 5 A – 30 Vdc</li> </ul> </li> </ul>
Función Limpieza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control integral de limpiadores químicos o de agua.</li> <li>• Limpieza configurable simple o avanzada:           <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ activado manualmente</li> <li>▶ se activa en un intervalo de tiempo establecido</li> <li>▶ programado para un día específico de la semana</li> <li>▶ activado por una entrada digital</li> </ul> </li> <li>• Sopladores, chorros de agua, lavadoras (suministradas por el usuario)</li> </ul>
Pantalla LCD	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matriz de puntos retro iluminada</li> <li>• Con función de llave virtual</li> </ul>
Carcasa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carcasa moldeada robusta con panel frontal con bisagras</li> </ul>

### Características Adicionales

Modo de espera	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modo automático para ingresar al ciclo de calibración, configuración y limpieza</li> <li>• Activado manualmente o mediante una entrada digital externa</li> </ul>
tecla h	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tecla ayuda para usuario, abre guía para diagnosticar un problema o solucionarlo</li> </ul>
Código Acceso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Configuraciones de calibración y configuración protegidas</li> </ul>
Idiomas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inglés (predeterminado), Deutsch, Español, Français, Italiano, Magyar, Nederlands, Português</li> </ul>
Control remoto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoreo y control parám. de proceso a través de RS-485 (Modbus RTU)</li> </ul>
Puerto USB-C	<ul style="list-style-type: none"> <li>• USB para exportar (importar) datos con una unidad flash y para actualizar el software</li> </ul>
Modo manual	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se utiliza para ejercitar relés y salidas analógicas.</li> <li>• Útil para:           <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ configurando el sistema</li> <li>▶ cebando una bomba</li> <li>▶ comprobación del cableado</li> <li>▶ durante el mantenimiento general</li> </ul> </li> <li>• Opción predeterminada cuando la aplicación industrial requiere entrada manual</li> <li>• Como característica de seguridad, se implementa un tiempo de espera de 60 minutos para salir del modo manual (los relés y salidas analógicas vuelven a su valor anterior)</li> </ul>

---

Registrador de Datos y Eventos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El controlador registra automáticamente la información de control del proceso en un registro de intervalos y varias alarmas y errores de eventos en un registro de eventos.</li> <li>• Los datos registrados se pueden recuperar y los eventos visualizarse en la pantalla, en el menú Recuperar Registro</li> <li>• Los registros de intervalo almacenan hasta <b>8600 registros</b> por lote, el número máximo de lote es 100 lotes</li> <li>• El intervalo de registro se puede configurar en el menú de configuración general.</li> <li>• Los datos registrados incluyen:             <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ variables de medición y mediciones de temperatura</li> <li>▶ últimos datos de calibración</li> <li>▶ configuración de instalación</li> <li>▶ fecha y hora de inicio/finalización</li> <li>▶ valores anteriores</li> <li>▶ datos de evento y código de evento</li> </ul> </li> <li>• El registro de eventos puede almacenar hasta 100 registros de eventos, alarmas y datos relacionados con errores</li> <li>• Los archivos de registro se pueden cargar en una unidad flash USB a través del puerto USB-C</li> </ul>
	Calibración
Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando esté en el modo Configuración o Calibración, sin realizar ningún cambio ni presionar ninguna tecla, el controlador volverá al modo Medición y reiniciará el control.</li> </ul>

---

## 2. ESPECIFICACIONES

### 2.1. CONTROLADOR

Modelo	Relés	Salidas Analógicas
HI510-0320	3	2
HI510-0540	5	4

#### 2.1.1. Especificaciones

Sondas Digitales  
Compatibles

- pH
  - ▶ HI1006-18 (LT, unión de PTFE)
  - ▶ HI1016-18 (LT, unión cerámica)
  - ▶ HI1006-38 (HT, unión de PTFE)
  - ▶ HI1016-38 (HT, unión cerámica)
  - ▶ HI1006-48 (HF, unión de PTFE)
  - ▶ HI1016-48 (HF, unión cerámica)
  - ▶ HI1026-1803 (solo aplicaciones de carne)
  - ▶ HI1126-1805 (aplicaciones alimentarias generales)
- ORP
  - ▶ HI2004-18 (sensor de platino, unión de PTFE)
  - ▶ HI2014-18 (sensor de platino, unión cerámica)
  - ▶ HI2004-28 (sensor de oro, unión de PTFE)
  - ▶ HI2014-28 (sensor de oro, unión cerámica)
- conductividad
  - ▶ HI7630-28 (celda de dos electrodos)
  - ▶ HI7630-48 (cuatro anillos, platino sobre vidrio)
- Oxígeno Disuelto galvánico
  - ▶ HI7640-18
- Oxígeno Disuelto óptico
  - ▶ HI7640-58

---

Pantalla LCD gráfico, 128 × 64 píxeles B/N con retroiluminación

---

Entradas Digitales 2 entradas independientes, aisladas galvánicamente, configurables para funciones de Retención y Limpieza  
Estado **Encendido**: 5 a 24 V CC, nivel alto o bajo activo

---

	2 o 4 salidas independientes 0 – 22 mA Configurables como:						
Salidas Analógicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 0 – 20 mA</li> <li>▶ 4 – 20 mA</li> <li>▶ 22 mA como señal de alarma</li> </ul>						
Precisión Salida Analógica	±0.2 % f.s.						
Comunicación Digital	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puerto serial <b>RS-485</b> para monitoreo y control remoto (Modbus)</li> <li>• Puerto <b>USB-C</b> para recuperar archivos de registro y actualización de firmware</li> </ul>						
Relés	Hasta 5 relés, configurables independientemente para variables de proceso, funciones de Retención y Limpieza Salidas de relé electromecánicos 5 A – 250 Vca; 5 A – 30 Vcc (carga resistiva) Fusible protegido: fusible de acción lenta de 5 A, 250 V						
Relé de alarma para todas las alarmas de medición	Relé electromecánico SPDT salida de contacto 5 A – 250 Vac; 5 A – 30 V CC (carga resistiva) Protegido por fusible: fusible de acción lenta de 5 A, 250 V						
Registro de datos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de intervalos, hasta 100 archivos, máximo 8600 registros en cada archivo almacenado. Cuando se alcanza el límite máximo, el archivo más reciente borrará automáticamente el más antiguo.</li> <li>• Registro de eventos, máximo 100 registros. Cuando se alcanza el límite máximo, el último registro sobrescribe el más antiguo.</li> </ul>						
Fuente alimentación	100 – 240 Vca ±10 %; 50/60 Hz; 15 VA; protegido por fusible (fusible de acción lenta de 2 A, 250 V)						
Consumo energía	15 VA						
Categoría instalación	II						
Carcasa*	Caja única ½ DIN, protección de ingreso IP65						
Peso	Aproximadamente 1.6 kg (3.5 libras)						
Dimensiones	<table style="border: none;"> <tr> <td>Ancho</td> <td>144.0 mm (5.7")</td> </tr> <tr> <td>Altura</td> <td>144.0 mm (5.7")</td> </tr> <tr> <td>Profundidad</td> <td>151.3 mm (6.0")</td> </tr> </table>	Ancho	144.0 mm (5.7")	Altura	144.0 mm (5.7")	Profundidad	151.3 mm (6.0")
Ancho	144.0 mm (5.7")						
Altura	144.0 mm (5.7")						
Profundidad	151.3 mm (6.0")						
Ambiente	–20 a 50 °C (–4 a 122 °F); 100 % HR máxima sin condensación						

\* Para obtener un sello hermético, apriete los cuatro tornillos de la carcasa frontal a un par de torsión de 13.3 lbf•pulg (1.5 N•m, máx. 2.0 N•m).

## 2.2. CONFIGURACIONES DE LA SERIE DE SONDAS SOPORTADAS

HI10 [x] [x] - [y] [8] [z] [z] pH

xx	06	Unión de politetrafluoro-etileno (PTFE)	
	16	Unión cerámica	
y	1	Sensor vidrio Baja Temperatura ( <b>LT</b> ), matching pin de titanio - 5.0 a 80.0 °C (23.0 a 176.0 °F)	0.00 a 12.00 pH
	3	Sensor vidrio Alta Temperatura ( <b>HT</b> ), matching pin de titanio 0.0 a 100.0 °C (32.0 a 212.0 °F)	0.00 a 14.00 pH
	4	Sensor de vidrio resistente al fluoruro ( <b>HF</b> ), matching pin de titanio -5.0 a 60.0 °C (23.0 a 140.0 °F)	0.00 a 10.00 pH

HI20 [x] [x] - [y] [8] [z] [z] Potencial de Oxidación-Reducción (ORP)

xx	04	Unión de politetrafluoro-etileno (PTFE)	
	14	Unión cerámica	
y	1	Sensor de platino -5.0 a 100.0 °C (23.0 a 212.0 °F)	±2000 mV
	2	Sensor de oro -5.0 a 100.0 °C (23.0 a 212.0 °F)	±2000 mV

HI7630 - [y] [8] [z] [z] Conductividad (CE)

y	2	Conductividad celda de dos electrodos, acero inoxidable AISI 316, constante de celda $k \approx 0.1/\text{cm}$ 0.0 a 50.0 °C (32.0 a 122.0 °F)	CE 0.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 30.00 mS/cm TDS 0.000 mg/L a 15.00 g/L (factor TDS 0.5) RES 34 $\Omega \cdot \text{cm}$ a 99.99 $\text{M}\Omega \cdot \text{cm}$
	4	Conductividad cuatro anillos, platino sobre vidrio, constante de celda $k \approx 1.0/\text{cm}$ 0.0 a 100.0 °C (32.0 a 212.0 °F)	CE 0.0 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 999.9 mS/cm TDS 0.0 mg/L a 400.0 g/L (factor TDS 0.5) RES 1.00 $\Omega \cdot \text{cm}$ a 9.99 $\text{M}\Omega \cdot \text{cm}$ Salinidad agua mar 400.0 %NaCl, 42 psu, 80 ppt

HI7640 - [1] [8] [z] [z] Oxígeno Disuelto Galvánico

1	Sensor galvánico -5.0 a 50.0 °C (23.0 a 122.0 °F)	Concentración 0.00 a 50.00 mg/L (ppm) Saturación 0.0 a 500.0 %
---	--	---

HI7640 - [5] [8] [z] [z] Oxígeno Disuelto Óptico

5	Sensor Óptico -5.0 a 50.0 °C (23.0 a 122.0 °F)	Concentración 0.00 a 50.00 mg/L (ppm) Saturación 0.0 a 500.0 %
---	---	---

8 Sonda inteligente, con conexión RS-485

zz 00 se suministra con conector DIN (sin cable). Consulte la sección **26 Accesorios** para conocer los códigos de pedido de cables. Longitud del cable (metros) **05, 10, 15, 25, 50**

### 3. FUNDAMENTOS DEL CONTROLADOR

#### 3.1. PANEL FRONTAL

- El panel frontal incluye una pantalla gráfica y un teclado con respuesta táctil
- Pantalla LCD
  - ▶ La primera línea muestra información sobre el estado del controlador
  - ▶ La segunda línea muestra las lecturas de medición.
  - ▶ La tercera línea muestra el valor de temperatura o mensajes operativos
- Dos LEDs, ALARMA y ESTADO, indican condiciones de alarma y estado
- El LED HOLD se ilumina en amarillo indicando el estado HOLD del controlador
- Dependiendo del modelo, hasta cinco LEDs adicionales se iluminan en azul, indicando el estado del relé



**Figura 1:** Panel Frontal y Teclado

#### Descripción Panel Frontal y Teclado

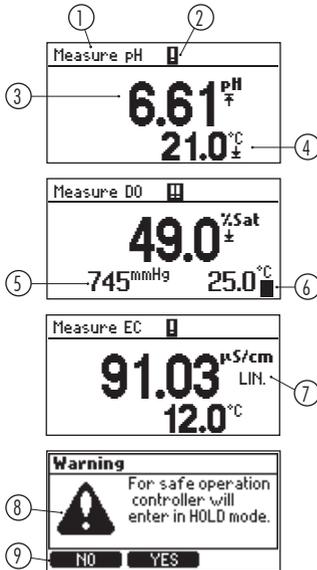
1	LED de relé de Alarma y Control
2	Pantalla gráfica (LCD)
3	Teclado
4	Prensa estopas
5	LED Hold
6	LED de Estado
7	Puerto USB-C
8	Tornillos cautivos con resorte

### 3.1.1. Funciones de la Pantalla LCD

Las capturas de pantalla a continuación, muestran ejemplos de áreas de pantalla de medición para lecturas tomadas con una sonda de pH (y temperatura), CE o OD conectada.

#### Notas:

- Unidades de cambio del valor medido, dependiendo de la sonda cableada.



- |    |  |
|----|--|
| 1  | Área de título y estado  |
| 2  | ⚠ advertencia y ⚠ iconos de alarma<br>Presione la tecla  (diagnóstico) para obtener una descripción. |
| 3  | Valor lect. medición, unidad, estado de alarma, es decir, $\pm$ (baja) or $\mp$ (alta)               |
| 4  | Valor lectura temp., unidad, estado de alarma, es decir, $\pm$ (baja) o $\mp$ (alta)                 |
| 5  | Área de lectura de presión<br>Presione  para mostrar unidades alternativas                           |
| 6  | Estado de la fuente de temperatura (Sonda o Manual)  |
| 7  | Sondas CE: modo de compensación de temperatura   |
| 9  | Símbolo de advertencia   |
| 10 | Opción de tecla virtual  |

Figura 2: Descripción de la Pantalla

### 3.1.2. Teclado

Hay seis teclas funcionales y tres teclas virtuales que cambian de función con la pantalla de arriba.

#### Teclas Funcionales

- tecla de Menú directo  
Permite el acceso a los parámetros de calibración y configuración.
- tecla de ayuda/diagnóstico directo  
Abre una guía para la configuración o el diagnóstico de un problema o la solución de problemas.
- tecla funcional atrás  
Devuelve al usuario al nivel de menú jerárquico anterior.  
Realiza una función de salida.
- teclas de flecha direccionales  
Mueva al usuario a través del menú y submenú en cualquier dirección.  
Puede usarse para incrementar una posición.  
Puede usarse para moverse continuamente a través de un menú o cadena de valores manteniendo presionada la tecla en la posición presionada.

### Teclas Virtuales

- 

Realice las funciones que se muestran en la parte inferior de la pantalla.

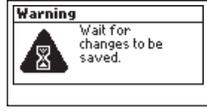
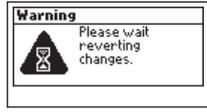
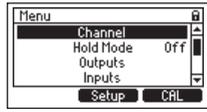
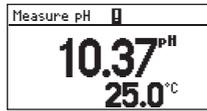
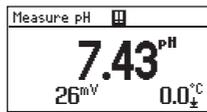
Se utiliza para establecer o modificar valores de parámetros o para acceder, exportar o eliminar archivos de registro.

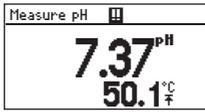
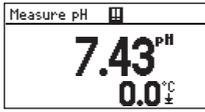
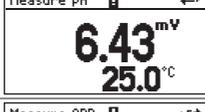
### 3.2. AYUDA CONTEXTUAL

HI510 ofrece un modo de ayuda contextual interactivo que ayuda al usuario en cualquier momento.

- Presione la tecla  (diagnóstico) para acceder a la pantalla de ayuda. El instrumento mostrará información adicional relacionada con la pantalla actual.
- Utilice las teclas   para desplazarse por el texto y leer toda la información disponible.
- Presione la tecla  (atrás) para salir del modo de ayuda. El controlador vuelve a la pantalla anterior.

### 3.3. ICONOS y FUNCIONES

Símbolo	Función	Ejemplo
	Un símbolo de advertencia que requiere el consentimiento del usuario.	
	Un símbolo de advertencia que pide al usuario que tenga paciencia mientras la información se guarda (revierte) dentro de la sonda y se actualiza.	 
	Mostrado en la esquina superior derecha del área de título y estado, indica el estado de protección de contraseña del instrumento.	
	Mostrado en el medio del título y el área de estado, indica una advertencia. Presione la tecla  para obtener una descripción y una acción sugerida.	
	Mostrado en el área de título y estado, indica una alarma activa o un estado de error. Presione la tecla  para obtener una descripción y una acción sugerida.	

Símbolo	Función	Ejemplo
⚡ / ±	Aparece junto a la lectura de temperatura, indica Alarma Alta / Alarma Baja.	 <p>Measure pH <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">H</span>  <b>7.37<sup>pH</sup></b>  <b>50.1<sup>°C</sup></b> ⚡</p>
⊗	El símbolo de error solicita a los usuarios que se comuniquen con el Soporte Técnico de Hanna Instruments®.	 <p>Measure pH <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">H</span>  <b>7.43<sup>pH</sup></b>  <b>0.0<sup>°C</sup></b> ⊗</p>
↔	Conexión remota (vía RS-485) a un servidor Modbus.	 <p>Measure pH <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">H</span> ↔  <b>6.43<sup>mV</sup></b>  <b>25.0<sup>°C</sup></b></p>
⚡E↔	Controlador en modo Edición mientras está conectado remotamente (a través de RS-485) a un servidor Modbus.	 <p>Measure ORP <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">H</span> ⚡E↔  <b>401<sup>mV</sup></b>  <b>25.0<sup>°C</sup></b></p>

### 3.4. PUERTO USB-C

El puerto USB-C está ubicado en el lado derecho del controlador. Los usuarios pueden conectar una unidad flash USB (directamente o mediante un adaptador) o un cable a este puerto.

*Nota: La unidad flash no debe extraerse del puerto USB-C mientras aún esté en funcionamiento.*

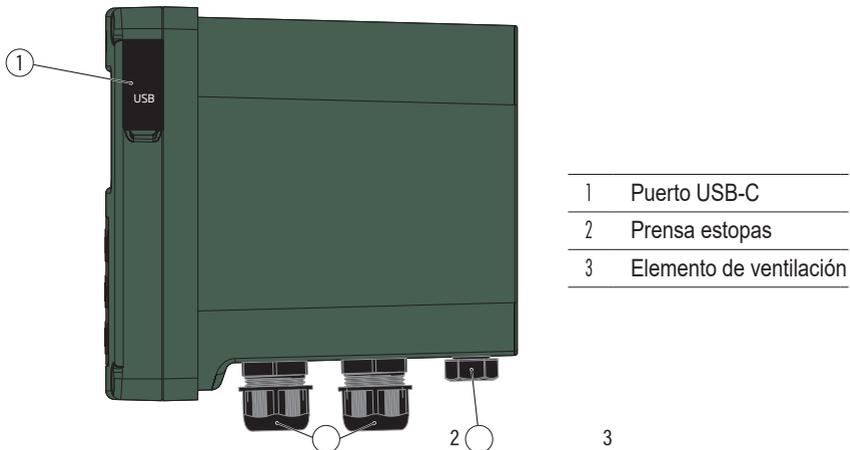


Figura 3: Vista Lateral: Puerto USB-C y Elemento de Ventilación

### 3.5. PANTALLAS DE MEDICIÓN

La medida es el modo de funcionamiento normal. Con la sonda conectada, el controlador detecta automáticamente el tipo de sonda. Las capturas de pantalla a continuación, muestran datos de mediciones tomadas con sondas de pH, ORP, conductividad u oxígeno disuelto.

Sonda	Tipo medición	Modos de visualización		
pH	pH	Measure pH		Measure pH
		7.00 <sup>pH</sup> 25.0 <sup>°C</sup>	 	7.00 <sup>pH</sup> 0.1 <sup>mV</sup> 25.0 <sup>°C</sup>
ORP	ORP	Measure ORP		
		92 <sup>mV</sup> 25.0 <sup>°C</sup>		
Conductividad	CE	Measure EC		
		91.03 <sup>µS/cm</sup> 19.0 <sup>°C</sup>		
	TDS	Measure TDS		Measure TDS
		45.54 <sup>ppm</sup> LIN. 19.0 <sup>°C</sup>	 	45.54 <sup>ppm</sup> 91.07 <sup>µS/cm</sup> 19.0 <sup>°C</sup>
Resistividad	Measure RES		Measure RES	
	18.0 <sup>MΩ·cm</sup> STD. 25.0 <sup>°C</sup>	 	18.0 <sup>MΩ·cm</sup> STD. 0.056 <sup>µS/cm</sup> 25.0 <sup>°C</sup>	
Sal %	Measure SAL	Measure SAL	Measure SAL	
Sal ppt	0.1 <sup>Sal%</sup> 19.0 <sup>°C</sup>	0.08 <sup>Sal ppt</sup> 25.0 <sup>°C</sup>	0.67 <sup>Sal psu</sup> 25.0 <sup>°C</sup>	
Oxígeno Disuelto (OD)	OD_Conc	Measure DO		Measure DO
		7.28 <sup>mg/L</sup> 25.1 <sup>°C</sup>	 	7.28 <sup>mg/L</sup> 745 <sup>mmHg</sup> 25.1 <sup>°C</sup>
Oxígeno Disuelto (OD)	OD_%Sat	Measure DO		Measure DO
		99.7 <sup>%Sat</sup> 25.1 <sup>°C</sup>	 	99.7 <sup>%Sat</sup> 745 <sup>mmHg</sup> 25.1 <sup>°C</sup>

## 4. INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL CONTROLADOR

### 4.1. HERRAMIENTAS DE INSTALACIÓN

#### 4.1.1. Pautas

- El controlador es adecuado para uso en exteriores, pero no se recomienda su instalación bajo la luz solar directa o en áreas de temperatura extrema.
- Según las especificaciones del controlador, las condiciones térmicas de la instalación están en el rango de  $-20$  a  $50$  °C ( $-4$  a  $122$  °F).
- El controlador debe instalarse en un área donde se minimicen las vibraciones y las interferencias electromagnéticas.
- Las entradas de conductos de cables no utilizados deben sellarse de forma segura con tapones de conductos Tipo 4X o IP66 para mantener la clasificación de protección de ingreso.
- Debe estar disponible en todo momento un fácil acceso al controlador.
- ¡Se deben observar las precauciones de seguridad en todo momento! Consulte la sección 1.2 **Medidas de Seguridad** para obtener más detalles.
- El diseño versátil del gabinete admite instalaciones de montaje en superficie o pared, panel y tubería.

#### 4.1.2. Montaje en Pared (Montaje en Superficie)

##### Superficie de Soporte de Montaje en Pared y Dimensiones de Profundidad Interior

- el montaje horizontal requiere una superficie de soporte de pared de al menos 208 mm (8.2")
- el montaje vertical requiere una superficie de soporte de pared de al menos 108 mm (4.3")

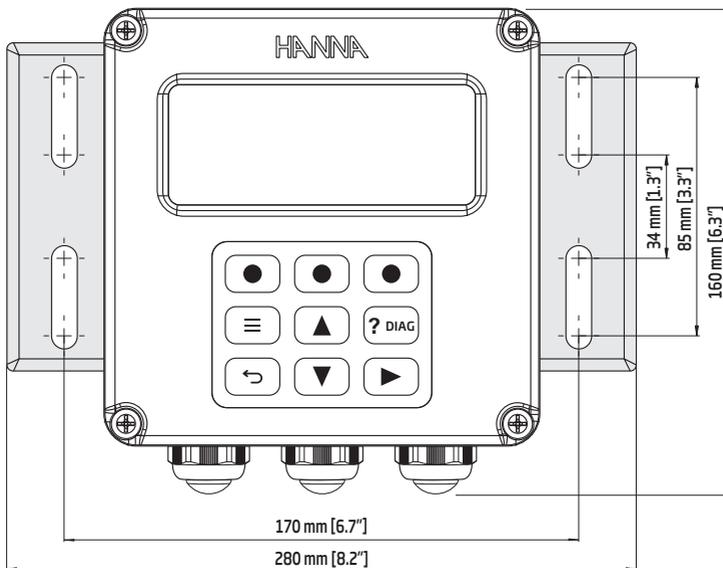
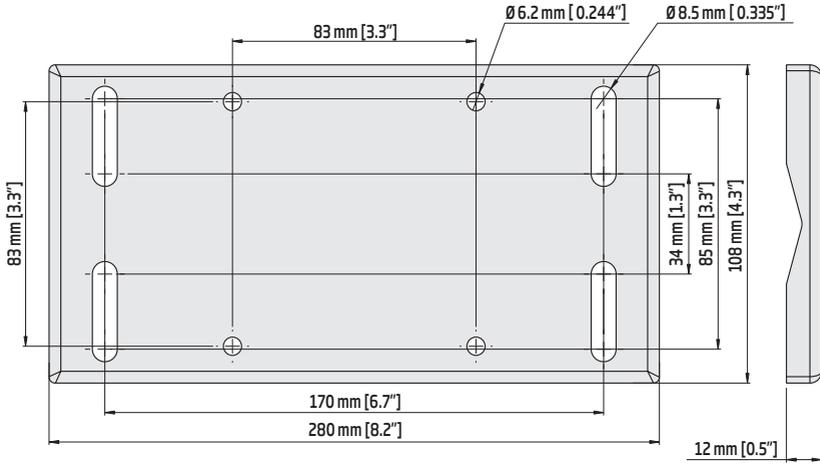
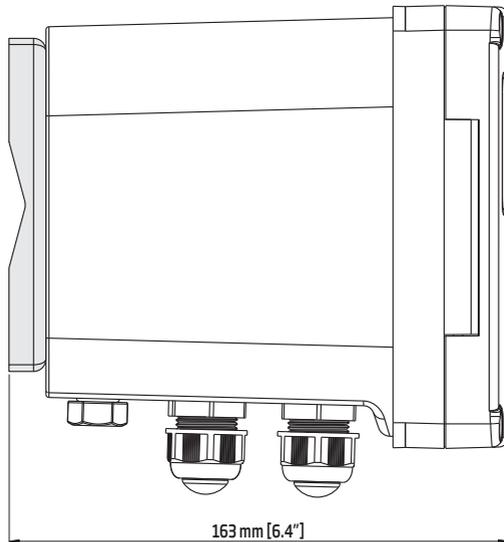


Figura 4: Panel de Montaje en Pared, Dimensiones de las Ranuras



**Figura 5:** Grosor del Panel de Montaje en Pared, Dimensiones de los Pernos de Montaje y las Ranuras

La profundidad mínima requerida por una unidad fijada a una placa de montaje de 12 mm (0.5") es 163 mm (6.4").



**Figura 6:** HI510 Controlador Fijado al Panel de Montaje en Pared

Hardware y Escalones para Montaje en Pared

El controlador se puede montar en una pared mediante un Panel de Montaje en Pared que se puede fijar horizontal o verticalmente. Utilice el Panel de Montaje en Pared con los accesorios adecuados. Consulte la tabla, columna de descripción, para obtener más detalles.

El kit de montaje no incluye los sujetadores necesarios para fijar el panel de montaje en pared a la pared. La selección del tipo y longitud de los sujetadores debe basarse en el tipo de pared, es decir, hormigón, ladrillo, metal, madera y también en el espesor de la pared.

**Nota:** Las cuatro ranuras de la placa de montaje en pared son para sujetadores de montaje proporcionados por el usuario entre Ø 6.0 mm (1/4") y Ø 8.0 mm (5/16").

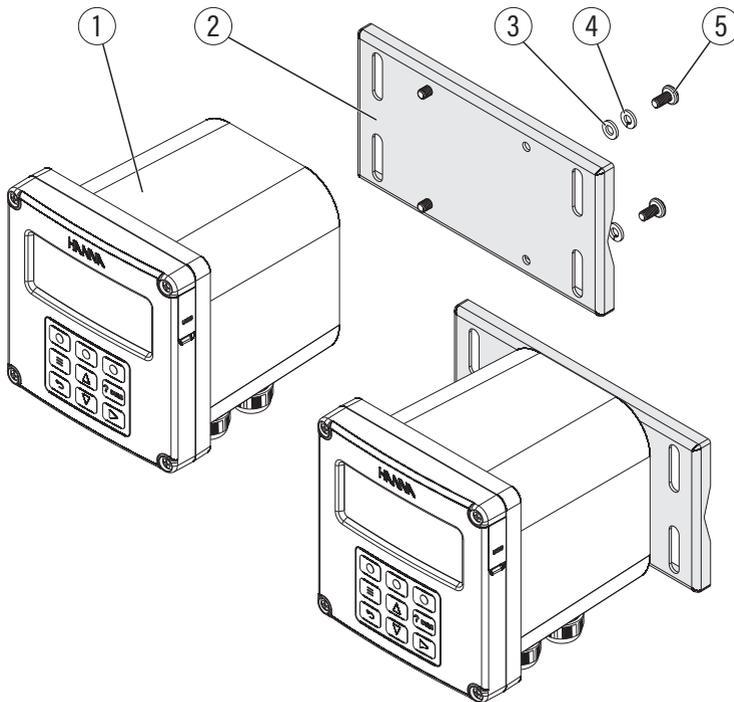


Figura 7: Montaje en Pared

Hardware Esquemático de Montaje en Pared

Etiqueta	Descripción	Cantidad
1	Controlador de Proceso	1 Ud.
2	Panel galvanizado montaje pared	1 Ud.
3	Arandela plana para tornillo M6	4 Uds.
4	Arandela elástica para tornillo M6	4 Uds.
5	Tornillo M6 × 12 mm (DIN 7985)	4 Uds.

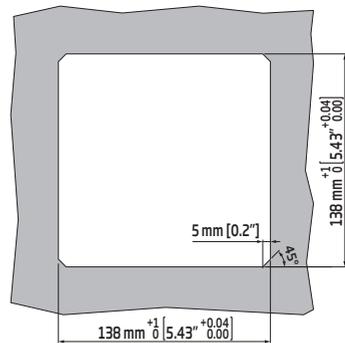
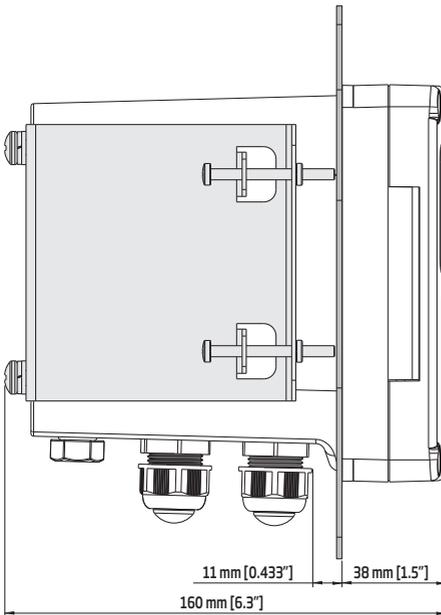
Para montar el controlador en la pared:

1. Seleccione la posición deseada para el controlador y siguiendo las dimensiones indicadas en la [Figura 5](#), taladre los orificios necesarios para fijar el panel de montaje en pared a la superficie. El tamaño de la broca depende de las dimensiones de los sujetadores requeridas por el tipo y espesor de la pared.
2. Fije el panel de montaje en pared al controlador siguiendo el esquema de la [Figura 7](#) y utilizando los tornillos y arandelas suministrados.
3. Fije el panel de montaje a la pared (superficie) utilizando cuatro pernos.
4. Para montaje en pared horizontal, utilice una herramienta niveladora para ajustar el controlador en la posición horizontal correcta.

#### 4.1.3. Montaje en Panel

##### Dimensiones Interiores de Profundidad, Ancho y Alto

- Profundidad interior mínima de 122 mm (4,80"), es decir, la dimensión que se extiende detrás del panel
- 138 mm (5,4") de ancho x 138 mm (5,4") de alto
- El espesor del panel puede llegar hasta 10 mm (0,39"), dependiendo del material



**Figura 8: Montaje en Panel, Profundidad interior** **Figura 9: Recorte de Montaje en Panel**

Hardware y Pasos para Montaje en Panel

El controlador se puede montar en un panel usando dos soportes y hardware apropiado proporcionado por el usuario que incluye junta externa y varios tipos de tornillos. Consulte la tabla, columna de descripción, para obtener más detalles.

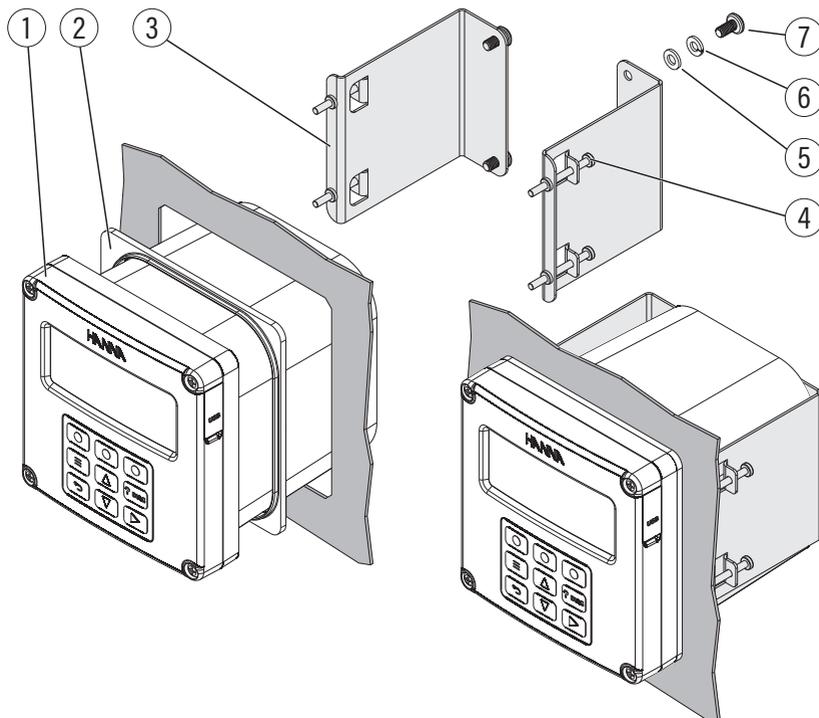


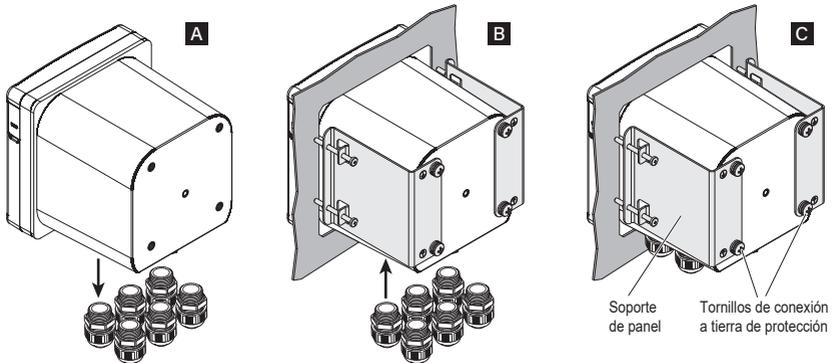
Figura 10: Montaje en Panel

Hardware Esquemático de Montaje en Panel

Etiqueta	Descripción	Cantidad
1	Controlador de proceso	1 Ud.
2	Junta externa	1 Ud.
3	Soporte panel, 100 mm de largo	2 Uds.
4	Tornillo M4 × 45 mm (DIN 7985)	4 Uds.
5	Arandela plana para tornillo M6	4 Uds.
6	Arandela elástica para tornillo M6	4 Uds.
7	Tornillo M6 × 12 mm (DIN 7985)	4 Uds.

Para montar el controlador en un panel:

1. Seleccione la posición deseada para el controlador en el panel y realice el corte siguiendo las dimensiones indicadas en la [Figura 9](#). Alise los bordes del corte para no dañar la junta ni rayar el controlador durante el montaje.
2. Desatornille los seis prensa-estopas M20 usando una llave o casquillo M24 ([Figura 11](#), parte A).
3. Mantenga el elemento de ventilación en su posición ([Figura 3](#), etiqueta 2).
4. Deslice la junta sobre el controlador y coloque el controlador en el corte del panel desde el frente del panel.
5. Usando tornillos y arandelas, atornille los soportes al controlador desde la parte posterior. Atornille los tornillos M6×12 mm en el soporte y apriételos contra la parte posterior del panel.
6. Vuelva a atornillar los seis prensa-estopas ([Figura 11](#), parte B) en su lugar.
7. Conecte los cables de tierra de protección ⚡ ([Figura 11](#), parte C).



**Figura 11:** Pasos para el Montaje en Panel, Piezas (A) (B) (C)

4.1.4. Montaje en Tubería

Hardware y Escalones para Montaje en Tubería

El controlador se puede montar vertical u horizontalmente en una tubería. Utilice una placa de montaje y Pernos en U junto con el hardware suministrado que incluye tuercas hexagonales y varios tipos de tornillos. Consulte la tabla, columna de descripción, para obtener más detalles.

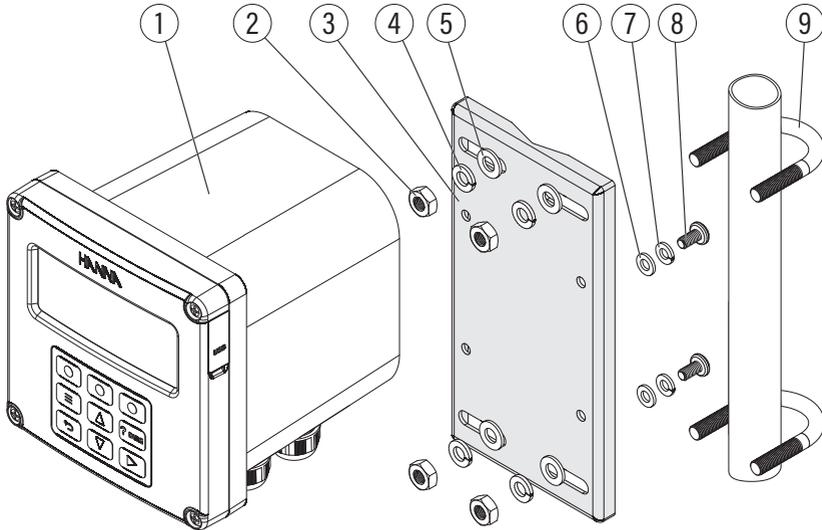
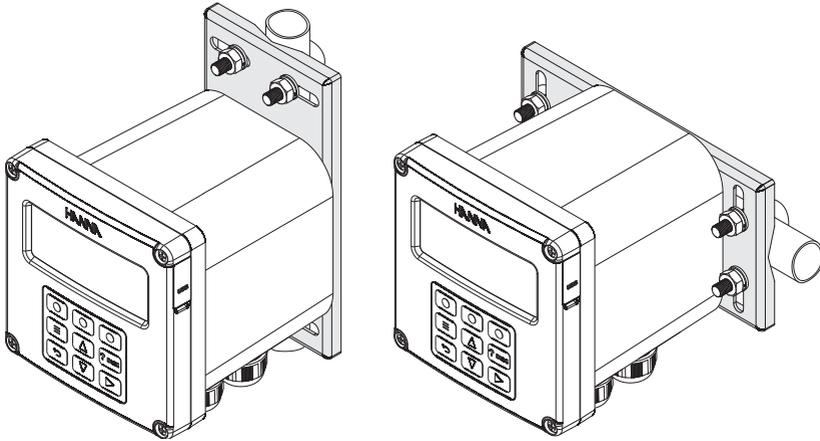


Figura 12: Esquema de Montaje en Tubería

Hardware de Montaje en Tubería

Etiqueta	Descripción	Cantidad
1	Controlador de proceso	1 Ud.
2	Tuerca hexagonal M8	4 Uds.
3	Placa de montaje	1 Ud.
4	Arandela plana para tornillo M8	4 Uds.
5	Arandela elástica Tornillo M8	4 Uds.
6	Arandela plana para tornillo M6	4 Uds.
7	Arandela elástica para tornillo M6	4 Uds.
	Perno en U 1"	2 Uds.
8	Perno en U 1 1/2"	2 Uds.
	Perno en U 2 1/2"	2 Uds.
9	Tornillo M6 × 12 mm (DIN 7985)	4 Uds.



**Figura 13: Montaje de Tubería Vertical y Horizontal**

Para montar el controlador en una tubería:

1. Fije la placa de montaje al controlador utilizando los accesorios que se detallan en la tabla de hardware.
2. Mida el diámetro de la tubería y seleccione el tamaño de perno en U apropiado. El kit de montaje incluye tres tamaños de pernos en U, para tamaños de tubería de  $\frac{3}{4}$ " a  $2\frac{1}{2}$ ".
3. Conecte el controlador a la tubería y asegúrelo usando los pernos en U, las arandelas y las tuercas.

## 4.2. CABLEADO

### 4.2.1. Pautas

Acceso a las ubicaciones del cableado:

- Afloje los cuatro tornillos cautivos, en el frente del panel con bisagras, lo suficiente para que los resortes los empujen hacia afuera.
- Sujete el bisel frontal por el lado derecho y gírelo para abrirlo hacia la izquierda.

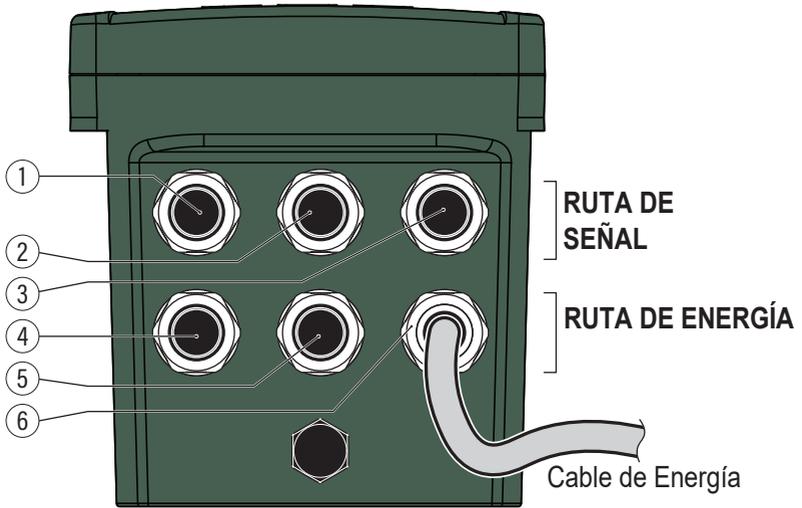
Se utiliza un sistema de conexión de dos terminales para cablear el controlador.

- Tarjeta de conexión del terminal 1 (Figura 19), protegida por una cubierta adicional, utilizada para cableado de relés y fuente de alimentación.
- Placa de conexión del terminal 2 (Figura 19), utilizada para conexiones de señales de baja potencia, p. ej. sondas, entradas digitales y salidas analógicas.

Ambas placas de conexión tienen una parte fija y conectores enchufables/expulsables para conexiones de cables. Los conectores y cables están protegidos por una carcasa IP65.

### 4.2.2. Preparación de Aberturas para Conductos

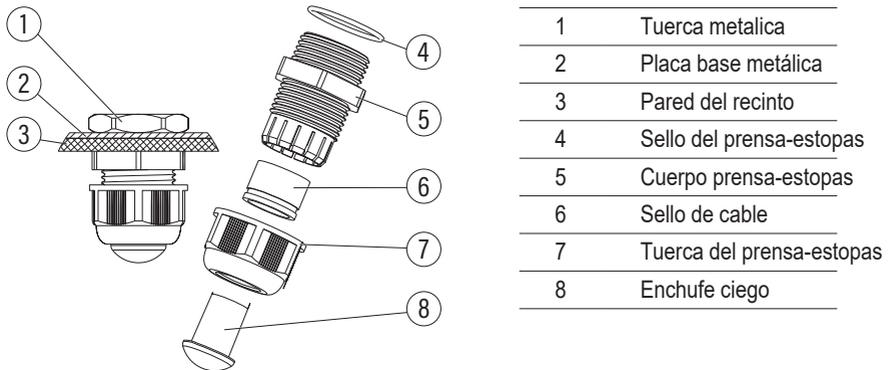
- Hay seis aberturas de conducto que se utilizan para sellar los cables de conexión. Las aberturas de los conductos aceptan cables de 6 a 12 mm (0,237 a 0,472 pulgadas).
- Para mantener la protección IP65 del gabinete, bloquee las aberturas no utilizadas con tapones de conducto IP65.



**Figura 14:** Aberturas de Conductos

1	Comunicación remota
2	Sonda
3	Salidas Analógicas y Entradas Digitales
4	Relés de Alarma
5	Relés de control
6	Cable de energía

Dibujo de montaje de un prensa-estopas expuesto a continuación. El sello ingresa desde la parte externa y las piezas se muestran a cada lado de la pared del recinto.



**Figura 15:** Esquema del Prensa Estopas Expuesto

### 4.2.3. Apertura del Recinto

El panel frontal tiene bisagras en la parte frontal del gabinete para facilitar el acceso a las ubicaciones del cableado.

Para abrir la caja, afloje los cuatro tornillos lo suficiente como para que los resortes los empujen hacia afuera.

La selección de la ubicación de montaje debe ser tal que permita que el panel frontal se abra completamente y que haya espacio adecuado alrededor de la ubicación de montaje para el enrutamiento de cables.

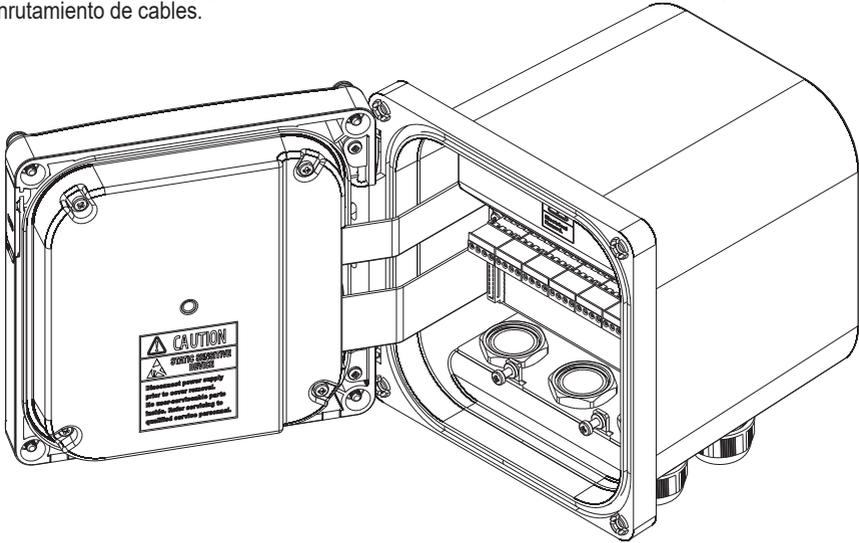


Figura 16: HI510 Gabinete Abierto



Figura 17: Panel Frontal con Bisagras

4.2.4. Cableado del Controlador

El fácil acceso a los terminales de instalación del HI510 (empujar y desconectar) permite un cableado rápido.

- Conexiones **Alto Tensión** (Terminal 1)
  - ▶ Poder (9)
  - ▶ Alarma (1)
  - ▶ Relés de Control (8)
- Conexiones **Baja Tensión** (Terminal 2)
  - ▶ COMM (RS-485) (2)
  - ▶ SONDA (3)
  - ▶ Entradas digitales (4)
  - ▶ Salidas analógicas (6)

- Siga las marcas de los cables (+ positivo / - negativo) para asegurarse de que los cables de salida estén conectados a la posición correcta en la placa principal.
- Pase el cable del conector a través de la abertura designada y, con un destornillador, conecte los conductores del cable al conector correspondiente y enchúfeles en la toma correspondiente.

*Nota: El cableado (cambios de cableado) debe realizarse después de que se haya apagado el suministro de energía al controlador.*

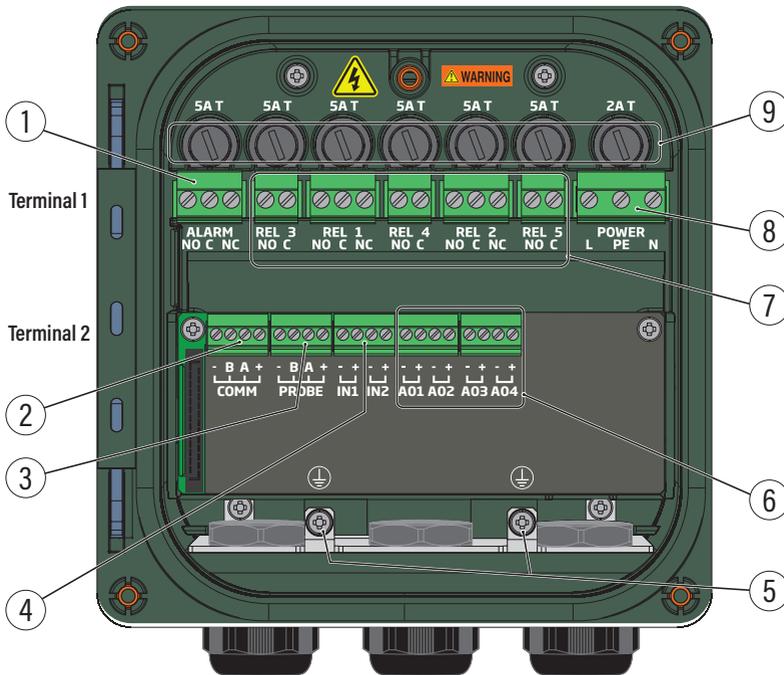


Figura 18: Tablero de Señales y Salida

- |                                       |                                     |
|---------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Conector del relé de alarma        | 6. Conectores de Salidas Analógicas |
| 2. Puerto de comunicación RS-485      | 7. Conectores de relé               |
| 3. Conector de sonda                  | 8. Conector de alimentación         |
| 4. Conectores de entradas digitales   | 9. Fusibles                         |
| 5. Conexiones de tierra de protección |                                     |

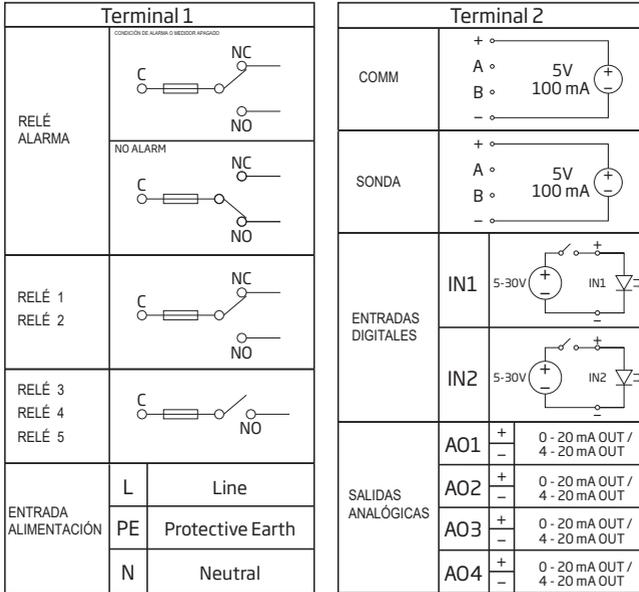


Figura 19: Valores de Entrada

#### 4.2.4.1. Cableado del Terminal 1

##### Cableado del Relé de Control

Con el controlador se suministran hasta cinco relés de control.

- Siga las marcas de cables impresas para asegurarse de que los cables de cada uno de los relés estén conectados a la posición correcta en la placa de fuente de alimentación.
  - ▶ NO es decir, normalmente Abierto
  - ▶ NC es decir, Normalmente Cerrado
  - ▶ C es decir, común
- Pase los cables de conexión a través de las aberturas de los conductos 3 y 4.
- Utilice un destornillador para conectar los cables a los conectores jack adecuados y enchúfeles en las tomas correspondientes.

**Nota:** El calibre del cable depende de la carga. No exceda la clasificación del contacto del relé de 5 A / 250 Vca o 5 A / 30 Vcc, carga resistiva.

##### Cableado del Relé de Alarma

El relé de alarma proporciona un cierre de contacto que se puede utilizar como interruptor para encender o apagar un dispositivo externo.

**Nota:** Los contactos de alarma tienen clasificación de forma C de 5 A / 250 V CA, 2 A / 30 V CC, carga resistiva.

Protegido por fusible: fusible de acción lenta de 5 A / 250 V.

**Función de Alarma a Prueba de Fallos**

El controlador está equipado con la función de alarma Fail Safe para proteger el proceso contra errores críticos que surgen de interrupciones de energía, sobre tensiones y errores humanos. La función de alarma Fail Safe resuelve estos problemas en dos frentes: hardware y software.

**Hardware**

Para eliminar problemas de apagón y falla de línea, la función de alarma opera en un estado "Normalmente Cerrado" y, por lo tanto, la alarma se activa si se exceden los límites establecidos o cuando se corta la energía.

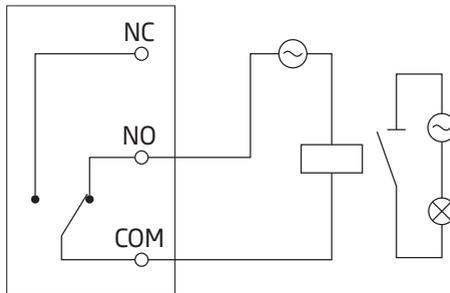
Esta es una característica importante ya que en la mayoría de los controladores los terminales de alarma se cierran sólo cuando surge una situación anormal; sin embargo, debido a la interrupción de la línea, no se produce ninguna condición de alarma.

**Software**

Se emplea software para activar la alarma en circunstancias anormales, es decir, si el relé de control-dosificación está encendido durante un período demasiado largo. En ambos casos, el LED de alarma proporciona una advertencia visual.

Conecte el circuito de alarma externo entre los terminales FS•C (Normalmente Abierto) y COM para ingresar al modo a prueba de fallas. Una alarma advierte al usuario cuando el parámetro medido excede los umbrales de alarma; o cuando se corta la energía en caso de que se rompa un cable entre el controlador y el circuito de alarma externo.

*Nota: Para activar la función Fail Safe, se debe conectar una fuente de alimentación externa al dispositivo de alarma.*



**Figura 20:** Conexión del Circuito de Alarma Entre los Terminales FS•C y COM

**Conexión de la Fuente de Alimentación**



Sólo personal calificado debe realizar el cableado. El personal debe haber leído y comprendido las instrucciones de este manual al realizar la conexión eléctrica.

- Pase el cable de alimentación a través del prensa-estopas (Figura 14, etiqueta 5).
- Retire el conector de alimentación de la placa de alimentación.
- Utilice un destornillador para conectar los cables al conector de alimentación del conector.

*Nota: La ubicación de cada cable está marcada en la placa de alimentación.*

- Inserte el conector de alimentación en la toma de corriente. Vea la Figura 18. Vuelva a colocar la cubierta de seguridad sobre el terminal 2.

#### 4.2.4.2. Cableado del Terminal 2

##### Sonda

1. Pase el cable de la sonda a través de la abertura del conducto.
2. Conecte los cables de la sonda al conector terminal extraíble marcado como SONDA. Siga las marcas de los cables (+ positivo / – negativo) para garantizar la posición correcta del cableado de los cables de salida.
3. Coloque con cuidado el conector del terminal cableado en su lugar en la placa.
4. Coloque el cable sobrante a través del prensa estopas, antes de apretar la tuerca.
5. Retire el tornillo de tierra y los accesorios ubicados debajo del conector de la SONDA y conecte el cable de tierra (⊕).

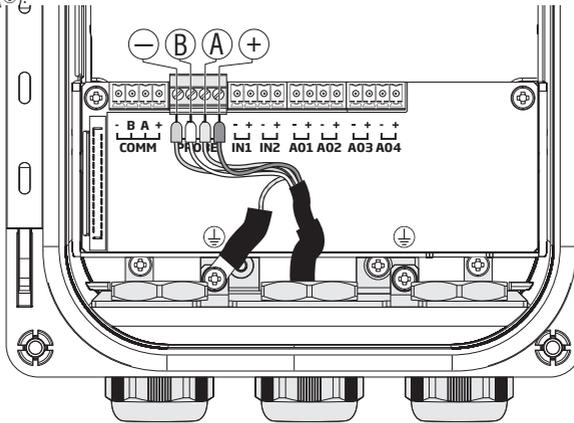


Figura 21: Cableado de las Sondas

Código de color del cableado de la sonda

Calificación	Cable Adjunto	Cable de conexión*	Función
–	VERDE	NEGRO	0V
B	BLANCO	BLANCO	RS-485 D –
A	AMARILLO	AZUL	RS-485 D +
+	MARRÓN	ROJO	5 V
⊕	VERDE / AMARILLO	CONEXIÓN A TIERRA DE PROTECCIÓN	

\* Los cables se pueden comprar por separado para conectar entre la sonda y el controlador hasta 50 metros.

##### COMM

1. Pase el cable de comunicación a través de la abertura del conducto frontal izquierdo.
2. Conecte los cables al conector del terminal extraíble marcado COMM, utilizando las ubicaciones marcadas de los cables.
3. Después de fijar los cables en el conector del terminal, coloque con cuidado el conector del terminal cableado en su lugar en la placa.  
Mantenga la conexión entre los terminales COMM y el cable troncal lo más corta posible. Uso recomendado de resistencia de fin de línea (EOLR) de 120 Ω / 0.5 W, si HI510 es el último dispositivo conectado a un cable de bus RS-485.
4. Pase el exceso de cable a través del prensa-estopas antes de apretar la tuerca.

### Entrada Digital

El controlador dispone de dos entradas digitales (IN1 e IN2) que pueden utilizarse para activar una función HOLD señalizada y/o limpieza.

1. Pase el cable de entrada a través de la abertura del conducto frontal derecho.
2. Conecte los cables al conector del terminal extraíble marcado IN1 o IN2, utilizando las ubicaciones en los cables marcadas. Presta atención a la polaridad. Consulte la [Figura 19](#) para conocer los requisitos de energía.
3. Después de fijar los cables en el conector del terminal, coloque con cuidado el conector del terminal cableado en su lugar en la placa.
4. Pase el exceso de cable a través del prensa-estopas antes de apretar la tuerca.

### Salida Analógica

El controlador tiene hasta cuatro salidas analógicas. Para obtener información sobre la configuración, consulte la sección **8.2 Salidas Analógicas**.

1. Pase el cable de Salida Analógica a través de la abertura del conducto frontal derecho junto con los cables de entrada digital IN1 e IN2.
2. Conecte los cables al conector del terminal extraíble marcado AO1 – AO4, utilizando las ubicaciones marcadas en los cables. Presta atención a la polaridad.
3. Después de fijar los cables en el conector del terminal, coloque con cuidado el conector del terminal cableado en su lugar en la placa.
4. Pase el exceso de cable a través del prensa-estopas antes de apretar la tuerca.

## 4.3. PUESTA EN MARCHA DEL CONTROLADOR

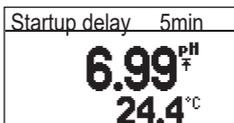
Al inicio, con la sonda conectada correctamente, mientras el controlador realiza verificaciones internas, la pantalla mostrará el logotipo de Hanna Instruments®, el nombre del controlador y la versión del firmware.



Con una sonda nueva o sin sonda conectada, se muestra una de las siguientes advertencias:

Mensaje	Descripción
“No hay sonda conectada”	Problema de conexión o no hay sonda conectada.
“Sonda diferente. Por favor establezca parámetros de control”.	Diferentes tipos de sonda (series) conectadas.
“Nueva sonda. Actualice la configuración de control si es necesario”.	Nueva sonda (misma serie) conectada.

Al encender, se muestra un mensaje de "Retraso de inicio", asociado con una indicación de temporizador de cuenta regresiva programable.

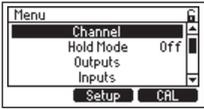
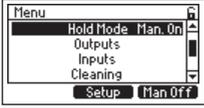
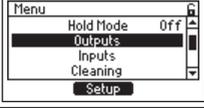
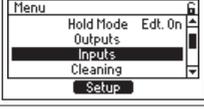
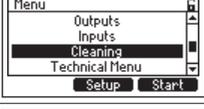
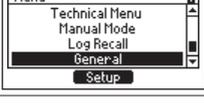


**Nota:** Durante el retraso de inicio, el control no se inicia.

## 5. CONFIGURACIÓN DEL CONTROLADOR – ESTRUCTURA DEL MENÚ

La tecla **MENÚ** (☰) se utiliza para acceder a los menús para programar funciones de control y calibrar el controlador.

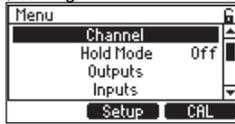
- Presione (☰) desde la pantalla de lectura en vivo para acceder a los elementos del Menú de nivel superior.
- Presione (▲) (▼) para navegar por los elementos.
- Presione (◀) para regresar a la estructura jerárquica anterior.
- Presione la tecla virtual **Configuración** para ingresar a un elemento del Menú o acceder a la configuración de Sonda, Control y Alarma.

Opción Menú	Captura Pantalla	Función
CANAL		Configurar (ver) la calibración de la sonda Establecer (ver) funciones relacionadas con sonda, control y alarma Establecer parámetros de sonda, control y alarma
MODO HOLD		Activar (desactivar) la función manual Hold Configurar (ver) parámetros de retención de entrada
SALIDAS		Configurar salidas analógicas y relés
ENTRADAS		Configurar o ver el estado de las entradas digitales
LIMPIEZA		Iniciar o detener el ciclo de limpieza Configurar (ver) parámetros de limpieza
MENÚ TÉCNICO		Calibrar Presión y Salidas Analógicas Actualizar el firmware del controlador
MODO MANUAL		Conduzca directamente los relés o salidas analógicas.
RECUPERACIÓN REGISTROS		Acceda a los datos registrados y transfiera archivos a una memoria USB
GENERAL		Configurar (ver) ajustes generales, p. ej. intervalo de registro, contraseña, fecha y hora, selección de idioma, configuración de parámetros de comunicación RS-485, configuración de ID del controlador

## 6. CANAL

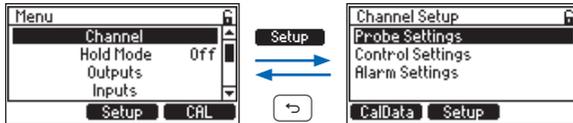
Cuando se selecciona el canal, las teclas virtuales de configuración y CAL son visibles.

- Presione **CAL** para abrir el menú de calibración de la sonda.
- Presione **Configuración** para abrir el sub menú de control de procesos: Configuración de Sonda, Configuración de Control, Configuración de Alarma

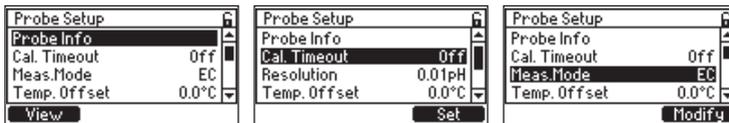


### 6.1. NAVEGACIÓN DE AJUSTES DE SONDA

- Presione la tecla desde el modo Medición.
- Seleccione **Configuración** con Canal resaltado.
- Seleccione **Configuración** con Configuración de Sonda resaltada.



- Pulse las teclas para navegar entre los parámetros.
  - Seleccione entre las teclas virtuales **Ver**, **Establecer** o **Modificar**.
- Presione la tecla para regresar al menú sin guardar.



- Cuando se le solicite, ingrese la contraseña.
- Cuando se le indique, presione **SÍ** para colocar la unidad en ESPERA.

**Nota:** El controlador valida la configuración configurada al intentar salir del menú y dirige al usuario a cualquier parámetro no válido. Cuando se le solicite guardar los cambios, presione la tecla virtual **SÍ**.

## 6.2. AJUSTES DE SONDA, PARÁMETROS GENERALES

Esta sección agrupa elementos configurables de configuración de sonda comunes a todas las sondas cableadas, independientemente del parámetro medido, así como de los detalles de la información de la sonda.

El **Tiempo de Espera de Calibración**, la **Fuente de Temperatura**, el **Valor de Temperatura Manual** y la **Configuración del Valor de Compensación de Temperatura** siguen los mismos pasos independientemente del parámetro cableado.

Para obtener información específica de parámetros sobre opciones configurables, consulte las siguientes secciones:

- ▶ 19 Medición con sondas de pH y ORP
- ▶ 20 Medición con Sondas CE
- ▶ 21 Medición con Sondas Galvánicas de Oxígeno Disuelto (OD)
- ▶ 22 Medición con Sondas Ópticas de Oxígeno Disuelto (OD)

*Nota: Las escalas de pH sólo se dan como ejemplos. Las pantallas de información son específicas de la sonda.*

### Información de la Sonda

**Opción:** Modelo, Firmware, No. Serie (número), Calibración Fábrica (calibración)

Probe Info	
Model:	HI1006-18
Firmware:	1.03
Serial No.:	P02170999111
Factory cal.:	2022-04-14

Ejemplo de pantalla de información de sonda con sonda de pH cableada.

### Tiempo de Espera de Calibración (Tiempo de Espera de Calibración)

**Opción:** Inhabilitado, 1 a 99 días

- Con el Tiempo de Espera de Calibración seleccionado, presione **Establecer** para modificar.
- Presione las teclas **▲** **▼** para modificar el valor que parpadea y presione **CFM** para guardar.
- El Tiempo de Espera de Calibración se utiliza para enviar un recordatorio para recalibrar la sonda.

"**!**" se muestra en el área Título y Estado. Presione la tecla **?** para acceder al mensaje de calibración.

Probe Setup	
Probe Info	
Cal. Timeout	Off
Resolution	0.01pH
Temp. Offset	0.0°C
Set	

### Procedimiento de Compensación de Temperatura y Calibración de Temperatura

**Opción:** -5.0 a 5.0 °C, -9.0 a 9.0 °F

- Con la Compensación de Temperatura seleccionada, presione **Establecer**.
- Presione las teclas **▲** **▼** para modificar el valor que parpadea y presione **CFM** para guardar.  
Un valor positivo se suma a la temperatura mostrada.  
Un valor negativo disminuye el valor de temperatura mostrado.
- Para obtener la compensación de temperatura, consulte el paso 3, **Pasos de Calibración de Temperatura**.

Probe Setup	
Probe Info	
Cal. Timeout	Off
Resolution	0.01pH
Temp. Offset	0.0 °C
Set	

## Pasos de Calibración de Temperatura

1. Coloque la sonda y un termómetro de referencia (con resolución de 0.1°) en un recipiente con agua agitada.
2. Observe la temperatura mostrada hasta que deje de cambiar. Esto puede tomar varios minutos.
3. Calcule la Compensación de Temperatura (es decir, la temperatura del termómetro de referencia menos la temperatura de la sonda).
4. Presione  desde el Modo Medición.
5. Seleccione **Configuración** en el parámetro Canal.
6. Con la configuración de la sonda seleccionada, presione **Configuración**.
7. Cuando se le solicite, ingrese la contraseña.
8. Presione las teclas   para desplazarse hasta Compensación de Temperatura y luego

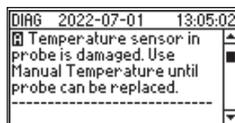
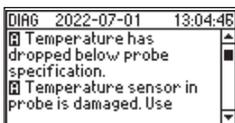
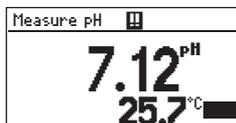
### Establecer.

9. Cuando se le indique, presione **SÍ** para colocar la unidad en ESPERA.
10. Ajuste los dígitos parpadeantes a la Compensación de Temperatura calculada en el paso 3. Presione **CFM**.
11. Presione  para salir y cuando se le solicite para confirmar el cambio.

### Fuente de Temperatura y Valor de Temperatura Manual

La sonda proporciona una temperatura precisa que se utiliza para la compensación y medición de temperatura.

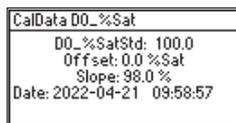
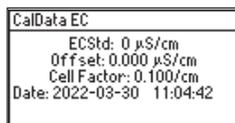
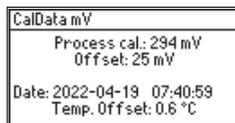
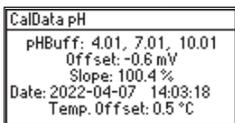
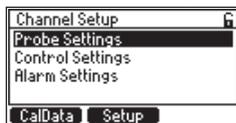
En caso de que el sensor de temperatura dentro de la sonda experimente una falla u otro problema, el proceso de control puede continuar usando una temperatura manual que debe configurarse cerca de la temperatura del proceso. Se muestra el símbolo "!!". Le sugerimos solicitar una sonda de reemplazo tan pronto como esto ocurra.



### Datos de Calibración

Para acceder a la opción de visualización de Datos de Calibración:

- Presione **Menú** mientras está en el modo **Medición**, seguido de **Configuración de Canales**, **Configuración de Sonda**.
- Se muestra la tecla **CalData**.
- Presione **CalData** y se mostrarán los últimos datos de calibración detallados junto con la fecha y hora de la calibración y la compensación de temperatura.

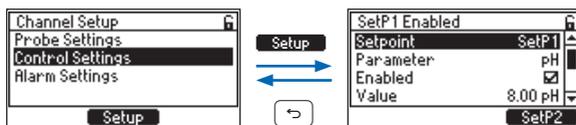


### 6.3. (PROCESO) AJUSTES DE CONTROL Y AJUSTES DE ALARMA

Las **Configuraciones de Control y Alarma**, que forman parte del sistema de control de procesos, se agrupan en el elemento del menú **Canal**. Este sub menú se utiliza para definir los parámetros de control del proceso.

 Navegación

- Presione la tecla  desde el modo Medición.
- Seleccione **Configuración** en el parámetro Canal.
- Seleccione **Configuración** con *Configuración de Control* resaltada.
- Pulse las teclas   para moverse entre parámetros.
- Presione la tecla  para regresar al menú sin guardar.



*Nota: Sugerimos a los usuarios realizar cambios de configuración desde el principio de la estructura del menú en adelante, porque el menú hace referencia a parámetros que se configuraron anteriormente en el sub menú.*

- Cuando se le solicite, ingrese la contraseña.
- Cuando se le indique, presione **SÍ** para colocar la unidad en ESPERA.

#### 6.3.1. Parámetros de Control Configurables

Los parámetros de control son específicos de la medición.

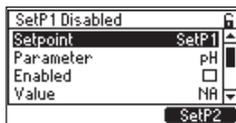
Las capturas de pantalla que se muestran aquí se tomaron con una sonda de pH con cable. Las unidades de medida dependen del tipo de sonda y del modo de medida configurado.

**Punto de Ajuste**

**Opción:** SetP1, SetP2

Con el Punto de Ajuste seleccionado, presione **SetP1** (punto de ajuste 1). Comience con la selección **SetP1**.

Repita todo el proceso con **SetP2**, si lo desea.

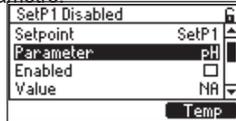


### Parámetro

**Opción:** consulte **2.2 Configuraciones de Series de Sondas Admitidas** para conocer los parámetros admitidos

Los parámetros, las unidades de medida, los valores mínimos y máximos de la sonda, la Histéresis, la Desviación, los Valores de la Banda Muerta, el Período de Control, el Tiempo de Reinicio, el Tiempo de Velocidad y la Ganancia de la Banda Muerta dependen de la opción de Modo de Control configurada (es decir, ON/OFF, Proporcional, PID) en el sub menú Configuración de la Sonda.

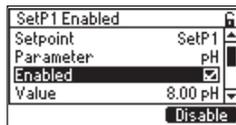
Con el parámetro seleccionado, presione la tecla virtual y presione la tecla  para guardar o la tecla  para pasar al siguiente parámetro.



### Activado

La opción de punto de ajuste debe estar habilitada para configurar la Función de Control.

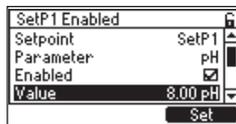
Con Activado seleccionado, presione **Activar (Desactivar)**. Una marca de verificación confirma la selección. Presione la tecla  para salir o la tecla  para pasar al siguiente parámetro.



### Valor

Este parámetro define el valor del Punto de Ajuste. Primero se debe habilitar el Punto de Ajuste.

- Con Valor seleccionado, presione **Establecer**.
- Presione las teclas   para editar el valor requerido dentro de los límites mínimo/máximo de la sonda (por ejemplo, 0.00 a 12.00 pH), que se muestra parpadeando.
- Presione **CFM** para guardar.



**Nota:** Un valor de Punto de Ajuste de Control no puede ser el mismo que el Punto de Ajuste de Alarma.

### Modo (Punto de Ajuste habilitado)

**Opción:** ON/OFF, Prop., PID

El parámetro Modo define el tipo de control, es decir, ON/OFF, Prop. o PID.

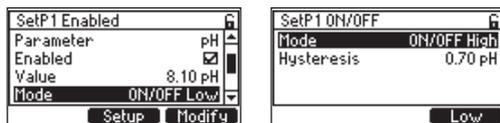
La tecla virtual **Configuración** se utiliza después de seleccionar Modo para establecer configuraciones adicionales. Consulte **16 Modos de Control y Algoritmos** para obtener información detallada.

### Navegación

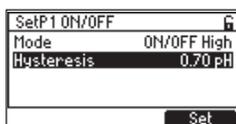
- Presione **Modificar** para abrir la lista desplegable de opciones Modo.
- Pulse las teclas   para seleccionar el tipo de modo.
- Presione **Seleccionar** para guardar.
- Después de seleccionar **Modo**, presione **Configuración**.

### Configuración para Control ON/OFF

- Presione **Configuración** para que se muestre el sub menú de opciones.
- Pulse las teclas  $\uparrow$   $\downarrow$  para moverse entre Modo e Histéresis.



- Seleccione Modo y presione las teclas virtuales para seleccionar **ON/OFF Bajo** u **ON/OFF Alto**.
- Pulse la tecla  $\downarrow$  para seleccionar **Histéresis**.
- Con *Histéresis* resaltada, presione **Establecer**. El valor actual parpadeará permitiendo la edición usando las teclas  $\uparrow$   $\downarrow$ .



- Presione **CFM** para guardar.
- Presione la tecla  $\rightarrow$  para salir de la configuración.

### Control de Encendido/Apagado. Valores de límite y predeterminados de histéresis.

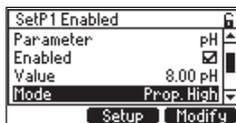
Parámetro Control	Parámetro Medido	Por Defecto	Mínimo	Máximo*
Histéresis	pH	1.00 pH	0.02 pH	1.2 pH
	ORP	50 mV	2 mV	400 mV
	CE	1.000 mS	0.002 $\mu$ S	100.0 mS
	OD	50 %Sat	0.2 %Sat	60.0 %Sat

\*El límite máximo puede ser diferente de los valores dados dependiendo del rango de medición de la sonda (0.1 %).

### Configuración para Control Proporcional

#### Navegación

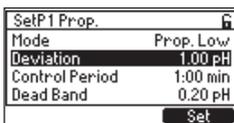
- Presione **Configuración** para que se muestre el sub menú de opciones.
- Presione las teclas  $\uparrow$   $\downarrow$  para moverse entre Modo, Desviación, Período de control y Banda Muerta.



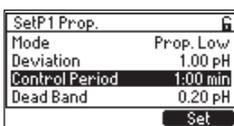
- Seleccione Modo y presione las teclas virtuales para seleccionar **Prop. Alta** o **Prop. Baja**.



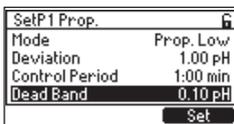
- Pulse la tecla **▼** para seleccionar **Desviación**.
- Con *Desviación* resaltada, presione **Establecer**. El valor actual parpadeará permitiendo la edición usando las teclas **▲▼**. Presione **CFM** para guardar.



- Presione la tecla **▼** para seleccionar **Período de Control**.
- Con el *Período de Control* resaltado, presione **Establecer**. El valor actual parpadeará permitiendo la edición usando las teclas **▲▼**. Presione **CFM** para guardar.



- Presione la tecla **▼** para seleccionar **Banda Muerta**.
- Con *Banda Muerta* resaltada, presione **Establecer**. El valor actual parpadeará permitiendo la edición usando las teclas **▲▼**. Presione **CFM** para guardar.



- Presione la tecla **↵** para salir de la Configuración.

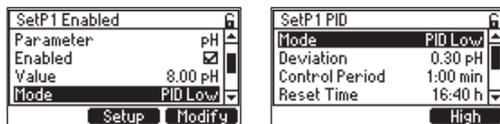
Control proporcional. Valores predeterminados y de límites editables.

Parámetros Control	Parámetro Medido	Por Defecto	Mínimo	Máximo*
<b>Desviación</b>	pH	1.00 pH	0.02 pH	6 pH
	ORP	50 mV	2 mV	2000 mV
	CE	2.000 mS	0.002 µS	500.0 mS
	OD	5.0 %Sat	0.2 %Sat	300.0 %Sat
<b>Período de Control</b>		1.00 minuto	10 segundos	30.00 minutos
<b>Banda Muerta</b>	pH	0.20 pH	0.00 pH	5% del rango medido pero, no más del valor de desviación dividido por 5
	ORP	10 mV	0 mV	
	CE	400.0 µS	0.000 µS	
	OD	20 %Sat	0.0 %Sat	

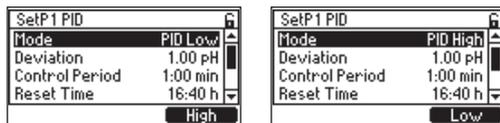
\*El límite máximo puede ser diferente de los valores dados dependiendo del rango de medición de la sonda (0.5 %)

## Configuración para control PID

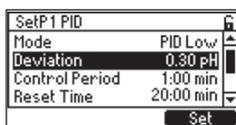
- Presione **Configuración** para que se muestre el sub menú de opciones.
- Presione las teclas (▲) (▼) para moverse entre Modo, Desviación, Período de Control, Tiempo de Reinicio, Tiempo de Velocidad, Banda Muerta y Ganancia de Banda Muerta.



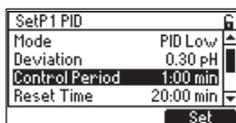
- Modo: presione las teclas virtuales, para elegir **PID Bajo** o **PID Alto**.



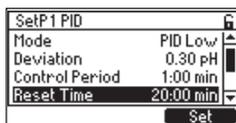
- Pulse la tecla (▼) para seleccionar **Desviación**.
- Con *Desviación* resaltada, presione **Establecer**. El valor actual parpadeará permitiendo la edición usando las teclas (▲) (▼). Presione **CFM** para guardar.



- Presione la tecla (▼) para seleccionar **Período de Control**.
- Con el *Período de Control* resaltado, presione **Establecer**. El valor actual parpadeará permitiendo la edición usando las teclas (▲) (▼). Presione **CFM** para guardar.

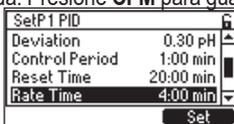


- Presione la tecla (▼) para seleccionar **Restablecer Hora**.

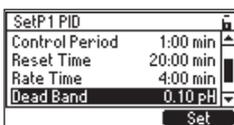


- Con *Restablecer Hora* resaltado, presione **Establecer**. El valor actual parpadeará permitiendo la edición, dentro de los valores límite, utilizando las teclas (▲) (▼). El valor predeterminado deshabilita la contribución Integradora.
- Presione la tecla (▼) para seleccionar **Tiempo de Tasa**.

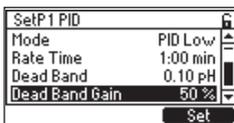
- Con el *Tiempo de Tasa* resaltado, presione **Establecer**. El valor actual parpadeará permitiendo la edición, dentro de los valores límite, utilizando las teclas ▲ ▼. El valor predeterminado desactiva la contribución Derivada. Presione **CFM** para guardar.



- Presione la tecla ▼ para seleccionar **Banda Muerta**.
- Con *Banda Muerta* resaltada, presione **Establecer**. El valor actual parpadeará permitiendo la edición, dentro de los valores límite, utilizando las teclas ▲ ▼. Presione **CFM** para guardar.



- Presione la tecla ▼ para seleccionar **Ganancia de Banda Muerta**.
- Con *Ganancia de Banda Muerta* resaltada, presione **Establecer**. El valor actual parpadeará permitiendo la edición, dentro de los valores límite, utilizando las teclas ▲ ▼. Presione **CFM** para guardar.



**Control PID. Valores predeterminados y de límites editables.**

Parámetros Control	Parámetro Medido	Por Defecto	Mínimo	Máximo
<b>Desviación</b>	pH	1.00 pH	0.02 pH	6 pH
	ORP	50 mV	2 mV	2000 mV
	CE	2.000 mS	0.002 µS	500.0 mS
	OD	100.0 %Sat	0.2 % Sat	300.0 % Sat
<b>Periodo de Control</b>		1.00 minuto	10 segundos	30.00 minutos
<b>Restablecer Tiempo</b>		16:40 horas	10 segundos	16:40 horas
<b>Tasa Tiempo</b>		0 segundos	0 segundos	16:40 horas
<b>Banda Muerta</b>	pH	0.20 pH	0.00 pH	5% del rango medido pero no más del valor de desviación dividido por 5
	ORP	10 mV	0 mV	
	CE	400.0 µS	0.000 µS	
	OD	20.0 %Sat	0.0 %Sat	
<b>Ganancia Banda Muerta</b>		0 %	0 %	100 %

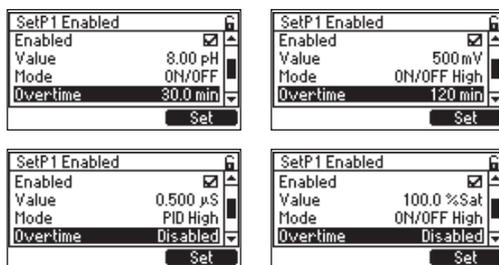
### Tiempo Extra (Punto de Ajuste habilitado)

**Opción:** Desactivado, 10 a 120 minutos

El parámetro de tiempo extra (temporizador de seguridad) se proporciona para establecer el tiempo máximo continuo en que se energiza un relé que hace funcionar una bomba o una válvula. Para un control que ejecuta un algoritmo ON/OFF y su salida es un relé, este tiempo es el tiempo continuo que el relé está activado antes de que se emita una alarma. El temporizador funcionará durante el período de encendido del relé y se restablecerá cuando se alcance el punto de ajuste. Si el período del temporizador expira, el relé se desactivará y se producirá una condición de alarma.

**Nota:** Coloque la unidad en modo de espera (espera manual) para suspender la alarma. El LED de Retención debe estar encendido. Salga de Hold para restablecer el temporizador.

- Con *Tiempo Extra* seleccionado, presione **Establecer**.
- Pulse las teclas **▲** **▼** para editar el valor que aparece parpadeando.
- Presione **CFM** para guardar.



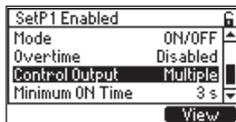
### Restablecer Alarma de Horas Extras

- Desde Menú, Modo de Espera, seleccione **Man On**. El temporizador se restablecerá a 0.
- Desactive la función de **Retención Manual** antes de salir del menú.
- Verifique que los tanques de reactivo estén llenos y que las bombas o válvulas utilizadas estén operativas.

### Salida de Control (Punto de Ajuste habilitado)

**Opción:** Sólo lectura

Muestra el relé (por ejemplo, Relé 1) actualmente asociado con el Punto de Ajuste seleccionado. Si se muestra **Múltiple**, presione **Ver** para mostrar los relés o salidas asignados.



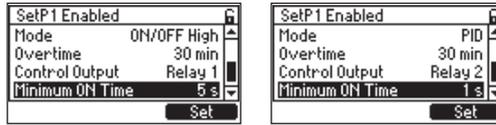
### Tiempo Mínimo de Encendido (Punto de Ajuste habilitado)

**Opción:** 1 a 10 segundos

Permite a los usuarios controlar la velocidad del cambio de estado del relé cuando se cumplen las condiciones previamente establecidas. Este temporizador evita que el relé y el dispositivo conectado "vibren" al forzar un tiempo mínimo de encendido y apagado.

El parpadeo del valor seleccionado indica que se puede modificar mediante las teclas **▲** **▼**.

Con el tiempo mínimo de encendido seleccionado, presione **Establecer**. Pulse las teclas **▲▼** para editar el valor que se muestra parpadeando. Presione **CFM** para guardar.



**Nota:** El controlador valida la configuración configurada al intentar salir del menú y dirige al usuario a cualquier parámetro no válido. Cuando se le solicite guardar los cambios, presione **Sí**.

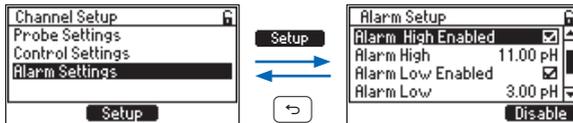
### 6.3.2. Configuraciones de Alarma Configurables

Este sub menú se utiliza para definir los límites operativos del proceso. Los umbrales de configuración configurados en este sub menú controlan el relé de alarma. Si la alarma se activa, el control se detiene. Tanto el parámetro medido como la Temperatura se configuran en este sub menú.

**Nota:** Los elementos del menú de alarma son específicos de la medición. Se dan ejemplos utilizando pH; sin embargo, las unidades reales dependerán del tipo de sonda conectada y de la configuración de la sonda (por ejemplo, modo, unidades, etc.).

#### Navegación

- Presione la tecla **⏪** desde el modo Medición.
- Presione **Configuración** desde el parámetro Canal.
- Presione **Configuración** con *Configuración de Alarma* resaltada para acceder al sub menú de alarma.
- Pulse las teclas **▲▼** para moverse entre las opciones.
- Presione la tecla **⏪** (atrás) para regresar al menú sin guardar.



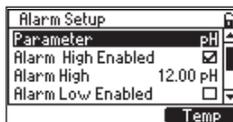
**Nota:** Sugerimos a los usuarios realizar cambios de configuración desde el principio de la estructura del menú en adelante, porque el menú hace referencia a parámetros que se configuraron anteriormente en el sub menú.

- ▶ Cuando se le solicite, ingrese la contraseña.
- ▶ Cuando se le indique, presione **SÍ** para colocar la unidad en ESPERA.

Quando haya terminado, regrese al parámetro "otro" y configúrelo también. La alarma se puede configurar tanto para medición como para temperatura.

#### Parámetro

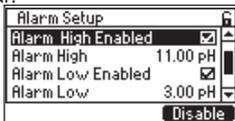
**Opción:** consulte **2.2 Configuraciones de la Serie de Sondas Admitidas** para conocer los parámetros disponibles. Con el parámetro seleccionado, presione la tecla virtual correspondiente para alternar entre las opciones.



## Alarma Alta Habilitada

**Opción:** Habilitada, Deshabilitada

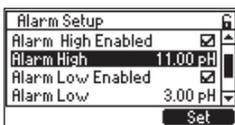
- Con la alarma alta habilitada seleccionada, presione la tecla virtual correspondiente para alternar entre habilitar o deshabilitar las opciones. La marca de verificación confirma que el parámetro está habilitado.
- Presione la tecla  para guardar.



## Alarma Alta (Alarma Alta Habilitada seleccionada)

Permite a los usuarios establecer el valor límite superior para la alarma.

- Para modificar el valor, con *Alarma Alta* seleccionado, presione **Set**. El dígito parpadeante indica que el valor se puede modificar. Pulsar las teclas   para modificar.
- Presione **CFM** para guardar. Una vez confirmado, el valor deja de parpadear.
- Presione la tecla  para regresar al menú.

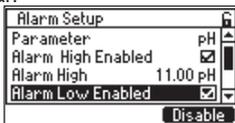


*Nota: Un valor de Punto de Ajuste de Control no puede ser el mismo que el Punto de Ajuste de Alarma.*

## Alarma Baja Habilitada

**Opción:** Habilitada, Deshabilitada

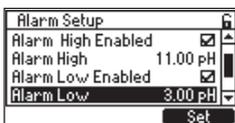
- Con la *Alarma Baja Habilitada* seleccionada, presione la tecla virtual correspondiente para habilitarla o deshabilitarla. La marca de verificación confirma el parámetro habilitado.
- Presione la tecla  para guardar.



## Alarma Baja (Alarma Baja Habilitada seleccionada)

Permite a los usuarios establecer el valor límite inferior para la alarma.

- Para modificar el valor, con *Alarma Baja* seleccionado, presione **Set**. El dígito parpadeante indica que el valor se puede modificar mediante las teclas  .
- Presione **CFM**. Una vez confirmado, el valor deja de parpadear.
- Pulse la tecla  para volver al menú.

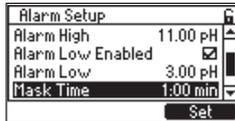


### Tiempo de Máscara (Alarma Alta Habilitada o Alarma Baja Habilitada seleccionada)

**Opción:** 0 a 30 minutos (0-59 segundos, 1:00 a 30:00 minutos)

El tiempo de Máscara es un temporizador de retardo de Alarma. Una vez que la alarma se activa, permanece activa durante n unidades de tiempo, incluso si no se cumple la condición de alarma.

- Presione **Set**, para modificar el valor. El valor parpadeante indica que se puede modificar.
- Presione las teclas **▲▼** seguidas de **CFM**, para guardar. Una vez confirmado, el valor deja de parpadear.
- Presione la tecla **↵** para regresar al menú.



### Tiempo de Retardo de Apagado (Alarma Alta Habilitada o Alarma Baja Habilitada seleccionada)

**Opción:** 5 a 999 segundos

El Tiempo de Retardo de Apagado es un temporizador de retardo de apagado. Una vez que la alarma se activa, permanece activa durante n unidades de tiempo, incluso si no se cumple la condición de alarma.

- Presione **Establecer** para modificar.
- Pulsar las teclas **▲▼** para modificar el valor que parpadea.
- Presione **CFM** para guardar. Una vez confirmado, el valor deja de parpadear.
- Presione la tecla **↵** para regresar al menú.

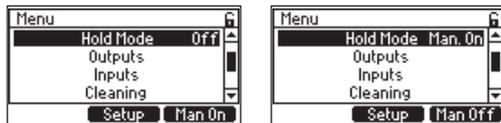


**Nota:** El controlador valida la configuración configurada al intentar salir del menú y dirige al usuario a cualquier parámetro no válido. Cuando se le solicite guardar los cambios, presione **Sí**.

## 7. MODO HOLD

**Nota:** Las selecciones de configuración no cambian si se utiliza una nueva sonda de parámetro en el controlador.

Cuando se selecciona el modo Hold Man. Las teclas virtuales **Man On** o **Man Off** son visibles.

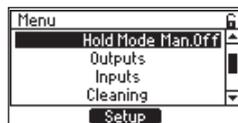


### 7.1. ACTIVAR HOLD MANUAL

El sub menú Modo de Espera (Hold) se utiliza para activar o desactivar una espera manual. También se puede utilizar para configurar una función de retención remota que utiliza un disparador de entrada digital.

1. Seleccione **Man. On**.
2. El estado al lado del elemento del menú Hold cambia a **Man. On**.
3. Presione la tecla para salir del parámetro.

Cuando está en Espera Manual:

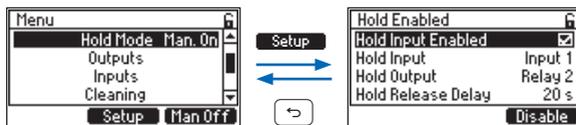


- Hold se muestra en el área Título y Estado.
- El valor de medición principal se muestra parpadeando.
- El LED HOLD está encendido.
- Cualquier relé configurado para Hold; El LED del relé estará encendido con el relé asociado habilitado.
- Se suspenden todas las señales de alarma (LED, relé de alarma).
- Las Salidas Analógicas estarán en estado configurado (consulte **8.2 Salidas Analógicas**).

### 7.2. CONFIGURACIÓN DEL DISPARADOR DE MANTENIMIENTO EXTERNO

Navegación

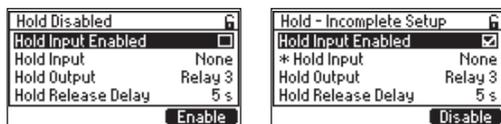
- Desde Menú, use las teclas para seleccionar Modo Espera, Man. On.
- Con Modo Espera, Man. On configurado, presione **Configuración** para ingresar a la pantalla.



**Entrada Hold Habilitada**

**Opción:** Habilitada, deshabilitada

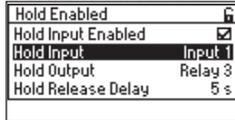
Con la función seleccionada, presione **Activar (Desactivar)** para alternar entre las dos opciones. La marca de verificación confirma que Entrada Hold está habilitada.



Entrada Hold

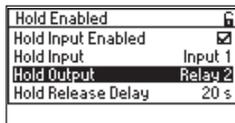
El modo de retención se puede activar mediante entradas de activación externas. Este es un parámetro de solo lectura que indica qué entradas están configuradas para iniciar el modo de espera. Si se selecciona una entrada, se muestra la entrada seleccionada.

- Para cambiar la asignación de entrada para Entrada Hold, regrese a la estructura del menú de nivel superior y seleccione Entradas.
- Presione la tecla  para regresar al menú sin cambiar.



Salida Hold

Este es un parámetro de solo lectura que indica qué salidas de relé (si las hay) están configuradas en modo de Hold. Presione la tecla  para regresar al menú sin cambiar.

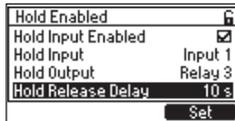


Retardo de Liberación Hold

**Opción:** 0 a 99 segundos

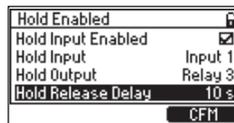
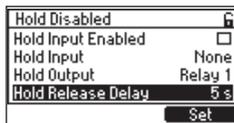
Retardo de Liberación Hold es un temporizador que permite que la función de control permanezca en estado HOLD durante un tiempo adicional después de que se libera HOLD. Este tiempo se contará regresivamente y se mostrará en el área Título y Estado.

Con Retardo de Liberación Hold seleccionado, presione **Set** para modificar.



Cuando se le solicite, ingrese la contraseña.

El valor del tiempo parpadea indicando que se puede modificar. Pulse las teclas   para ajustar el valor. Presione **CFM**, para guardar o presione la tecla  para regresar al menú sin guardar.



**Nota:** El controlador valida la configuración configurada al intentar salir del menú y dirige al usuario a cualquier parámetro no válido. Cuando se le solicite, para guardar los cambios, presione **SÍ**.

## 8. SALIDAS

### Navegación

- Desde el menú principal, presione las teclas  $\uparrow$   $\downarrow$  para seleccionar Salidas. Con *Salidas* seleccionadas, la tecla virtual de Configuración está visible.
- Presione **Configuración** para abrir una estructura de sub menú que incluye **Relés** y **Salidas Analógicas**.



- Presione las teclas  $\uparrow$   $\downarrow$  para alternar opciones y presione **Configuración** para abrir el parámetro seleccionado.
- Cuando se le solicite, ingrese la contraseña.
- Cuando se le solicite, con la contraseña habilitada, presione **SÍ** para colocar la unidad en HOLD y comenzar a modificar los parámetros.

Los **Relés** y **Salidas Analógicas** se pueden utilizar como parte de un sistema de control de procesos.

*Nota: HI510-0320 tiene 3 relés, 2 Salidas Analógicas (AO) y HI510-0540 tiene 5 relés, 4 Salidas Analógicas (AO).*

Los contactos de relé están conectados a elementos de control, p. ej. válvulas, bombas, motores utilizados para la regulación del valor del proceso. También se utilizan para interactuar con dispositivos automatizados de limpieza de sondas.

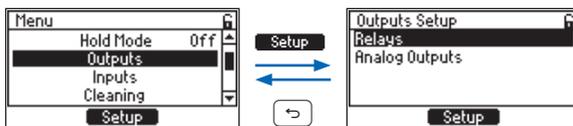
Las señales de Salida Analógica están interconectadas con sistemas de automatización y control de supervisión o con un registrador gráfico simple para capturar mediciones del proceso.

*Nota: El modelo del controlador determina la cantidad de relés y análogos.*

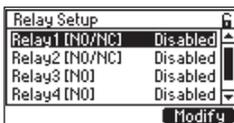
### 8.1. RELÉS

#### Navegación

- Con el elemento del menú *Salidas* seleccionado, presione **Configuración**.
- Utilice las teclas  $\uparrow$   $\downarrow$  para seleccionar Relés.

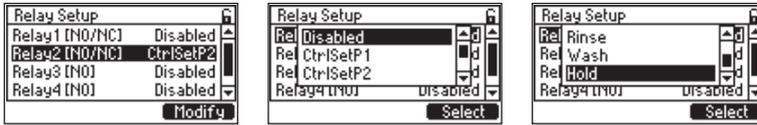


- Presione **Configuración** para abrir la lista de Relés (con el tipo listado al lado). Los relés se pueden asignar a las funciones de Puntos de Ajuste, Retención o Limpieza.



- Presione las teclas  $\uparrow$   $\downarrow$  para navegar por los elementos.
- Presione la tecla  $\rightarrow$  para regresar al menú sin guardar.

- Presione **Modificar** para seleccionar el modo de funcionamiento del relé. Se pueden asignar varios relés a la misma función.



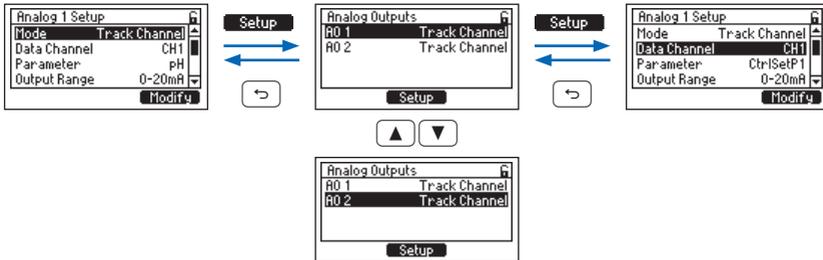
**Nota:** El controlador valida la configuración configurada al intentar salir del menú y dirige al usuario a cualquier parámetro no válido. Cuando se le solicite, para guardar los cambios, presione **SÍ**.

## 8.2. SALIDAS ANALÓGICAS

**Nota:** El modelo del controlador determina la cantidad de relés y análogos.

### 🖱️ Navegación

- Desde Salidas Analógicas, presione **Configuración**.
- Pulse las teclas **▲ ▼** para navegar entre los parámetros.



- Presione la tecla **⏪** para regresar al menú sin guardar.
- Cuando se le solicite, ingrese la contraseña.
- Cuando se le solicite, con la contraseña habilitada, seleccione **SÍ** para colocar la unidad en HOLD y comenzar a modificar los parámetros.

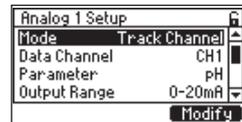
**Nota:** Sugerimos a los usuarios realizar cambios de configuración desde el principio de esta estructura de menú en adelante, debido a los parámetros de referencia del menú que se configuraron anteriormente en el sub menú.

### Modo

**Opción:** Desactivado, Seguir Canal

Con el *Modo* seleccionado, presione **Modificar** para alternar opciones.

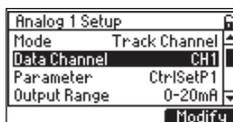
Desactivado indica que la salida analógica no ha sido asignada a ninguna función. Con *Seguir Canal* seleccionado, la salida analógica sigue un parámetro específico.



### Canal de Datos

**Opción:** CH1 para un canal

El canal de datos es siempre CH1.

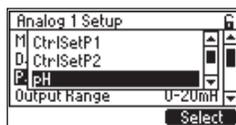
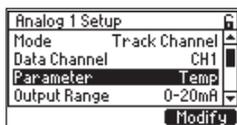


## Parámetro

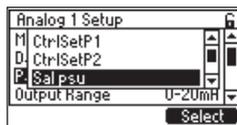
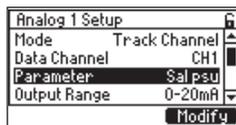
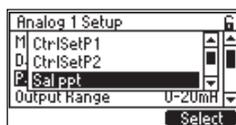
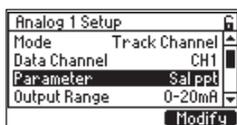
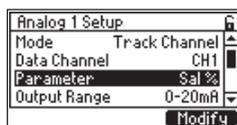
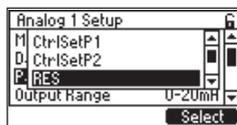
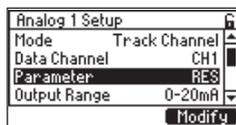
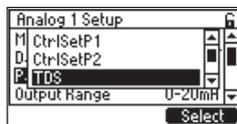
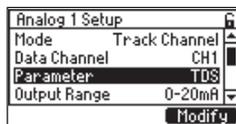
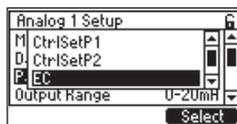
**Opción:** CtrlSetP1, CtrlSetP2, lectura de parámetros de sonda, Temperatura

Con el *Parámetro* seleccionado, presione **Modificar** y seleccione el parámetro entre las opciones disponibles. Presione **Seleccionar** para guardar.

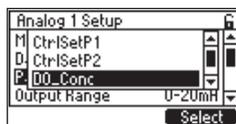
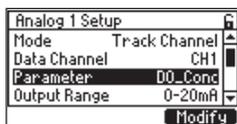
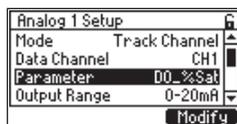
## Sonda pH



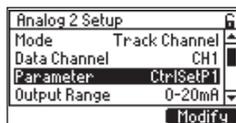
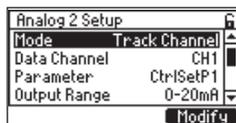
## Sonda CE



## Sonda OD



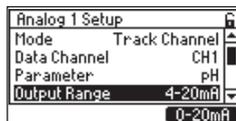
Cuando la salida analógica se asigna a CtrlSetPx, seguirá la salida de control del punto de ajuste específico.



### Rango de Salida

**Opción:** 0-20mA, 4-20mA

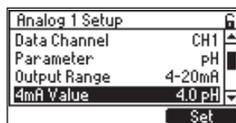
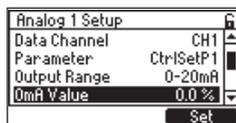
Con el *Rango de Salida* seleccionado, presione la tecla virtual correspondiente para alternar el rango de salida de 0 -20 mA /4 -20 mA



### Valor de 0 mA o 4 mA

**Opción:** parámetro medido, CtrlSetP1 o CtrlSetP2

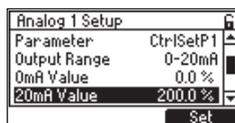
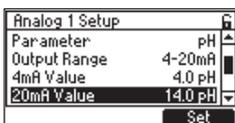
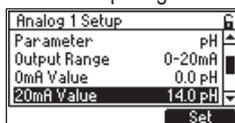
- Con el valor de 0 mA (o 4 mA) seleccionado, presione **Establecer**.
- El valor parpadeará indicando que se puede modificar.
- Pulse las teclas  $\uparrow$   $\downarrow$  para aumentar o disminuir el valor.
- Presione **CFM** para guardar.



### Valor de 20 mA

**Opción:** parámetro medido, CtrlSetP1 o CtrlSetP2

- Con el valor de 20 mA seleccionado, presione **Establecer**. El valor parpadeante indica que se puede modificar.
- Pulse las teclas  $\uparrow$   $\downarrow$  para aumentar o disminuir el valor.
- Presione **CFM** para guardar.



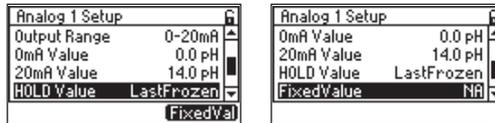
### Valor Hold

**Opción:** Último Valor Congelado, Fijo

Con el elemento seleccionado, use la tecla virtual para alternar opciones.

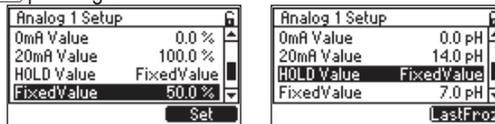
Último Congelado indica que la producción se mantiene en el nivel actual, antes de mantenerla. El valor fijo indica que la salida se conduce a un valor configurado durante la retención.

**Nota:** El valor se establece en el siguiente parámetro; Valor fijo.



### Valor Fijo

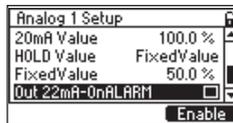
- Con Valor fijo seleccionado, presione **Establecer**. El valor parpadeante indica que se puede modificar.
- Presione las teclas  $\uparrow$   $\downarrow$  para aumentar o disminuir el valor. Presione **CFM** para guardar el valor.
- Presione la tecla  $\rightarrow$  para regresar al menú.



### Salida 22 mA - OnALARM

**Opción:** Habilitado, Deshabilitado

Con Out 22 mA -On ALARM seleccionado, presione la tecla virtual correspondiente para habilitar o deshabilitar la función. Cuando está habilitado, lleva la salida analógica a 22 mA en una condición de alarma.

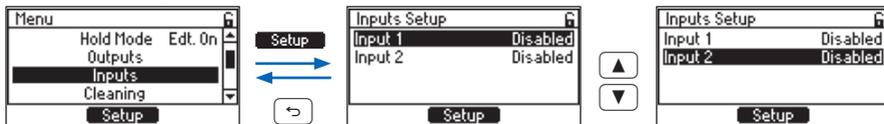


**Nota:** El controlador valida la configuración configurada al intentar salir del menú y dirige al usuario a cualquier parámetro no válido. Cuando se le solicite guardar los cambios, presione **Sí**.

## 9. ENTRADAS

*Nota: Las selecciones de configuración no cambian si se utiliza una nueva sonda de parámetro en el controlador.*

Con las Entradas seleccionadas, presione **Configuración** para abrir una estructura de sub menú para la Entrada 1 y la Entrada 2.



Ambas entradas se configuran de la misma manera. Verifique el cableado antes de la configuración.

### Navegación

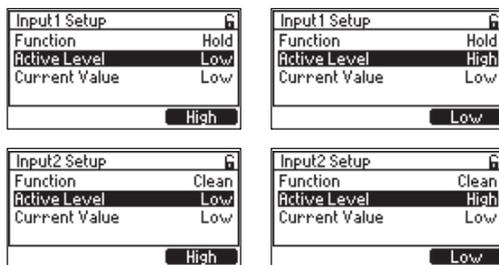
- Desde el Menú principal, use las teclas **▲** **▼** para seleccionar Entradas.
- Utilice las teclas **▲** **▼** para alternar entre opciones.
- Con la opción seleccionada, presione **Configuración** para abrir la entrada seleccionada.

Si es requerido:

- Cuando se le solicite, ingrese la contraseña.
- Cuando se le indique, presione **SI** para colocar la unidad en ESPERA.

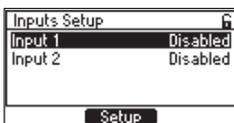
Cada una de las dos entradas se puede configurar como deshabilitada o usarse para activar el modo de espera o un ciclo de limpieza desde un interruptor de disparo remoto.

El nivel activo de la entrada se puede configurar en Alto o Bajo.

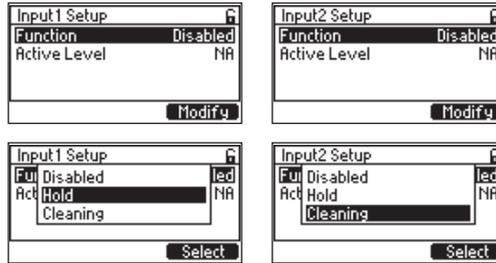


### Modificación del Modo de Funcionamiento de la Entrada 1(2)

1. Con la Entrada 1(2) seleccionada, presione **Configuración**.
2. Utilice las teclas **▲** **▼** para navegar entre las opciones.



3. Presione **Modificar** para que se muestre la lista desplegable Función.
4. Utilice las teclas (▲▼) para moverse entre las tres opciones y presione **Seleccionar** para confirmar.



**Nota:** El controlador valida la configuración configurada al intentar salir del menú y dirige al usuario a cualquier parámetro no válido. Cuando se le solicite guardar los cambios, presione la tecla virtual **SI**.

## 10. LIMPIEZA

**Nota:** Las selecciones de configuración no cambian si se conecta una nueva sonda de parámetro.

El menú de limpieza se utiliza para programar una función de limpieza controlada por tiempo que utiliza los relés configurados para activar válvulas, bombas o aire comprimido para automatizar la limpieza de la sonda.

Se pueden programar dos tipos de limpieza: **Simple** y **Avanzada**.

La limpieza **Simple** es adecuada para cualquier aplicación en la que el uso automatizado de lavado con agua o una corriente de aire dirigida sea suficiente como medio de limpieza. Se dirige un chorro de agua o aire hacia la punta de la sonda y los depósitos se aflojan y eliminan. El lavado normalmente ocurre directamente en el proceso.

La limpieza **Avanzada** admite el uso de dos relés programables. Uno para el enjuague o enjuague con agua, y un segundo para activar una válvula o bomba para agente de limpieza químico.

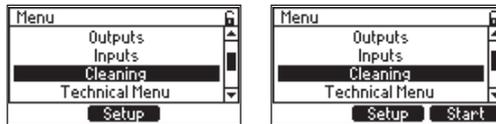
### Configuración del Relé de Ciclo de Limpieza y Enjuague (durante el ciclo)

- Los ciclos de limpieza se pueden iniciar manualmente mediante entrada digital, temporizador (intervalo programado) o programación.
- La frecuencia y duración del ciclo de limpieza se pueden programar para cumplir con los requisitos de la aplicación particular.
- Con la limpieza avanzada seleccionada, presione prolongadamente (unos segundos) las teclas (▲▶) simultáneamente para detener un ciclo de limpieza manualmente. La limpieza se detiene pero, el ciclo completará las fases de enjuague y recuperación antes de regresar a la medición o control del proceso.
- La calibración no se puede iniciar cuando se está realizando una limpieza simple o avanzada.
- La limpieza no se puede activar mientras se realiza la calibración.
- La limpieza automática de la sonda de proceso puede verse como una interrupción de los modos normales de medición o control. Cuando comienza el ciclo de limpieza, el controlador se coloca en modo HOLD.

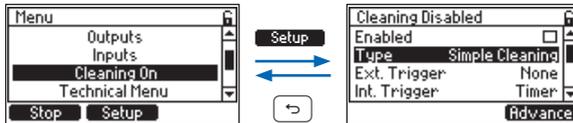
- Configuración del relé de enjuague  
Limpieza **Simple**: se activa el relé de enjuague configurado, a través del tiempo de enjuague, seguido de un tiempo de recuperación a medida que el sistema de sonda se reaclimata al proceso; El ciclo de limpieza finaliza y el controlador regresa al servicio normal de Medición y Control.
- Limpieza **Avanzada**: el relé de enjuague configurado se activa y permanece encendido durante toda la limpieza. Una vez transcurrido el tiempo de enjuague de prelavado, el segundo relé de lavado se enciende durante el tiempo de lavado. Cuando este tiempo expira, el temporizador de enjuague posterior al lavado comienza seguido de un temporizador de recuperación a medida que el sistema de sonda se reaclimata al proceso; luego finaliza el ciclo de limpieza y el controlador regresa al servicio normal de Medición y Control. Este ciclo de enjuague o lavado se puede repetir varias veces, según se desee.

Navegación

- Desde el Menú principal, presione las teclas (▲▼) para seleccionar Limpieza.
- Presione **Iniciar** para iniciar un ciclo de limpieza.



- Con Limpieza seleccionada, presione **Configuración** para ingresar a la pantalla.

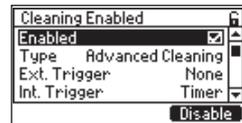


- Cuando se le solicite, ingrese la contraseña.
- Cuando se le indique, presione **SÍ** para colocar la unidad en ESPERA.
- La opción Habilitado\* tiene que estar activa (se muestra la marca de verificación) para que se modifiquen el resto de parámetros configurables.
- Utilice las teclas (▲▼) para moverse entre parámetros.
- Presione la tecla (↩) para regresar al menú sin guardar.

Activado

**Opción:** Habilitado, Deshabilitado

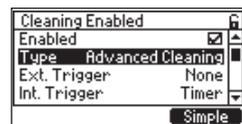
Con Activado seleccionado, presione la tecla virtual correspondiente para habilitar (activar) el modo de limpieza o deshabilitar el modo de limpieza.



Tipo

**Opción:** Simple, Avanzado

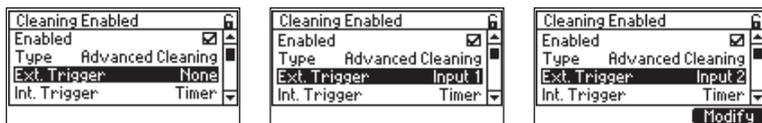
Con el tipo de limpieza seleccionado, presione **Avanzado** o **Simple** para alternar opciones.



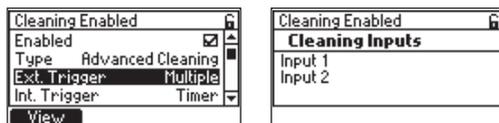
## Disparador Externo

**Opción:** Ninguno, Entrada 1, Entrada 2

Este es un parámetro de solo lectura que indica qué entrada, si corresponde, se ha asignado para iniciar la limpieza.



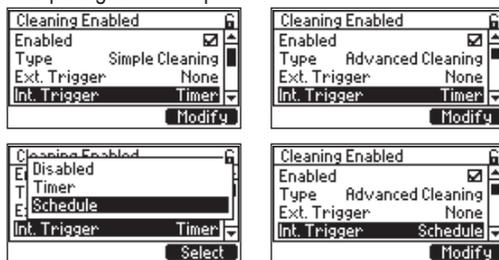
Con dos entradas configuradas, presione **Ver** para mostrar las opciones de entrada de disparador configuradas.



## Disparador Interno

**Opción:** Desactivado, Temporizador, Horario

- Con el Disparador interno seleccionado, presione **Modificar** para que se muestre la lista de opciones desplegadas.
- Utilice las teclas **▲** **▼** para desplazarse entre las opciones.
- Presione **Seleccionar** para guardar la opción.



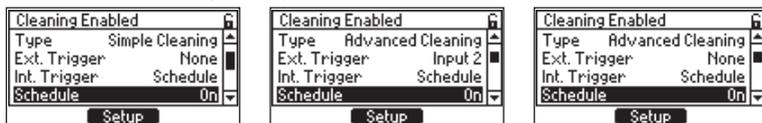
Cuando se configura en Temporizador, el ciclo de limpieza continuará siguiendo el período de tiempo establecido en el parámetro Intervalo de Limpieza.

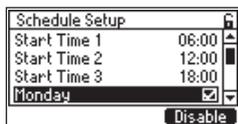
## Cronograma

**Opciones:** Desactivado, Temporizador, NA con Disparador Interno seleccionado

**Opciones:** Activado, Desactivado con Disparador Interno configurado en Programar

- Con Programar activado seleccionado, presione **Configuración** para configurar un programa de limpieza.
- Configure hasta tres horas de inicio por día para que comience el ciclo de limpieza.
- Habilite los días de la semana para realizar el ciclo de limpieza.
- Presione la tecla **►** para guardar y salir del horario.

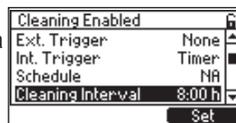




### Intervalo de Limpieza

**Opción:** 1 a 1440 min. (como 1 a 59 min. y 1:00 a 24:00 h) con Temporizador seleccionado como Disparador Interno NA, con Horario seleccionado como Disparador Interno.

- Con el Intervalo de limpieza seleccionado, presione **Establecer** para modificar.
- Utilice las teclas  $\uparrow$   $\downarrow$  para modificar el dígito que parpadea.
- Presione **CFM** para guardar.



### 10.1. LIMPIEZA AVANZADA

- Con el elemento seleccionado, presione **Establecer** para modificarlo.
- Utilice las teclas  $\uparrow$   $\downarrow$  para modificar el dígito que parpadea. Presione **CFM** para guardar.

Ítem	Opción	Captura de Pantalla
Tiempo de Enjuague Prelavado	5 a 300 segundos	
Tiempo de Lavado	5 a 300 segundos	
Tiempo de Enjuague Post-Lavado	5 a 999 segundos	
Ciclos de Lavado No.	1 a 10 ciclos	
Ciclos de Solo Enjuague No.	1 a 10 ciclos	

Ítem	Opción	Captura Pantalla
<b>Tiempo de Recuperación</b> Período de tiempo para que la sonda se reacilimate al proceso antes de iniciar el control	5 a 120 segundos	
<b>Relé de Enjuague</b> Parámetro de solo visualización que indica los relés configurados para la función de enjuague	Muestra el relé de enjuague asignado	
<b>Relé de Lavado</b> Parámetro de solo visualización que indica los relés configurados para la función de lavado	Muestra el relé de lavado asignado	

## 10.2. LIMPIEZA SIMPLE

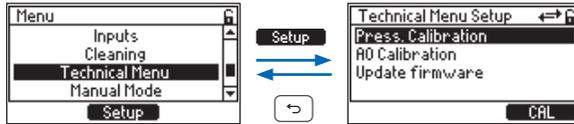
- Con el elemento seleccionado, presione **Establecer** para modificarlo.
- Utilice las teclas (▲) (▼) para modificar el dígito que parpadea.
- Presione **CFM** para guardar.

Ítem	Opción	Captura Pantalla
<b>Tiempo de Enjuague</b>	5 a 300 segundos	
<b>Tiempo de Recuperación</b>	5 a 120 segundos	
<b>Relé de Enjuague</b>	Muestra el relé de enjuague asignado	

**Nota:** El controlador valida la configuración configurada cuando intenta salir del menú y dirige al usuario a cualquier parámetro no válido. Cuando se le solicite guardar los cambios, presione **Sí**.

## 11. MENÚ TÉCNICO

El menú técnico se utiliza para la calibración de presión de un solo punto en sitio (Calibración de Presión), la calibración de salida analógica (Calibración AO) y la actualización del firmware. Los valores de presión actuales se ingresan manualmente y la lectura se muestra en mmHg.



Navegación:

- Presione la tecla desde el modo Medición.
- Con el Menú Técnico seleccionado, presione **Configuración** para ingresar a la pantalla.
- Utilice las teclas para navegar por las opciones.
- Con la opción resaltada, presione la tecla funcional que se muestra para iniciar la calibración o la actualización del firmware.

### 11.1. CALIBRACIÓN DE PRESIÓN

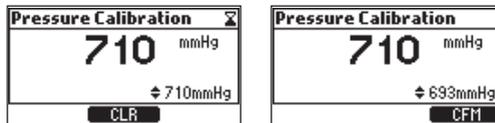
Se pueden realizar calibraciones repetidas y la compensación se agrega (dentro del límite de  $\pm 100$  mmHg) a la calibración anterior. Utilice un medidor de mano para determinar el valor de presión actual.

#### Procedimiento

1. Presione **CAL** para ingresar al modo de calibración.  
Cuando se le solicite, con la contraseña habilitada, ingrese la contraseña. Cuando se le solicite, seleccione **SI** para colocar la unidad en ESPERA.
2. El valor de presión real se muestra en la pantalla LCD.



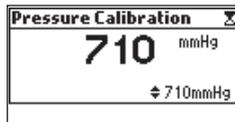
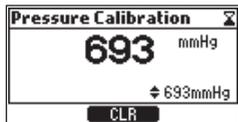
3. Presione las teclas para ajustar el valor al determinado con el medidor portátil.
4. Cuando la lectura es estable, se muestra **CFM**. Presione **CFM** para guardar la calibración.



El controlador regresa a la Configuración del Menú Técnico.

### Borrar Calibración de Presión

1. Presione **CAL** para ingresar al modo de calibración.
2. La opción **CLR** se muestra durante unos segundos. Presione **CLR** para borrar una calibración anterior.
3. Aparece la pantalla de confirmación de eliminación. Presione **SÍ** para confirmar. Se muestra el valor de calibración de fábrica.

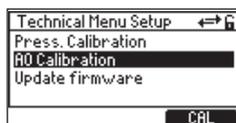


### 11.2. CALIBRACIÓN DE SALIDA ANALÓGICA

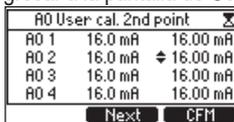
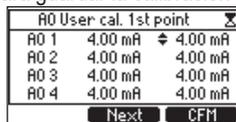
**Opción:** rango de 4 mA a 20 mA

#### Procedimiento

1. Presione **Configuración** para ingresar a la pantalla de calibración de Salida Analógica.

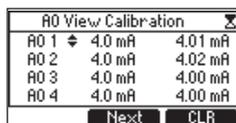


2. Cuando se le solicite, con la contraseña habilitada, ingrese la contraseña. Cuando se le solicite, seleccione **SÍ** para colocar la unidad en ESPERA.
3. Presione la tecla virtual **Siguiente** para navegar y seleccionar AO para editar. El símbolo  $\updownarrow$  indica el AO seleccionado.
4. Utilice las teclas  $\updownarrow$  para ajustar el valor de calibración del primer punto para la salida analógica seleccionada.
5. Presione **CFM** para guardar la calibración.
6. Desde la pantalla de calibración del segundo punto, presione la tecla virtual **Siguiente** para seleccionar la línea AO para editar y presione las teclas  $\updownarrow$  para ajustar el valor de calibración del segundo punto para la salida analógica seleccionada.
7. Presione **CFM** para guardar la calibración y regresar a la pantalla de Configuración del Menú Técnico.



### Borrar Calibración de AO

1. Presione **CAL** para ingresar a la pantalla de calibración AO. Se muestra la opción CLR.
2. Presione **CLR** para eliminar una calibración anterior.
3. Presione **Sí** para confirmar la eliminación.



### 11.3. ACTUALIZACIÓN DEL FIRMWARE

El firmware del controlador se puede actualizar mediante una unidad USB, siguiendo el procedimiento recibido del equipo de servicio de Hanna Instruments®.

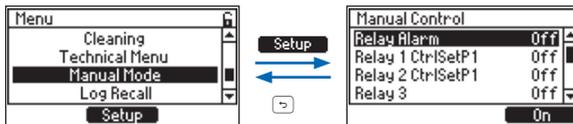
- Presione **YES** para colocar la unidad en HOLD.
- Para exportar todos los archivos de registro a la unidad USB, presione **SÍ**.



*Nota: Haga una copia de seguridad de los datos registrados antes de la actualización.*

## 12. MODO MANUAL

Cuando se selecciona el modo manual, la configuración es visible. Seleccione **Configuración** para abrir la estructura del sub menú Relés (con su función configurada) y Salidas Analógicas.



Cuando los relés se encienden, puede probar manualmente la conexión y el funcionamiento del relé (apertura y cierre del contacto del relé) y también el funcionamiento del equipo asociado, p. ej. cebar una bomba dosificadora. Los bucles de corriente se pueden probar estableciendo un valor de corriente y verificándolo en las salidas.

#### 👉 Navegación

- Desde el Menú Principal, presione las teclas **▲ ▼** para seleccionar el Modo Manual.
- Con la opción seleccionada, presione **Configuración** para ingresar a la pantalla.
- Pulse las teclas **▲ ▼** para moverse entre los cinco relés y dos o cuatro salidas analógicas.

#### Alarma de Relé

**Opción:** Activado, Desactivado

Relé configurado en Encendido: mantiene su estado durante un máximo de 60 minutos antes de apagarse; o el usuario sale del Modo Manual.

#### Relé x

**Opción:** Activado, Desactivado

Relé configurado en Encendido: mantiene su estado durante un máximo de 60 minutos antes de apagarse; o el usuario sale del Modo Manual.

#### Salida analógica AO x

**Opción:** 0.0 a 22.0 mA

1. En la pantalla Control Manual, presione las teclas **▲ ▼** para pasar a AO x.
2. Con AO x seleccionado, presione **Set** para modificar. Utilice las teclas **▲ ▼** para modificar el dígito que parpadea.
3. Presione **CFM** para guardar. El análogo permanece en el ajuste actual durante 60 min. hasta que reanude el valor actual anterior.

## 13. RECUPERACIÓN DE REGISTROS

Seleccione el elemento Recuperar Registro para abrir el sub menú Archivos de Registro de Mediciones y Registros de Eventos.

### 13.1. ARCHIVOS DE REGISTRO DE MEDICIONES

Las lecturas de cada medición se registran automáticamente en intervalos de tiempo configurados. Se inicia un nuevo registro cada vez que se calibra o reconfigura el instrumento.

Los datos registrados incluyen parámetros medidos y valores de temperatura, datos de la última calibración, configuración que incluye puntos de ajuste de alarma y control, controlador y sonda FW. El controlador almacena hasta 100 registros que se muestran en una lista, comenzando por el más reciente. Cada registro puede contener hasta 8600 registros/860.000 puntos de datos en total.

Ejemplo de nombre de registro mostrado: 004.L2022-04-26 00

Ejemplo de archivo .csv guardado: 220422600030.CSV

Dónde:

L significa Registro, ## es el número de registro para ese día (00 a 99) y el intervalo es el intervalo de registro utilizado (es decir, 30 segundos indicados aquí).

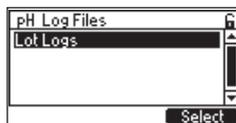
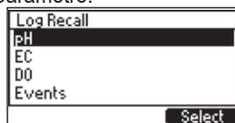
AAMMDD ## Intervalo

Consulte la sección **Exportación de Datos de Registro a Unidad Flash USB-C** para obtener detalles sobre la exportación de registros.

👉 Navegación

- Desde el menú Principal, utilice las teclas   para seleccionar *Recuperar Registro*.
- Con la opción seleccionada, presione **Seleccionar** para ingresar a la pantalla.

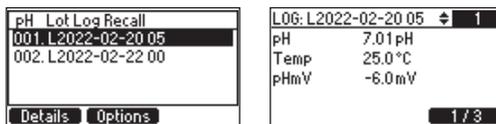
El controlador crea un archivo de registro para cada parámetro y los archivos registrados se guardan en carpetas de registro de lotes específicas de cada parámetro.



### Registro de Lotes

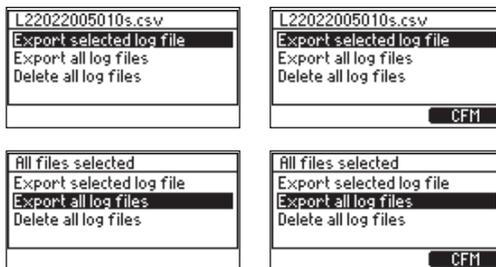
- El almacenamiento de registros de lotes puede contener un máximo de 100 archivos con un máximo de 8.600 registros por archivo.
- El intervalo de registro se puede configurar entre 10 segundos y 180 minutos siguiendo la ruta: Menú, General, Intervalo de Registro.
- En el intervalo seleccionado, se registra la siguiente información:
  - ▶ Fecha
  - ▶ Hora
  - ▶ Leer valor (pH, mV, CE, OD, TDS, RES, Salinidad)
  - ▶ Temperatura
  - ▶ Alarma específica de parámetro
  - ▶ Alarma de temperatura
  - ▶ Establecer puntos de alarma
  - ▶ Estado de retención
  - ▶ Estado de reconexión de la sonda

- El área del encabezado del archivo de registro muestra:
  - ▶ Información del controlador y de la Sonda
  - ▶ Configuraciones de control
  - ▶ Configuración de alarma
  - ▶ Intervalo de registro
- Una vez que se haya alcanzado el límite de 100 archivos, el archivo de registro actual sobrescribirá el más antiguo.
- Para ver información adicional sobre el punto de datos seleccionado, seleccione **Detalles**.
- Presione la tecla virtual **Opción** para exportar o eliminar registros.



### Exportación de Datos de Registro a Una Unidad Flash USB-C

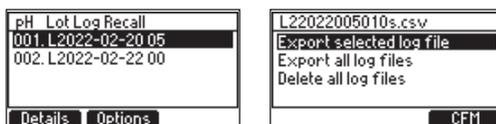
- Inserte una unidad flash USB-C (o USB-A con adaptador de cable) en el conector USB-C de la unidad.
- Utilice las teclas **▲▼** para moverse entre las opciones.
- Con la unidad flash USB-C conectada, presione **CFM** para guardar una acción o la tecla **↩** para regresar al menú sin guardar.



- Los registros exportados estarán en una carpeta llamada **H1510-xxxx** (donde x es el ID del controlador)  
**Nota:** No retire la unidad flash USB durante la transferencia de archivos. Si se produce un error durante la transferencia, se muestra "Error durante la transferencia". Vuelva a instalar la unidad flash y vuelva a intentarlo.

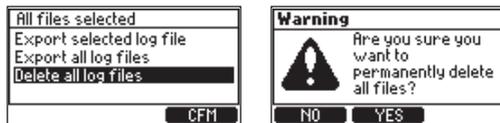
### Gestión de Datos

Presione **Opciones** para: Exportar los archivos de registro **seleccionados/todos**  
 Eliminar todos los datos de los archivos registrados  
 Para desplazarse por las opciones, utilice las teclas **▲▼**.



## Eliminar Datos Registrados

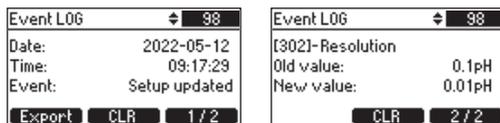
- Utilice las teclas  $\uparrow$   $\downarrow$  para seleccionar la opción y presione **CFM**. Se muestra una pantalla de advertencia solicitando confirmación.
- Presione **Sí** para confirmar o **No** para regresar a la pantalla anterior.



*Nota:* Se recomienda exportar los archivos de registro antes de eliminarlos.

## 13.2. REGISTRO DE EVENTOS Y TIPOS DE REGISTRO DE EVENTOS

- El archivo de registro puede contener un máximo de 100 eventos
  - ▶ errores, alarmas, advertencias
  - ▶ eventos de calibración
  - ▶ cambios de configuración
  - ▶ eventos de limpieza
- Una vez que se alcanza el límite de 100 eventos, se elimina el evento registrado más antiguo.
- Presione la tecla virtual **1/2** para ingresar a la siguiente pantalla (es decir, **2/2**) y acceder a la pantalla de diagnóstico.
- Utilice las teclas  $\uparrow$   $\downarrow$  para navegar por los eventos registrados.
- Con la unidad flash USB-C conectada, presione la tecla virtual correspondiente para exportar el archivo de registro de eventos.
- Presione **CLR** para borrar todos los registros de eventos.



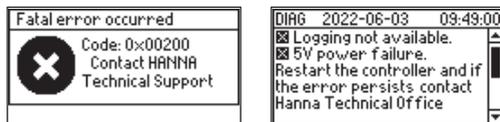
### 13.2.1. Tipos de eventos

#### 13.2.1.1. Errores, Alarmas, Avisos

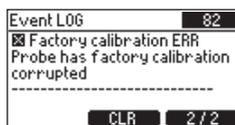
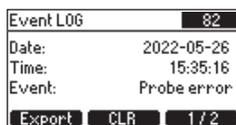
##### Pérdida de función



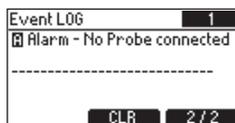
##### Fallo funcional



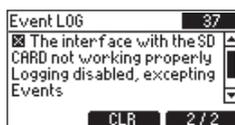
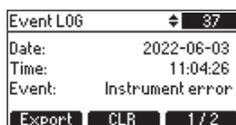
##### Error de fabricación



## Sonda desconectada



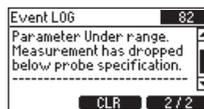
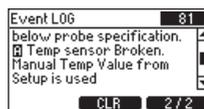
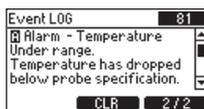
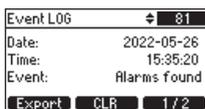
## Error del instrumento



## Alarmas, Advertencias



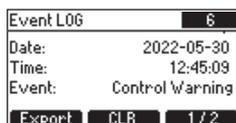
## Alarmas sobre parámetro medido (fuera del límite de rango)



## Alarma control

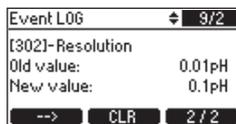
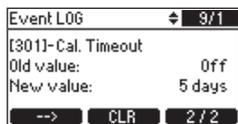


## Advertencia de control



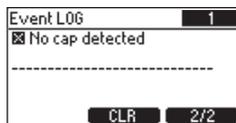
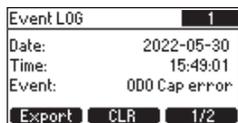


Dependiendo de la cantidad de cambios de configuración, los usuarios pueden acceder a más de una pantalla presionando la tecla virtual -->.



**Sonda específica, solo HI7640-50**

**Error de Tapa**



**Códigos de Eventos de Registro y Parámetros Asignados HI510**

HI510 opera un sistema de registro de eventos mediante el cual, cuando se configuran nuevos valores de parámetros, se genera un evento de configuración y un código de evento. El evento de registro almacena el código del evento de configuración y los valores nuevos y anteriores.

Código	Parámetro Configuración
0	Pitido Tecla
1	Contraste LCD
2	LCD luz de fondo
3	Formato tiempo
4	Formato fecha
5	Punto decimal
6	Unidad temperatura
8	Intervalo de registro
9	Pitido de error
10	Idioma
11	Habilitar contraseña
12	Dirección net
13	Tiempo Espera Apagado Luz de Fondo LCD
14	Retardo de Control de Inicio
15	Control remoto
16	ID del controlador
17	Tiempo de espera de configuración
19	Configuración de contraseña
20	Contraseña remota
21	Estado del punto de ajuste 1
22	Estado del punto de ajuste 2
29	Modo de control del punto de ajuste 1
30	Modo de control del punto de ajuste 2

Código	Parámetro Configuración
33	Parámetro del punto de ajuste 1
34	Parámetro del punto de ajuste 2
37	Punto de ajuste 1 tiempo extra
38	Punto de ajuste 2 tiempo extra
41	Establecer punto 1 mínimo a tiempo
42	Establecer punto 2 mínimo a tiempo
45	Valor del punto de ajuste 1
46	Valor del punto de ajuste 2
49	Modo de control del punto de ajuste 1
50	Modo de control del punto de ajuste 2
53	Punto de ajuste 1, Ganancia banda muerta
54	Punto de ajuste 1, Ganancia banda muerta
57	Periodo de control del punto de ajuste 1
58	Periodo de control del punto de ajuste 2
61	ON/OFF, histéresis del punto de ajuste 1 Prop. y PID, banda muerta para el punto de ajuste 1
62	ON/OFF, histéresis del punto de ajuste 2 Prop. y PID, banda muerta para el punto de ajuste 2
65	Desviación del punto de ajuste 1
66	Desviación del punto de ajuste 2
69	Punto de ajuste 1, tiempo de reinicio
70	Punto de ajuste 2, tiempo de reinicio
73	Punto de ajuste 1, tiempo de tasa

Código	Parámetro Configuración
74	Punto de ajuste 2, tiempo de tasa
77	Parámetro principal, activación de Alarma Alta
78	Parámetro temperatura, activación Alarma Alta
81	Parámetro principal, activación Alarma Baja
82	Parámetro temperatura, activación Alarma Baja
85	Parámetro principal, tiempo retardo de alarma
86	Parámetro temperatura, tiempo retardo Alarma
93	Parámetro principal, tiempo máscara Alarma
94	Parámetro temperatura, tiempo máscara Alarma
97	Parámetro principal, valor Alarma Alta
98	Parámetro temperatura, valor Alarma Alta
101	Parámetro principal, valor Alarma Baja
102	Parámetro temperatura, valor Alarma Baja
116	Habilitación de limpieza
117	Tipo de limpieza
118	Gatillo de limpieza
119	Tiempo limpieza, aclarado post-lavado
120	tiempo de lavado de limpieza
121	Tiempo de limpieza, aclarado y prelavado
122	Intervalo de limpieza
124	Número de ciclos de limpieza y lavado
125	Ciclos de limpieza y solo enjuague
131	Limpieza del gatillo externo
133	Tiempo de recuperación de la limpieza
135	Programa de limpieza, intervalo 1
136	Programa de limpieza, intervalo 2
137	Programa de limpieza, intervalo 3
141	Intervalo programación limpieza 1, habilitado
142	Intervalo programación limpieza 2, habilitado
143	Intervalo programación limpieza 3, habilitado
144	Día programado, lunes
145	Día programado, martes
146	Día programado, miércoles
147	Día programado, jueves
148	Día programado, viernes
149	Día programado, sábado
150	Día programado, domingo
152	Función de entrada 1
153	Nivel activo de entrada 1

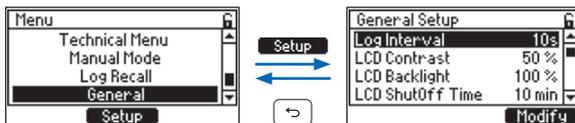
Código	Parámetro Configuración
154	Función de entrada 2
155	Nivel activo de entrada 2
173	Función del relé 1
174	Función del relé 2
175	Función del relé 3
176	Función del relé 4
177	Función del relé 5
178	Entrada Hold habilitada
181	Hold manual
182	Retardo Hold
183	Salida analógica 1, modo
184	Salida analógica 2, modo
185	Salida analógica 3, modo
186	Salida analógica 4, modo
187	Salida analógica 1, canal de datos
188	Salida analógica 2, canal de datos
189	Salida analógica 3, canal de datos
190	Salida analógica 4, canal de datos
191	Salida analógica 1, parámetro a seguir
192	Salida analógica 2, parámetro a seguir
193	Salida analógica 3, parámetro a seguir
194	Salida analógica 4, parámetro a seguir
195	Salida analógica 1, rango de salida
196	Salida analógica 2, rango de salida
197	Salida analógica 3, rango de salida
198	Salida analógica 4, rango de salida
199	Salida analógica 1, valor para salida máxima
200	Salida analógica 2, valor para salida máxima
201	Salida analógica 3, valor para salida máxima
202	Salida analógica 4, valor para salida máxima
203	Salida analógica 1, valor para salida mínima
204	Salida analógica 2, valor para salida mínima
205	Salida analógica 3, valor para salida mínima
206	Salida analógica 4, valor para salida mínima
207	Salida analógica 1, valor para Hold es valor fijo
208	Salida analógica 2, valor para Hold es valor fijo
209	Salida analógica 3, valor para Hold es valor fijo
210	Salida analógica 4, valor para Hold es valor fijo
211	Salida analógica 1, valor salida cuando está en Hold



## 14. CONFIGURACIÓN GENERAL

### Navegación

- Con el elemento seleccionado, presione **Configuración** para ingresar a la pantalla.



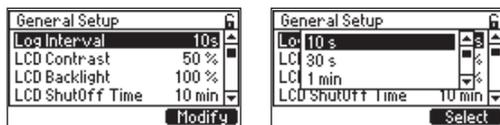
- Utilice las teclas  $\uparrow$   $\downarrow$  para navegar.
- Presione la tecla  $\rightarrow$  para regresar al menú sin guardar.
- Cuando se le solicite, ingrese la contraseña.
- Cuando se le indique, seleccione **SÍ** para colocar la unidad en ESPERA.
- Pulse la tecla virtual correspondiente (abajo a la derecha) para confirmar la selección.

*Nota: La configuración solo se guardará al seleccionar **SÍ** en la advertencia de la pantalla de salida del menú.*

### Intervalo de Registro

**Opción:** 10 s, 30 s; 1, 2, 5, 10, 15, 30, 60, 120, 180 minutos

- Con el parámetro seleccionado, presione **Modificar** para que se muestre la lista desplegable.
- Utilice las teclas  $\uparrow$   $\downarrow$  para navegar entre las opciones.
- Presione **Seleccionar** para guardar.



### Contraste LCD

**Opción:** 0 a 100 %

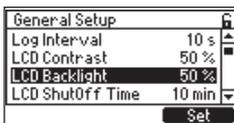
- Con el elemento seleccionado, presione **Establecer** para ver la barra de desplazamiento horizontal que muestra el nivel de contraste de la pantalla LCD.
- Mantenga presionada la tecla  $\leftarrow$  para aumentar el valor ( $\rightarrow$  para disminuir).
- Presione **CFM** para guardar.



### Luz de Fondo LCD

**Opción:** 0 a 100 %

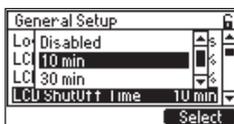
- Con el elemento seleccionado, presione **Establecer** para abrir la barra de desplazamiento horizontal que se utiliza para ajustar la luz de fondo que se mostrará.
- Mantenga presionada la tecla (▲) para aumentar el valor (▼) para disminuir).
- Presione **CFM** para guardar.



### Tiempo de Apagado del LCD

**Opción:** 10 min, 30 min, 60 min, Desactivado

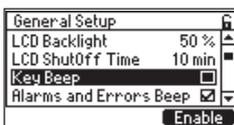
- Con el elemento seleccionado, presione **Modificar** para que se muestre la lista desplegable.
- Utilice las teclas (▲) (▼) para navegar por las opciones.
- Presione **Seleccionar** para guardar.



### Pitido de Tecla

**Opción:** Habilitado, Deshabilitado

Con el elemento seleccionado, presione la tecla virtual correspondiente para alternar opciones. Una señal acústica confirma la habilitación del parámetro.



### Pitido de Alarmas y Errores

**Opción:** Habilitado, Deshabilitado

Con el elemento seleccionado, presione la tecla virtual correspondiente para alternar opciones. La marca de verificación confirma el parámetro habilitado.



**¡Advertencia!** Cuando está habilitado, si la medición está en alarma, el controlador emite una señal acústica fuerte. Active la Retención Manual para atenuar este estado de alarma.

## Fecha

**Opción:** año/mes/día

- Con el elemento seleccionado, presione **Establecer** para modificarlo.
- Con el valor seleccionado parpadeando, presione la tecla **▶** para navegar hacia la derecha entre año/mes/día.
- Mantenga presionada la tecla **▲** para aumentar el valor (**▼** para disminuir).
- Presione **CFM** para guardar el valor.



## Formato Fecha

**Opción:** aaaa-mm-dd, dd-mm-aaaa, mm-dd-aaaa, aaaa/mm/dd, dd/mm/aaaa, mm/dd/aaaa

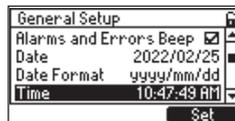
- Con el elemento seleccionado, presione **Modificar** para que se muestre la lista desplegable.
- Presione las teclas **▲** **▼** para navegar por las opciones.
- Presione **Seleccionar** para guardar.



## Hora

**Opción:** h/m/s

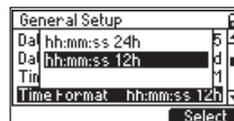
- Con el elemento seleccionado, presione **Establecer** para modificarlo.
- Presione la tecla **▶** para navegar por los dígitos; Utilice las teclas **▲** **▼** para aumentar o disminuir el valor.
- Presione **CFM** para guardar.



## Formato Hora

**Opción:** hh:mm:ss 24h, hh:mm:ss 12h

- Con el elemento seleccionado, presione **Modificar** para que se muestre la lista desplegable.
- Presione las teclas **▲** **▼** para navegar por las opciones.
- Presione **Seleccionar** para guardar.



### Decimal

**Opción:** "." & ","

Esta opción es un separador de campos para archivos de registro.

Puede establecerse como coma "," o punto "." según las preferencias de la región.

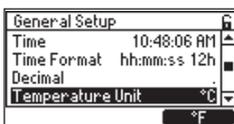
- Con el elemento seleccionado, presione la tecla virtual correspondiente para alternar opciones.



### Unidad de Temperatura

**Opción:** Celsius (°C), Fahrenheit (°F)

Con el elemento seleccionado, presione la tecla virtual correspondiente para alternar opciones.

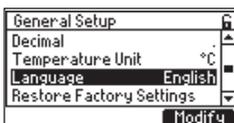


### Idioma

**Opción:** Deutsch, English, Español, Français, Italiano, Magyar, Nederlands, Português

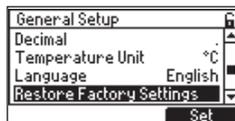
Esta opción permite al usuario elegir el idioma deseado en el que se mostrará toda la información.

- Con el elemento seleccionado, presione **Modificar** para que se muestre la lista desplegable.
- Presione las teclas (▲) (▼) para navegar entre las opciones.
- Presione **Seleccionar** para guardar.



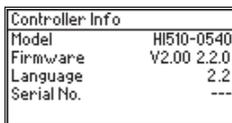
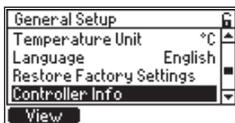
### Restaurar Configuración de Fábrica

Esta opción permite al usuario borrar todas las configuraciones del usuario y restablecer el instrumento a la configuración predeterminada de fábrica. Con el elemento seleccionado, presione **Establecer** para restaurar la configuración predeterminada.



### Información del Controlador

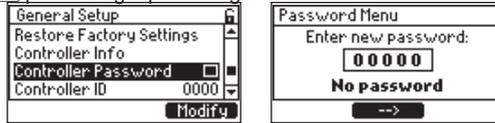
Con *Información del Controlador* seleccionada, presione **Ver** para mostrar la versión del modelo, la versión de idioma y el número de serie.



### Contraseña del Controlador

**Opción:** 00000 a 99999

- Con el elemento seleccionado, presione **Modificar** para acceder a la pantalla de ingreso de contraseña.
- Presione la tecla ▲ para incrementar el dígito (se muestra parpadeando) y la tecla ▼ para disminuirlo.
- Presione **CFM** para guardar.
- Presione la tecla ► para navegar por los dígitos.



**La contraseña del controlador protege contra cambios no autorizados.** Es necesario si se realizan modificaciones. Una vez habilitada la contraseña, las modificaciones de parámetros o los datos de calibración de la sonda están protegidos con contraseña.

- Al ingresar la contraseña se desbloquea el controlador → .
- En el modo de medición, el controlador se vuelve a bloquear automáticamente después de unos 10 segundos → .

Para obtener más detalles, consulte la sección **Habilitar y Deshabilitar la Contraseña**.

### Habilitar y Deshabilitar la Contraseña

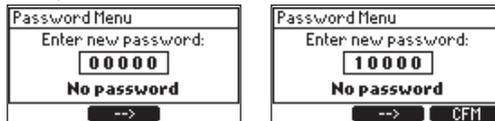
#### Habilitar contraseña

1. Desde el Menú principal, presione la tecla ▲ o ▼ para navegar a configuración General, Contraseña del Controlador.
2. Con el elemento *Contraseña del Controlador* seleccionado, presione **Modificar**.

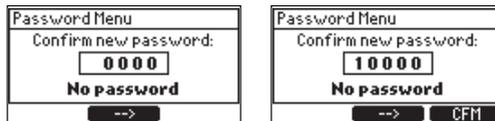


3. Utilice las teclas ▲ ▼ para modificar el dígito que parpadea, presione la ► para moverse de lugar, repita.

Luego presione **CFM** para confirmar la elección.



4. Vuelva a ingresar la contraseña y presione **CFM** para guardar la contraseña.



- Una vez que se ha habilitado la contraseña, el controlador muestra la pantalla de confirmación y aparecerá una marca de verificación.



**Nota:** Una vez habilitada la contraseña, los cambios de configuración están protegidos con contraseña. Al introducir la contraseña se desbloquea el controlador → . En el modo de medición, el controlador se vuelve a bloquear automáticamente después de unos 10 segundos → .

**Desactivar Contraseña**

- Presione Modificar y use las teclas para ingresar la contraseña.
- Ignore el mensaje para ingresar una nueva contraseña y presione **Desactivar**. La contraseña se desactiva automáticamente.



**Nota:** Si la contraseña se ingresa incorrectamente cinco veces, los usuarios necesitarán ayuda del equipo de servicio de Hanna Instruments®.

**ID del Controlador**

**Opción:** 0000 a 9999

- Con la ID del Controlador seleccionada, presione **Establecer** para modificar.
- Presione las teclas para aumentar o disminuir el valor (mantenga presionada la tecla para avanzar rápido).
- Presione **CFM** para guardar.



**Nota:** Si tiene más de un controlador, es recomendable asignar a cada uno un ID de controlador independiente.

**Control Remoto**

**Opción:** Habilitado, Deshabilitado

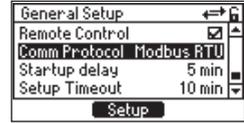
Esta opción permite al usuario habilitar el control remoto. Esto debe estar habilitado si se utiliza el protocolo Modbus. Con el elemento seleccionado, presione la tecla virtual correspondiente para alternar entre las opciones. La marca de verificación confirma el parámetro habilitado.



## Protocolo Comn (Protocolo de Comunicación)

Opción: Modbus RTU

Parámetro de solo lectura que indica el modo de comunicación remota admitido. Con el protocolo seleccionado, presione **Configuración** para comenzar a configurar.



## Parámetros de Protocolo de Comunicación Configurables

### Dirección Net

Opción: 01 a 99

Esta opción permite al usuario configurar la dirección Modbus del controlador.

- Con el elemento seleccionado, presione **Establecer** para modificarlo.
- Mantenga presionada la tecla  $\uparrow$  para aumentar el valor ( $\downarrow$ ) para disminuir).
- Presione **CFM** para guardar.



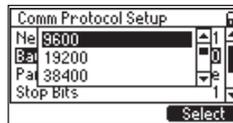
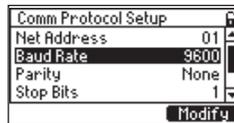
## Velocidad de Baudios

Opción: 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 256000

Esta opción permite al usuario configurar la velocidad deseada para la comunicación serie (velocidad en baudios) en bps.

*Nota: El controlador y el servidor Modbus deben tener la misma velocidad en baudios.*

- Con el elemento seleccionado, presione **Modificar** para que se muestre la lista desplegable.
- Utilice las teclas  $\uparrow$   $\downarrow$  para navegar por las opciones.
- Presione **Seleccionar** para guardar.

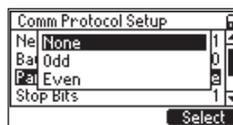


## Paridad

Opción: Ninguno, Impar, Par

Esta opción permite al usuario configurar la paridad de comunicación según el modo de paridad del dispositivo conectado.

- Con *Paridad* seleccionada, presione **Modificar** para que se muestre la lista de opciones desplegable.
- Presione las teclas  $\uparrow$   $\downarrow$  para navegar por las opciones.
- Presione **Seleccionar** para guardar.

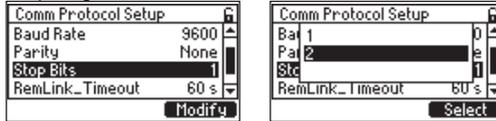


**Bits de Parada**

**Opción:** 1, 2

Esta opción permite al usuario configurar la opción de bit de parada según el bit de parada del dispositivo conectado.

- Con Stop Bits seleccionado, presione **Modificar** para que se muestre la lista de opciones desplegable.
- Utilice las teclas (▲) (▼) para navegar por las opciones.
- Presione **Seleccionar** para guardar.

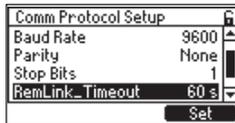


**RemLink\_Tiempo de Espera**

**Opción:** 10 a 1200 s

Esta opción permite al usuario ingresar la cantidad de segundos que un dispositivo conectado remotamente debe esperar una confirmación (de un comando) antes de que expire el tiempo de espera.

- Con el elemento seleccionado, presione **Establecer** para modificarlo.
- Mantenga presionada la tecla (▲) para aumentar el valor (▼) para disminuir).
- Presione **CFM** para guardar.

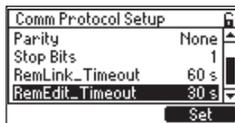


**RemEdit\_Tiempo de Espera**

**Opción:** 10 a 1200 s

Esta opción permite al usuario ingresar la cantidad de segundos que un dispositivo conectado remotamente debe esperar antes de salir del modo de edición.

- Con el elemento seleccionado, presione **Establecer** para modificarlo.
- Mantenga presionada la tecla (▲) para aumentar el valor (▼) para disminuir).
- Presione **CFM** para guardar.

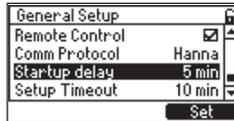


### Retardo de Inicio

**Opción:** 1 a 30 minutos

El Retardo de Inicio es un temporizador que se utiliza para evitar que las funciones de control (relés o salidas configuradas para medición o temperatura) funcionen durante el inicio del controlador.

- Con el elemento seleccionado, presione **Set** para modificar la hora.
- Mantenga presionada la tecla  $\blacktriangle$  para aumentar el valor ( $\blacktriangledown$  para disminuir).
- Presione **CFM** para guardar.



Durante el encendido se mostrará lo siguiente mientras el contador cuenta atrás en intervalos de 10 segundos.

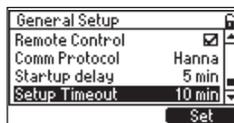


### Tiempo de Espera de Configuración

**Opción:** 1 a 30 minutos

El Tiempo de Espera de Configuración es un temporizador que se utiliza para devolver el controlador al modo Medición desde otro modo cuando no se ha producido ninguna entrada del teclado. Los cambios seleccionados no se guardarán.

- Con el temporizador de configuración seleccionado, presione **Establecer** para modificarlo.
- Mantenga presionada la tecla  $\blacktriangle$  para aumentar el valor ( $\blacktriangledown$  para disminuir).
- Presione **CFM** para guardar.



**Nota de Configuración:** El controlador valida la configuración configurada cuando intenta salir del menú y dirige al usuario a cualquier parámetro no válido. Cuando se le solicite, para guardar los cambios, presione **SÍ** para confirmar la elección.



## Valores Predeterminados

Conf. Controlador	Tipo Sonda				Temperatura
	pH	ORP	OD	CE	
Alarma Alta	Rango máximo de sonda				
Alarma Baja	Rango mínimo de sonda				
Punto Ajuste	8.00 pH	500 mV	DO_Conc: 8.26 mg/ L DO_Sat:100 %	sal %: 200 % CE: 10.00 mS/cm	25 °C (77 °F)
Histéresis para Control ON/OFF	1.00 pH	50 mV	5.0 %Sat	1.000 mS	3.0 °C (37 °F)
Desviación Control Proporcional	1.00 pH	50 mV	5.0 %Sat	2.000 mS	3.0 °C (37 °F)
Parámetro Salida Analógica	Punto Ajuste de Control 1				
Límite Salida Analógica 0 mA	- 100 %				
Límite Salida Analógica 20 mA	200 %				
Valor fijo para el modo AO Hold	50 %	50 %	50 %	50 %	25 °C (77 °F)

## Modo de resumen operativo

## Leyenda de estado del LED

ESTADO	HOLD
 Modo Medición	 HOLD Apagado
 Advertencia	 HOLD Encendido
 Errores	
 Alarmas	

## 16. MODOS DE CONTROL Y ALGORITMOS

HI510 está diseñado para usarse para controlar procesos industriales. El **instrumento** y el **sensor** miden la **variable del proceso**. HI510 utiliza configuraciones de control para controlar las salidas que están conectadas a equipos auxiliares para controlar la variable del proceso al valor deseado. El HI510 utiliza sondas inteligentes para medir la variable del proceso y la temperatura. La sonda inteligente almacena el tipo de sonda, los datos de calibración, el modelo, la versión de firmware, el número de serie y la fecha de calibración de fábrica en la sonda. En el caso de las sondas de pH, convierte el valor mV de alta impedancia en una señal digital para un transporte limpio de la medición al controlador.

La variable controlada se puede seleccionar entre parámetro soportado (sonda de parámetro) y temperatura. Una vez seleccionada, cualquier condición de alarma se vincula únicamente a ella. Hay tres tipos de correcciones de algoritmo que se pueden aplicar a la función de control: ON/OFF, Proporcional al Tiempo y Proporcional Integral y Derivada (PID).

El HI510 utiliza salidas para interactuar con bombas, válvulas y otros equipos para controlar un proceso. Contiene Relés y Salidas Analógicas para este fin.

Elemento de Salida de Control	Salida
Relés	Encendido o Apagado
Salidas Analógicas (AO)	0-20 o 4-20 mA

El **estado de relé activado** ocurre cuando el relé está energizado:

- ▶ NO y COM conectados
- ▶ NC y COM desconectados

El **estado de relé apagado** ocurre cuando el relé está desenergizado:

- ▶ NO y COM desconectados
- ▶ NC y COM conectados

Las salidas Analógicas se pueden ajustar a un valor mínimo de 0 mA (predeterminado) o 4 mA y un valor máximo de 20 mA. Ver 8.2 **Algoritmos de Control de Salidas Analógicas**.

***Nota:** Esta sección describe el comportamiento del controlador con una sonda inteligente de pH. Presenta un comportamiento similar con otras sondas inteligentes.*

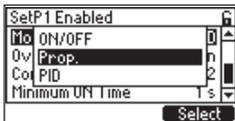
Hay tres algoritmos de control implementados en HI510 y cada algoritmo tiene configuraciones específicas y comunes. Las configuraciones de tiempo extra y tiempo mínimo de activación (comunes) afectan la salida de control después de que se evalúan las reglas y configuraciones del algoritmo específico.

El **tiempo extra** (temporizador de seguridad) establece el tiempo máximo continuo que el elemento de control está funcionando en su valor máximo. Si se excede este tiempo, el control se detendrá y se generará una alarma.

El temporizador de **tiempo mínimo de activación** establece un valor de tiempo para controlar la velocidad del cambio de estado del relé. Este temporizador evita que el relé y el dispositivo conectado "vibren" al forzar un tiempo mínimo de encendido y apagado. Esto es necesario para proteger los elementos accionados (por ejemplo, actuadores, motores, contactores) de descargas eléctricas y mecánicas.

👉 Navegación:

- Presione  desde el modo Medición.
- Seleccione **Configuración** desde Canal.
- Seleccione **Configuración** con *Configuración de Control* resaltada.
- Pulse las teclas   para moverse entre parámetros.
- Seleccionar el parámetro a controlar.
- Asigne el valor del Punto de Ajuste y seleccione el modo de control: ON/OFF (constante), Proporcional, PID.



### 16.2.1. Algoritmo de Control de Encendido/Apagado

El control ON/OFF es el tipo más simple de control de retroalimentación. El controlador activa o desactiva el relé y la Salida Analógica al valor máximo o mínimo dependiendo de la posición de la variable controlada en relación con el punto de ajuste.

El modo de control se puede configurar en **Alto** o **Bajo**.

- Se recomienda el modo de control Alto si el valor del proceso es demasiado alto y los usuarios desean disminuirlo usando un ácido.
- Se recomienda el modo de control Bajo si el valor del proceso es demasiado bajo y los usuarios desean aumentarlo usando una base.

#### Entradas

- Punto de ajuste como valor de parámetro controlado absoluto
- Modo de control como Alto o Bajo
- Histéresis como parámetro relativo, sólo en un lado

#### Salidas

- Salida de control como 0 o 100 %

Velocidad de actualización = 1 seg.

#### Habilitado por

- Ajustes
- Estado del Controlador

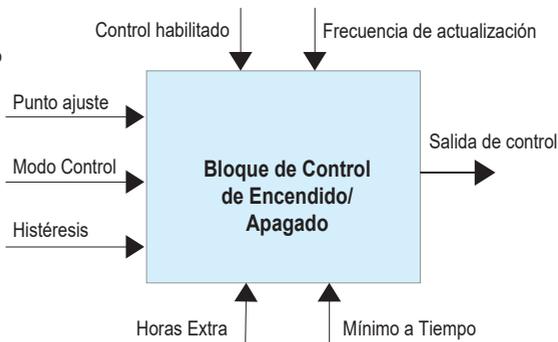


Figura 23: Algoritmo del Bloque de Control ON/OFF

El control ON/OFF (modo Bajo) se modela de la siguiente manera:

$$CO_{n-1} = 1 \quad CO_{n-1} = 0$$

$$CO_n \begin{cases} 1 & \text{si } PV \leq SP + \text{Histéresis} \\ 0 & \text{si } PV > SP + \text{Histéresis} \end{cases} \quad CO_n \begin{cases} 1 & \text{si } PV < SP \\ 0 & \text{si } PV \geq SP \end{cases}$$

CO – Control Salida  
PV – Valor Proceso  
SP – Punto Ajuste

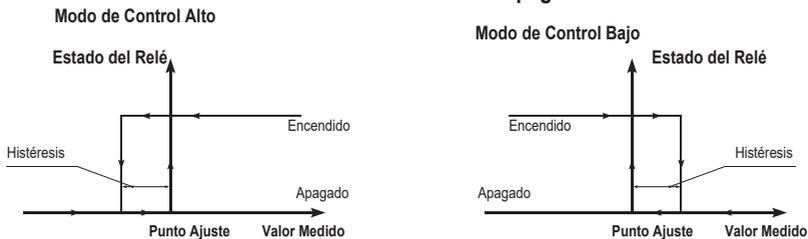
**Control ON/OFF de un proceso de pH por lotes utilizando una bomba como dispositivo dosificador externo**

La solución dosificadora puede ser un ácido o una base, según los resultados deseados. El modo de control se puede configurar como Alto o Bajo. Con el tipo de control ON/OFF habilitado en Configuración, el algoritmo utiliza los parámetros configurados de “punto de ajuste” e “histéresis”. Consulte la sección 6.3 **Configuración de Control (Proceso) y Configuración de Alarma** para obtener más detalles.

Con el control del modo Alto, la histéresis está por debajo del punto de ajuste. Con el control de modo Bajo, la histéresis está por encima del punto de ajuste.

- Cuando está en el modo de control Alto, el valor del proceso controlado es demasiado alto. La bomba dosificadora funciona (agregando un ácido para bajar el pH) hasta que el valor del proceso disminuye al valor del punto de ajuste menos la histéresis. Por encima del punto de ajuste, el relé se activa. La bomba dosificadora se apaga y permanece apagada hasta que el valor del proceso alcanza el valor del punto de ajuste.
- Cuando está en el modo de control Bajo, el valor del proceso controlado es demasiado bajo. La bomba dosificadora comienza a funcionar (agregando una base para subir el pH) hasta alcanzar el Punto de Ajuste más histéresis. La bomba permanece apagada hasta que el valor del proceso disminuya a un valor igual al Punto de Ajuste.

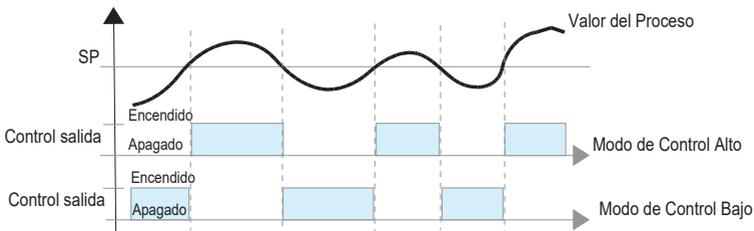
**Control de Encendido/Apagado**



**Figura 24: Control ON/OFF, Modo de Control Alto/Bajo**

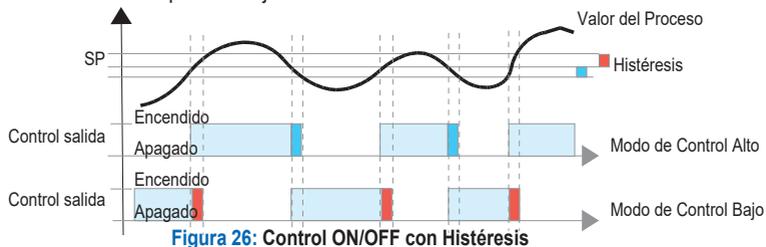
Los siguientes gráficos ejemplifican cómo funcionan los parámetros de entrada.

A continuación, se muestra un ejemplo de salida de control sin histéresis.



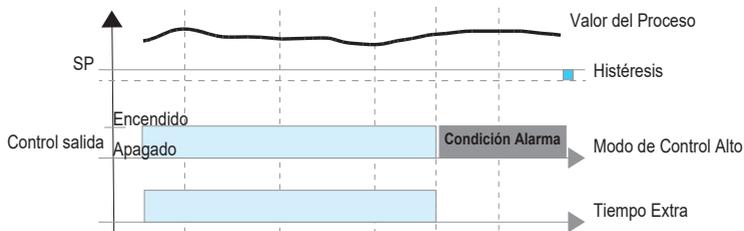
**Figura 25: Control General ON/OFF**

Al configurar la histéresis, se crea un límite de control superior e inferior. De este modo se reduce la conmutación alrededor del punto de Ajuste.



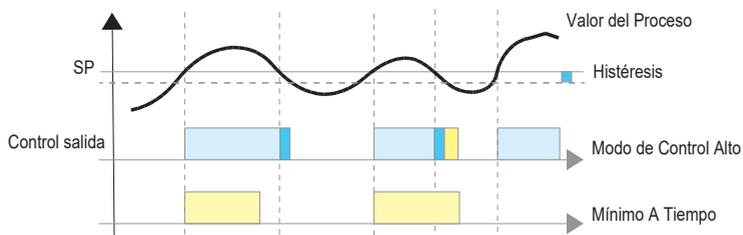
**Figura 26: Control ON/OFF con Histéresis**

La acción de control de tiempo extra evita que el control esté activado continuamente durante un periodo de tiempo prolongado.



**Figura 27: Control ON/OFF, Acción de Control de Horas Extras**

El tiempo de activación del relé tiene un mínimo garantizado para evitar tensiones eléctricas o mecánicas en los actuadores.



**Figura 28: Control ON/OFF, Tiempo Mínimo de Encendido**

Interacción del Control ON/OFF con el Estado del Controlador

Función / Modo		Salida Control	Relé asignado a la Salida de Control del Punto de Ajuste	Salida Analógica asignada a la Salida de Control de Punto de Ajuste
Control	Medición	0 o 100 %	Apagado o Encendido	Valor escalado salida control
	Puesta Marcha	0 %	Apagado	Valor escalado salida control
	Hold	0 %	Apagado	Valor escalado de la última salida de control o un valor fijo de la salida de control
	Alarma*	0 %	Apagado	Valor escalado de la salida de control o 22 mA, si la opción está configurada
Limpieza		0 %	Apagado	Valor escalado de la última salida de control o un valor fijo de la salida de control
Editar		0 %	Apagado	Valor escalado de la última salida de control o un valor fijo de la salida de control
Calibración		0 %	Apagado	Valor escalado de la salida de control o un valor fijo de la salida de control
Manual		0 %	Encendido o Apagado	Cualquier valor rango de 0 a 22 mA
Error		0 %	Apagado	Valor escalado salida control

\* Alarmas de parámetros controlados, alarmas de control de horas extras, sonda desconectada

16.2.2. Algoritmo de Control Proporcional

Con Control proporcional (Proporción), el controlador activa el relé de encendido continuo a apagado en un período de control definido. El tiempo de encendido del relé del control activado es proporcional al “valor de desviación”, una variación del punto de ajuste. En la desviación total, el relé está completamente encendido y se produce la salida máxima. A medida que la medición se acerca al punto de ajuste a través de la desviación, el tiempo de encendido (relé energizado) disminuye. Esto proporciona un control más estricto de una variable de proceso en comparación con el control de encendido/apagado.

Se utiliza mejor en sistemas por lotes o de recirculación que retienen la solución durante un período de tiempo.

Entradas

- Punto de ajuste como valor de parámetro controlado absoluto
- Modo de control como Alto o Bajo
- Desviación como parámetro relativo
- Período de control como tiempo
- Banda muerta como valor de parámetro relativo

Dónde:

La **Desviación** es el intervalo alineado con el punto de Ajuste donde la salida de control puede tomar valores de 0 a 100 %. 0 % indica ninguna acción y 100 % indica acción de salida de control total. Si la salida de control se asigna a un relé, la salida de control del 0 % mantendrá el relé apagado durante el tiempo de control, mientras que el 100 % mantendrá el relé encendido durante todo este tiempo. Un valor bajo para este parámetro es adecuado para procesos de baja latencia, lo que permite que el sistema de control reaccione rápida y fuertemente.

El **Período de Control** es el intervalo de tiempo necesario para actualizar la salida de control. Los procesos altamente dinámicos requieren actualizaciones de control frecuentes, lo que significa periodos de control más cortos.

La **Banda Muerta** representa un área donde el error entre el punto de ajuste y el valor del proceso se considera 0. El área de la banda muerta es unidireccional, para el modo de control Bajo está por debajo del punto de Ajuste, para el modo de control Alto está por encima del punto de Ajuste.

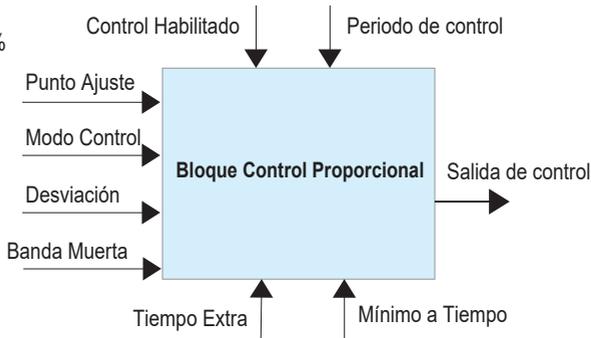
**Salidas**

- Salida de control de 0 a 100 %

**Tasa de actualización** = Período de control

**Habilitado por**

- Ajustes
- Estado Controlador



**Figura 29: Bloque de Control Proporcional**

**El Control Proporcional (modo Bajo) se modela de la siguiente manera:**

$$\begin{aligned}
 &CO_{n-1} > 0 && CO_{n-1} = 0 \\
 &error = SP - PV && error = SP - PV \\
 &error \begin{cases} 0 & \text{si } SP - PV < 0 \\ DES & \text{si } SP - PV \geq DES \end{cases} && error \begin{cases} 0 & \text{si } SP - PV < DB \\ DES & \text{si } SP - PV > DES \end{cases} \\
 &CO_n = \frac{error}{DES} && CO_n = \frac{error}{DES} \\
 &t_{on} = CP \cdot CO_n && t_{on} = CP \cdot CO_n \\
 &t_{off} = CP - t_{on} && t_{off} = CP - t_{on}
 \end{aligned}$$

CO – Control Salida	CP – Período de Control
PV – Valor Proceso	t <sub>On</sub> – El relé tiempo está activado sobre CP
SP – Punto Ajuste	t <sub>Off</sub> – El relé tiempo está apagado en CP
DB – Banda Muerta	t <sub>n-1</sub> – Hora en n-1 CP
DEV – Desviación	t <sub>n</sub> – Hora en n CP
error = SP - PV	

**Control proporcional de un proceso de pH discontinuo utilizando una bomba como dispositivo dosificador externo**

Al igual que con el control ON/OFF, para el control Proporcional, una solución de dosificación puede ser un ácido o una base dependiendo de los resultados deseados. El modo de control se puede configurar en Alto o Bajo.

Con el control Proporcional habilitado en Configuración, el tiempo de dosificación depende de la Desviación, el período de Control y qué tan lejos está la medición del punto de Ajuste. El controlador variará los tiempos de Encendido y Apagado en el período de control definido.

Una vez habilitado, y dentro de la Desviación, la duración del control activado es proporcional a la varianza; A medida que la medición se acerca al punto de ajuste, el período de encendido (relé energizado) disminuye.

**Nota:** Al configurar los valores de configuración para este tipo de control, es importante comprender la dinámica del proceso. Esto se puede determinar añadiendo manualmente productos químicos al proceso y viendo cuánto tardan en reaccionar. El período de control debe ser aproximadamente 1½ veces lo que tarda el sistema en reaccionar. Si este tiempo es demasiado corto, una dosis adicional provoca que se sobrepase el punto de ajuste deseado; si es demasiado largo, es posible que nunca se alcance el punto de ajuste.

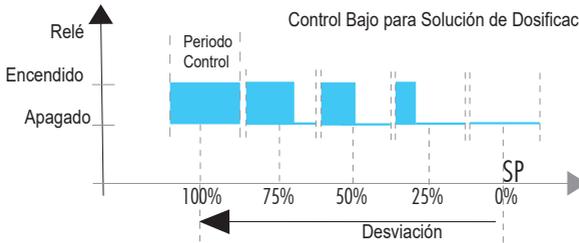


Figura 30: Control Bajo con Relé Encendido, Punto de Ajuste y Desviación

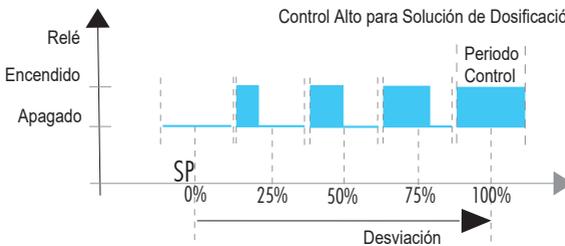


Figura 31: Control Alto con Relé Encendido, Punto de Ajuste y Desviación

Los siguientes gráficos ejemplifican cómo funcionan los parámetros de entrada. El tiempo de encendido del relé es proporcional a la variación del punto de ajuste durante el período de control.

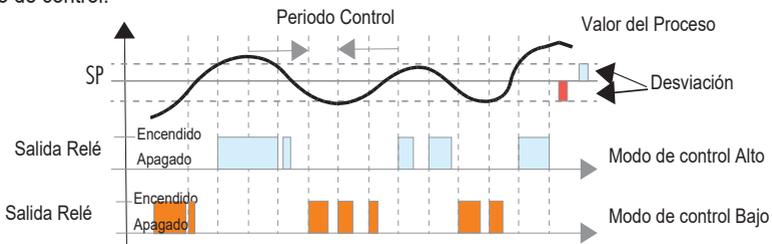
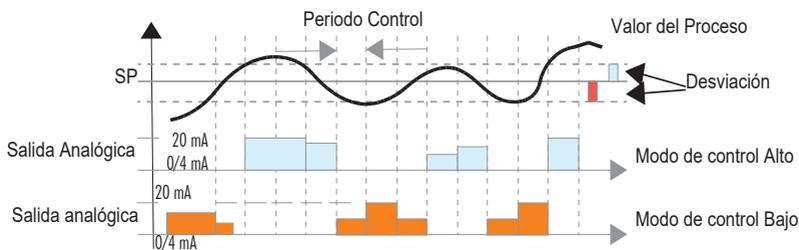


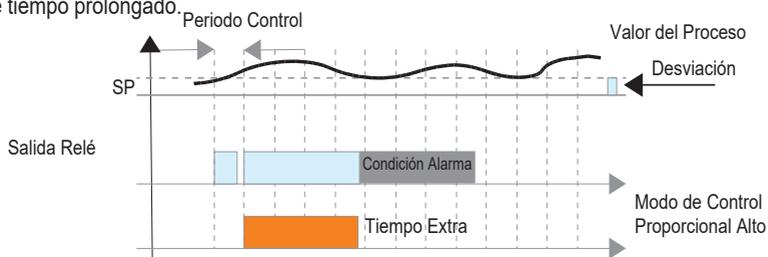
Figura 32: Control Proporcional, Salida de Relé: Modo de Control Alto/Bajo

La Salida Analógica es proporcional a la variación del punto de ajuste durante el período de Control.



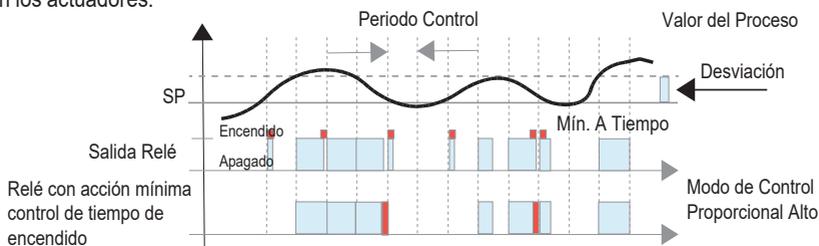
**Figura 33:** Control Proporcional, Salida Analógica: Modo de Control Alto y Bajo

La acción de control de tiempo extra evita que el control esté activado continuamente durante un período de tiempo prolongado.



**Figura 34:** Control Proporcional, Salida de Relé: Modo de Control Proporcional Alto, Tiempo Extra

El tiempo de activación del relé tiene un mínimo garantizado para evitar tensiones eléctricas o mecánicas en los actuadores.



**Figura 35:** Control Proporcional, Salida de Relé, Modo de Control Proporcional Alto, Mín. A Tiempo

La Banda Muerta minimiza la influencia del ruido en la salida de control cerca del punto de Ajuste.

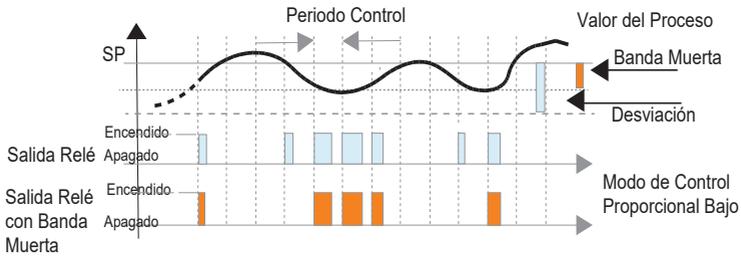


Figura 36: Control Proporcional, Salida de Relé, Modo de Control Proporcional Bajo con Banda Muerta

Interacción de Control Proporcional con el Estado del Controlador

Función / Modo		Salida Control	Relé Asignado a la Salida de Control del Punto de Ajuste	Salida Analógica Asignada a la Salida de Control del Punto de Ajuste
Hold	Medición	0 a 100 % "Activado" desde Periodo de Control	"Encendido" para la salida de control de tiempo está Encendido	Valor escalado de la salida de control
	Puesta Marcha	0 %	Apagado	Valor escalado de la salida de control
	Hold	0 %	Apagado	Valor escalado de la última salida de control o un valor fijo de la salida de control
	Alarma*	0 %	Apagado	Valor escalado de la salida de control o 22 mA, si la opción está configurada
Limpieza		0 %	Apagado	Valor escalado de última salida de control o un valor fijo de la salida de control
Editar		0 %	Apagado	Valor escalado de última salida de control o un valor fijo de la salida de control
Calibración		0 %	Apagado	Valor escalado de última salida de control o un valor fijo de la salida de control
Manual		0 %	Encendido o Apagado	Cualquier valor en el rango de 0 a 22 mA
Error		0 %	Apagado	Valor escalado de la salida de control

\* Alarmas de parámetros controlados, alarmas de control de horas extras, sonda desconectada

### 16.2.3. Algoritmo de Control Proporcional Integral Derivativo (PID)

El control PID en el HI510 es un método de bucle de control matemático que aplica automáticamente correcciones de algoritmo a la función de control.

Las acciones de control Proporcional, Integral y Derivativo se combinan para crear un único algoritmo de control PID. Los sistemas PID utilizan algoritmos de retroalimentación (mediante integración) y predicción (mediante diferenciación).

El usuario debe establecer varios parámetros de ajuste que permiten una predicción basada en la velocidad de la respuesta del proceso a la salida. Con un sistema bien ajustado, se eliminan los excesos, las compensaciones y las oscilaciones. PID se puede utilizar para sistemas de circuito cerrado (por ejemplo, tanque de lotes) y de circuito abierto (por ejemplo, inyección de productos químicos en una tubería).

#### Entradas

- Punto de ajuste como el valor deseado del parámetro controlado
- Modo de control como Alto o Bajo
- Desviación como parámetro relativo
- Período de control como tiempo
- Restablecer el tiempo para el componente integrativo como tiempo
- Calificar el tiempo para el componente derivado como tiempo
- Banda muerta como parámetro relativo
- Ganancia de banda muerta de 0 a 100 %

Dónde:

La **Desviación** es el intervalo alineado con el punto de Ajuste donde el término proporcional de la salida de control puede tomar valores de 0 a 100 %. 0 % indica ninguna acción y 100 % indica acción de salida de control total. Si la salida de control se asigna a un relé, la salida de control del 0 % mantendrá el relé apagado durante el tiempo de control, mientras que el 100 % mantendrá el relé encendido durante todo este tiempo. Un valor bajo para este parámetro es adecuado para procesos de baja latencia, lo que permite que el sistema de control reaccione rápida y fuertemente. El **Período de Control** es el intervalo de tiempo requerido para actualizar la salida de control PID. Los procesos altamente dinámicos requieren actualizaciones frecuentes de los cálculos PID, lo que significa períodos de control más cortos.

El **Tiempo de Reinicio** indica el historial de eficiencia del control del proceso: suma de errores entre el punto de Ajuste y el valor del proceso medido. Un valor bajo para este parámetro aumentará la representación de errores previos en la salida de control. Esta opción es apropiada si el parámetro de desviación es grande o el proceso tiene una latencia alta.

El **Tiempo de Tasa** es un parámetro predictivo que indica la velocidad de evolución de los errores de control. Se basa en errores actuales y anteriores. Un valor grande aumentará la respuesta del control a perturbaciones rápidas, pero también hará que el control sea más vulnerable al ruido. Los procesos lentos requieren que el tiempo de tasa sea cercano a 0.

La **Banda Muerta** representa un área donde el error entre el punto de ajuste y el valor del proceso se considera 0. El término integrativo no cambia en esta área.

La ganancia de banda muerta es un coeficiente aplicado al término integrativo de PID en el área de banda muerta. 0 % indica que el término integrativo está anulado y 100 % indica que el término es parte de la salida de control.

**Salidas**

- Salida de control de 0 a 100 %

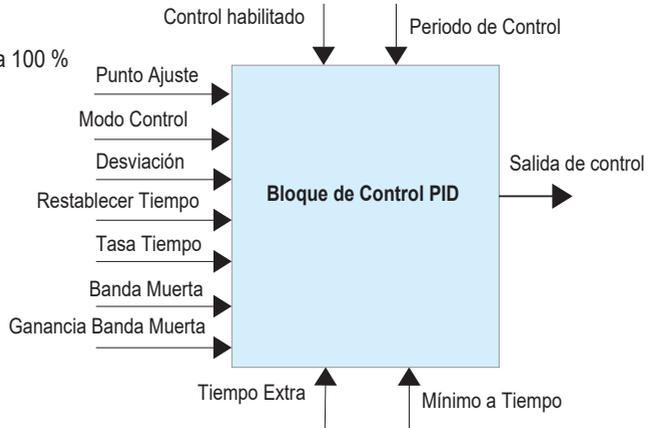
Tasa de actualización "-" =

Período de control

Habilitado por

- Ajustes

- Estado del Controlador



**Figura 37: Bloque de Control PID**

La función de transferencia de un Control PID se modela de la siguiente manera:

$$K_p + K_i/s + s K_d = K_p (1 + 1/(s T_i) + s T_d)$$

con:

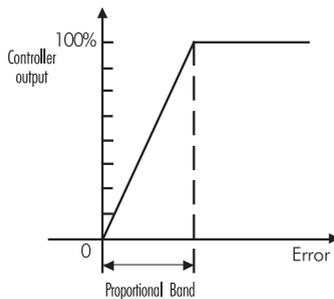
$$T_i = K_p/K_i, T_d = K_d/K_p$$

dónde:

- ▶ el primer término es la acción Proporcional
- ▶ el segundo término es la acción Integradora
- ▶ el tercer término es la acción Derivada

La acción proporcional se puede configurar mediante la Banda Proporcional (PB). PB se expresa en porcentaje del rango de entrada y se relaciona con  $K_p$  con:

$$K_p = 100/PB$$



**Figura 38: Acción Proporcional Mediante Banda Proporcional**

La acción proporcional se establece directamente como Desviación (D) en las unidades de parámetros de control.

La relación entre D y PB es:

$$D = \text{Rango} * PB/100$$

$$T_i = K_p/K_i, \text{ Restablecer tiempo}$$

$$T_d = K_d/K_p, \text{ Tasa tiempo}$$

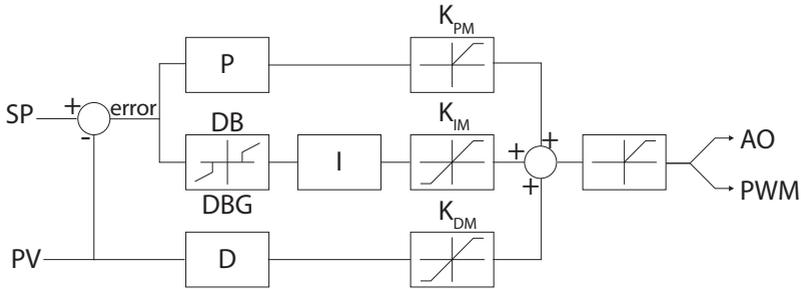


Figura 39: Representación de la Estructura del Controlador

SP – Punto Ajuste	DBG – Ganancia de Banda Muerta
PV – Valor Proceso	$K_{PM}$ – Representación máxima término proporcional
P – Término proporcional PID	$K_{IM}$ – Representación máxima términos integrativos
I – Término integrativo PID	$K_{DM}$ – Representación máxima del término derivado
D – Término derivado de PID	AO – Salida Analógica
DB – Banda Muerta	PWM – Relés de Control de Salida

### Control PID de un proceso de pH discontinuo utilizando una bomba como dispositivo dosificador externo

Al igual que con el control ON/OFF y proporcional, una solución de dosificación puede ser ácida o básica dependiendo de los resultados deseados; y el modo de control se puede configurar en Alto o Bajo.

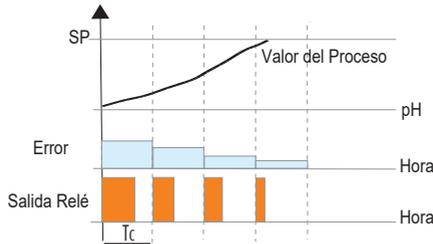
Con el control PID habilitado en Configuración, el tiempo de dosificación depende de la desviación, el período de control, el tiempo de reinicio, el tiempo de tasa y también de qué tan lejos está la medición del punto de ajuste.

Una vez habilitado, un controlador en modo proporcional/integral (modo PI) funciona de manera similar a un controlador en modo proporcional, pero también integra el error a lo largo del tiempo para reducir el error de varianza a cero.

Un controlador en modo PID incorpora las tres funciones de control en un único esquema de control. La adición de una función derivada al modo PI da como resultado la capacidad de atenuar los excesos hasta cierto punto, pero añade el riesgo de inestabilidad si el proceso es ruidoso.

**Función Proporcional**

Con la función proporcional, la salida de control es proporcional al valor de variación. La Figura 40 ilustra el comportamiento del controlador de procesos con una sonda de pH. Se puede aplicar un gráfico similar para mediciones de mV.



**Figura 40: Función Proporcional con Sonda de pH Conectada**

Cuando un relé se asigna al control proporcional, el controlador calcula el tiempo de activación del relé en determinados momentos, p. ejemplo;  $t_0$ ,  $t_0 + T_c$ ,  $t_0 + 2T_c$  ( $T_c$ =Período de Control). El intervalo de activación (áreas sombreadas) depende del valor del error.

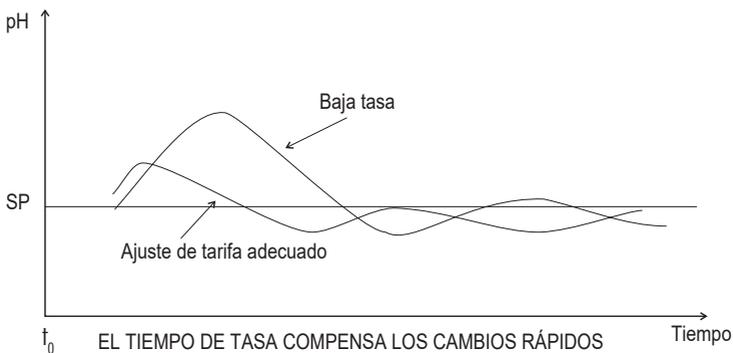
**Función Integral**

Con la función integral (**Reiniciar tiempo**), el controlador alcanzará una salida más estable alrededor del punto de Ajuste, proporcionando un control más preciso que con la acción ON/OFF o proporcional únicamente. La función integral utiliza retroalimentación.

**Función Derivada**

La función derivada (**Velocidad de tiempo**) compensa los cambios rápidos en el sistema, reduciendo el exceso o defecto del valor de pH. La función derivada utiliza un comportamiento predictivo.

Durante el control PID, el intervalo de encendido depende no sólo del valor de varianza sino también de las mediciones anteriores. La Figura 41 ilustra cómo se puede mejorar el exceso de respuesta con una configuración adecuada de velocidad y tiempo.



**Figura 41: Función Derivativa con Sonda de pH Conectada**

### Sintonización de Parámetros PID utilizando un dispositivo controlado por relé ON/OFF

Los parámetros PID deben ajustarse a las variables de proceso del usuario. Los valores de los parámetros PID dependen de las características del proceso de instalación, p. ejemplo, volumen total de líquido, flujo recirculado, concentración de reactivo dosificado, mezcla de flujo, amortiguación del proceso, tiempo de respuesta del electrodo.

Los valores óptimos para los parámetros PID se pueden sintonizar (ajustar) después de un procedimiento de sintonización experimental. Para obtener el mejor control posible, primero se debe realizar un procedimiento de ajuste de "prueba y error".

Se pueden ajustar cinco parámetros enumerados a continuación para lograr un tiempo de respuesta rápido y un pequeño exceso:

- ▶ Punto de ajuste
- ▶ Desviación
- ▶ Reiniciar Tiempo
- ▶ Tasa Tiempo
- ▶ Período de Control

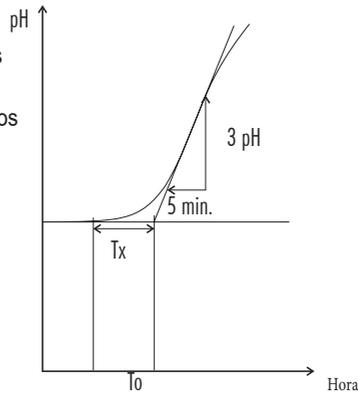
**Nota:** Los usuarios deben desactivar las acciones derivadas e integradoras estableciendo el tiempo de Tasa en 0 y el tiempo de Reinicio al máximo. El período de Control y el punto de Ajuste deben estar en su valor máximo. La Desviación debe establecerse en un valor mínimo.

Tenga en cuenta que este procedimiento permite una configuración aproximada de los parámetros PID únicamente y no se adapta a todos los procesos. Los parámetros de tiempo de Reinicio y tiempo de Tasa deben ser configurados únicamente por personal técnico.

1. Encienda el controlador. Establezca el intervalo de registro en 10 s.
2. Comience con una solución que tenga un valor de pH o mV suficientemente diferente del líquido dosificado (por ejemplo, un mínimo de 3 pH o 150 mV de diferencia).
3. Encienda el dispositivo de dosificación a su máxima capacidad y anote la hora de inicio para correlacionarla con el reloj de tiempo real del controlador tomado de los archivos de registro diarios.
4. El pH o mV comenzará a variar y posteriormente alcanzará una tasa máxima de cambio (pendiente).
5. En esta etapa, deje de dosificar el reactivo.
6. Transfiera el archivo de registro a una unidad flash USB.
7. Conéctese a una PC y descargue los datos de la unidad flash USB y prepare el gráfico del proceso.
8. En el gráfico dibuje una tangente al punto de máxima pendiente hasta que se cruce con la línea horizontal correspondiente al valor inicial de pH o mV. Lea el retardo de tiempo del sistema (Tx) en el eje de tiempo.
9. La desviación, el Tiempo de Reinicio y el Tiempo de Tasa se pueden calcular a partir de lo siguiente:
  - Desviación = Tx \* máx. pendiente (pH o mV)
  - Tiempo de Reinicio = Tx / 0.4 (minutos)
  - Tiempo de Tasa = Tx \* 0.4 (minutos)
10. Configure los parámetros anteriores y reinicie el sistema. Si la respuesta se sobrepasa demasiado u oscila, el sistema se puede ajustar aumentando o disminuyendo ligeramente los parámetros PID uno a la vez.

El gráfico de ejemplo que se proporciona aquí se obtuvo dosificando una solución alcalina a una solución ácida débil en un tanque. Para ello, las configuraciones iniciales han sido:

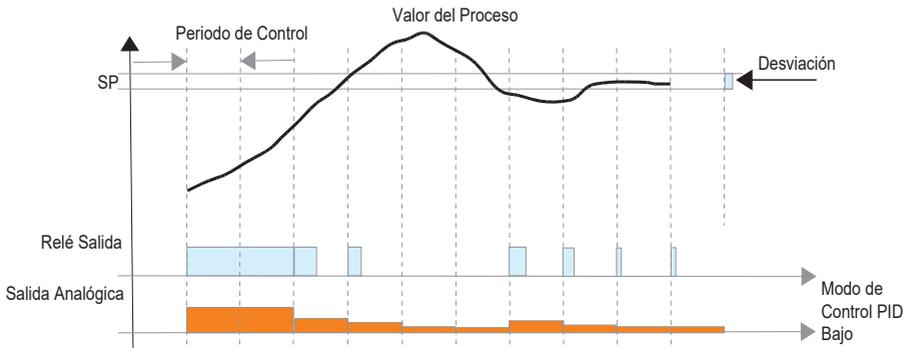
- Pendiente máxima = 3 pH/5 minutos
- = 0.6 pH/minuto
- Periodo de Control =  $T_x$  = aprox. 7 minutos
- Desviación =  $T_x * 0.6 = 4.2$  pH
- Tiempo de Reinicio =  $T_x / 0.4 = 17.5$  minutos
- Tiempo de Tasa =  $T_x * 0.4 = 2.8$  minutos



**Figura 42: Ajuste de Parámetros PID, Dosificación de Una Solución Alcalina a Un Ácido Débil**

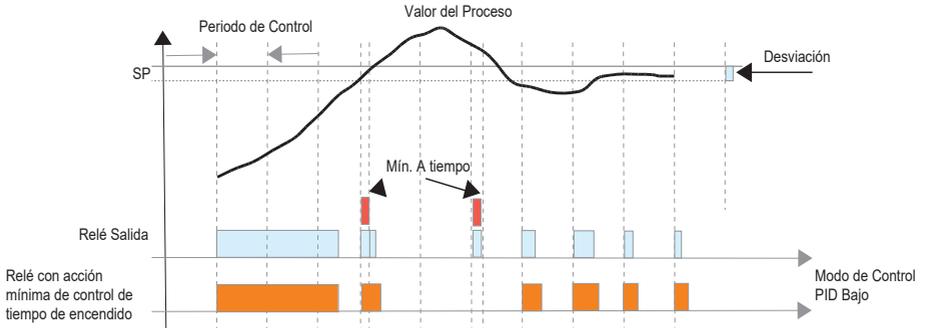
**Control PID**

Los siguientes gráficos ejemplifican cómo funcionan los parámetros de entrada. El control de salida es proporcional a la varianza del punto de Ajuste, la suma de los errores de control anteriores y una estimación de los futuros.



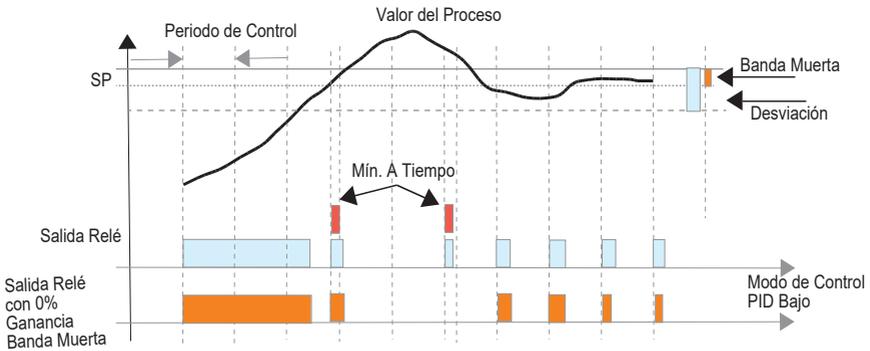
**Figura 43: Modo de Control PID Bajo, Relé y Salida Analógica**

El tiempo de activación del relé tiene un mínimo garantizado para evitar tensiones eléctricas o mecánicas en los actuadores.



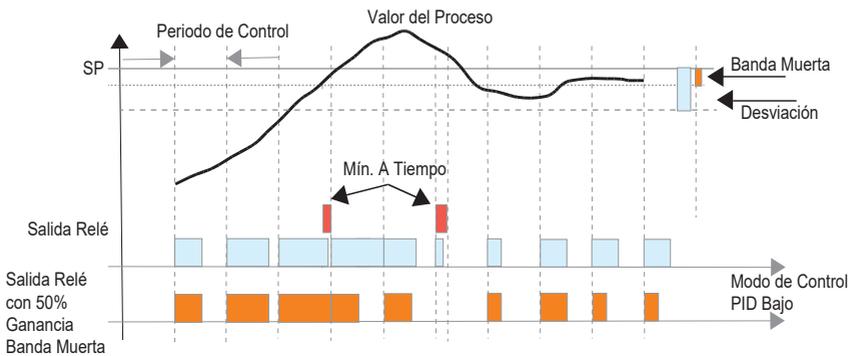
**Figura 44: Modo de Control PID Bajo, Salida Relé con Tiempo Mínimo de Encendido**

Para minimizar el exceso, la parte de control integrador se pone a cero a medida que se acerca al punto de ajuste.



**Figura 45: Modo de Control PID Bajo, Relé de Salida con 0 % de Ganancia de Banda Muerta**

Para minimizar el exceso, la parte de control integrador disminuye a medida que se acerca al punto de Ajuste.



**Figura 46: Modo de Control PID Bajo, Relé Salida con Ganancia de Banda Muerta del 50 %**

Interacción del Control PID con el Estado del Controlador

Función / Modo		Control Salida	Cálculos PID	Relé Asignado a la Salida de Control del Punto de Ajuste	Salida Analógica Asignada a la Salida de Control del Punto de Ajuste
Hold	Medición	0 o 100 % "Activado" desde el Período de Control	Activado	"Encendido" para la salida de control de tiempo está Activado	Valor escalado de la salida de control en mA
	Puesta Marcha	0 %	Congelar	Apagado	Valor escalado de la salida de control
	Hold	0 %	Restablecer a 0 y congelar	Apagado	Valor escalado de la última salida de control o un valor fijo de la salida de control
	Alarma	0 %	Restablecer a 0 y congelar	Apagado	Valor escalado de la última salida de control o 22 mA, si la opción está configurada
<b>Limpieza</b>		0 %	Congelar	Apagado	Valor escalado de la última salida de control o un valor fijo de la salida de control
<b>Editar</b>		0 %	Restablecer a 0 y congelar	Apagado	Valor escalado de la última salida de control o un valor fijo de la salida de control
<b>Calibración</b>		0 %	Restablecer a 0 y congelar	Apagado	Valor escalado de la última salida de control o un valor fijo de la salida de control
<b>Manual</b>		0 %	Restablecer a 0 y congelar	Encendido o Apagado	Cualquier valor en el rango de 0 a 22 mA
<b>Error</b>		0 %	Restablecer a 0 y congelar	Apagado	Valor escalado de la salida de control

## 17. MODO DE LIMPIEZA

La adquisición de datos se realiza mediante sondas digitales a través de sensores específicos. Debido a las condiciones del proceso, los sensores pueden obstruirse. Para mantener datos precisos y confiables, el HI510 ha implementado la función de control de limpieza como una característica básica.

Cuando está en modo de limpieza, el controlador activa un dispositivo externo (por ejemplo, una bomba o válvulas).

El bloque de control de limpieza proporciona una secuencia específica de salidas de limpieza basada en dos algoritmos de control: **limpieza Simple y limpieza Avanzada**.

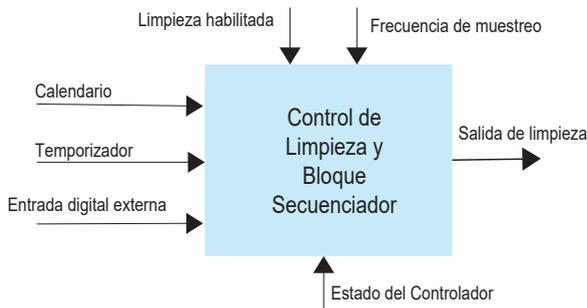


Figura 47: Control de Limpieza y Bloque Secuenciador

### 17.1. RESUMEN DE TIPOS DE LIMPIEZA

Limpieza	Disparador	Relé Asociado	Pasos
<b>Simple</b> solo agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>• activadores internos (temporizador<sup>1</sup>, programación<sup>2</sup>)</li> <li>• disparador externo</li> <li>• inicio manual</li> </ul>	cualquier relé no asignado se puede configurar como Relé de Enjuague	<ul style="list-style-type: none"> <li>• el instrumento entra en modo HOLD</li> <li>• los relés configurados están energizados</li> </ul>
<b>Avanzada</b> agua detergente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• activadores internos (temporizador<sup>1</sup>, programación<sup>2</sup>)</li> <li>• disparador externo</li> <li>• inicio manual</li> </ul>	cualquier relé no asignado se puede configurar para Limpieza Avanzada (es decir, al menos un Relé de Enjuague y un Relé de Lavado)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• el instrumento entra en modo HOLD</li> <li>• el aclarado está activado (fase de prelavado)</li> <li>• el lavado está activado (fase de detergente)</li> <li>• el lavado está desenergizado (fase post-enjuague)</li> </ul>

<sup>1</sup> Si el activador está configurado en temporizador, ingresar a un modo de espera que se superponga con el activador agregará un retraso al ciclo de limpieza.

<sup>2</sup> Si el activador está configurado para programar, al ingresar a un modo de espera que se superpone con el activador de la siguiente hora de inicio y excede el tiempo establecido, el activador se perderá. El disparador seguirá activado si el reloj interno no pasa un minuto de la hora de inicio.

## 17.2. LIMPIEZA DE ENTRADAS Y SALIDAS DEL BLOQUE

Las entradas y salidas del bloque de limpieza son comunes tanto para la limpieza Simple como para la Avanzada. **Entradas** comunes a ambos tipos:

- Calendario
  - ▶ La limpieza se activa a una hora y un día de la semana específicos. El RTC interno se utilizará como referencia.
- Temporizador
  - ▶ limpieza activada en un intervalo fijo. Para ello se utilizará el intervalo base de tiempo de un segundo.
- Entradas digitales externas
  - ▶ limpieza activada en la transición del estado inactivo al activo en una o más entradas digitales, siempre que las entradas estén asignadas para hacer esto
- Estado del controlador
  - ▶ La limpieza se puede detener, suspender o reanudar cuando el controlador alcanza cierto estado
- Limpieza habilitada
  - ▶ condición principal que permite (o no) que se ejecute la limpieza
- Frecuencia de muestreo
  - ▶ el tiempo tiene el intervalo de base de tiempo de un segundo utilizado para todas las evaluaciones de secuencias de tiempo

Las **Salidas** se asignan como:

- **Enjuague** para limpieza Simple y Avanzada donde uno o más relés están asignados a la **fase de limpieza y enjuague**.
- **Lavado** para limpieza avanzada donde uno o más relés están asignados a la **fase de limpieza, lavado**.

## 17.3. SECUENCIAS DE LIMPIEZA

Las secuencias de limpieza son específicas de cada tipo de limpieza y se definen de la siguiente manera:

### Limpieza Simple

- Tiempo de enjuague, el tiempo en que se activa el relé de enjuague
- Tiempo de recuperación, el tiempo necesario para que los sensores de la sonda alcancen mediciones estables y precisas

### Limpieza Avanzada

- Tiempo de enjuague previo al lavado - asignado al enjuague del sensor antes del lavado
- Tiempo de lavado - asignado al lavado del sensor con una solución de lavado
- Tiempo de enjuague post-lavado - asignado al enjuague del sensor después del lavado
- Número de ciclos de lavado - ciclos completados (soluciones de enjuague y lavado)
- Número de ciclos de solo enjuague - ciclos completados (solo soluciones de enjuague)
- Tiempo de recuperación - necesario para que los sensores de sonda alcancen mediciones estables y precisas

### 17.4. ALGORITMOS DE LIMPIEZA

#### Limpieza Simple

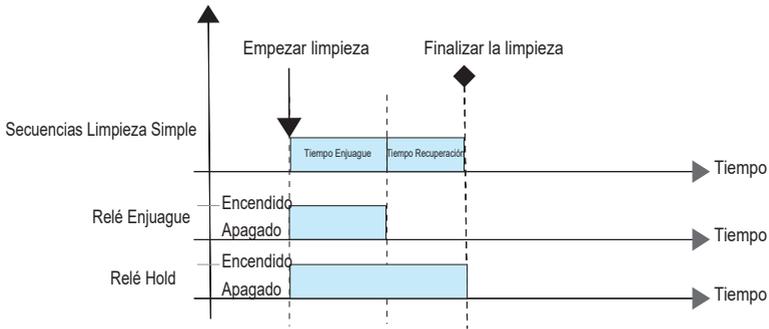


Figura 48: Algoritmo de Limpieza, Limpieza Simple

#### Limpieza Avanzada

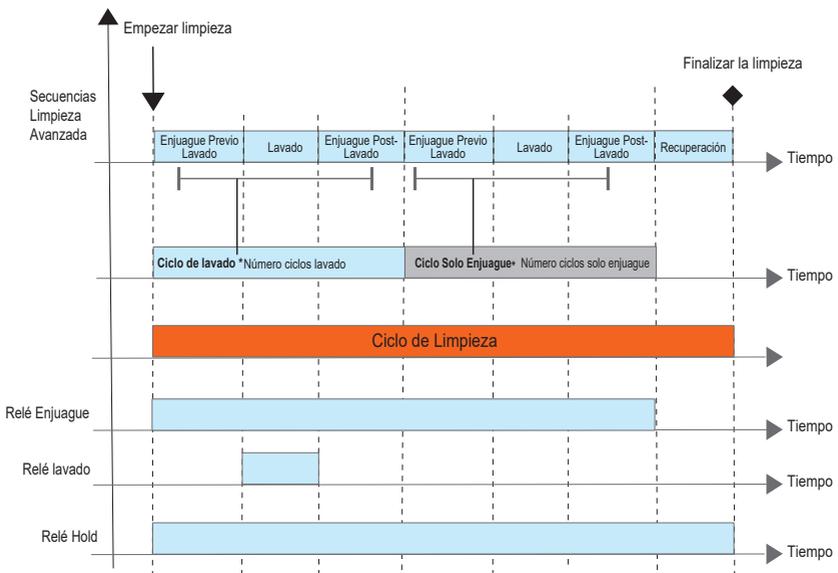


Figura 49: Algoritmo de Limpieza, Limpieza Avanzada

### 17.5. DISPARADORES DE LIMPIEZA

#### Entrada externa

Las entradas digitales externas están configuradas para iniciar el proceso de limpieza. La transición de las entradas digitales externas de un nivel inactivo a uno activo iniciará la limpieza.

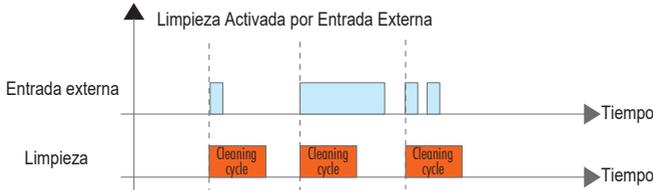


Figura 50: Activador de Limpieza, Entrada Externa

#### Temporizador Interno

La limpieza comienza a intervalos fijos, impulsada por un temporizador interno.

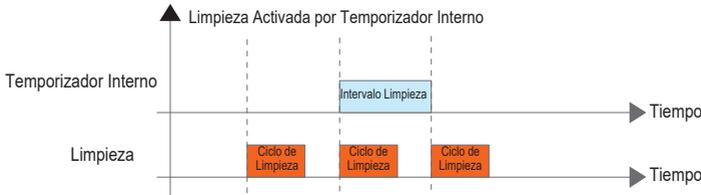


Figura 51: Activador de Limpieza, Temporizador Interno

#### Horario Interno

La limpieza comienza a horas exactas, con un máximo de tres horas de inicio por día.



Figura 52: Activador de Limpieza, Programa Interno

#### Intervención del Operador

La limpieza comienza presionando la tecla virtual izquierda en el teclado cuando está seleccionado el elemento del menú Limpieza en Menú. La limpieza debería haberse habilitado previamente.

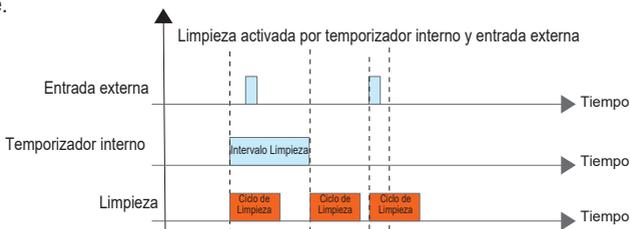


Figura 53: Activador de Limpieza, Intervención del Operador

Activado por una combinación de entrada externa y temporizador o programación interna

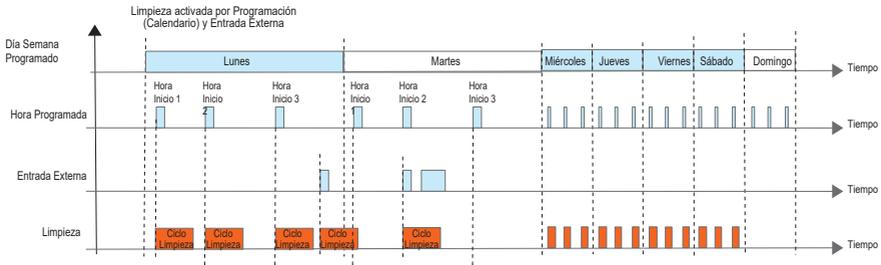


Figura 54: Activador de Limpieza, Entrada Externa y Temporizador Interno

17.6. DEJAR DE LIMPIAR

Navegación

- Press and hold the dr keys together to terminate a cleaning.
- During cleaning with the controller in normal measurement mode, the countdown timer will be displayed on the second LCD line.

Siempre se realiza una fase de enjuague completa (tiempo de enjuague posterior) antes de finalizar una limpieza previa. Si la solicitud de parada de la limpieza se emite durante el enjuague, la fase de enjuague se lleva a cabo hasta su finalización.

*Nota: La calibración no se puede realizar durante la limpieza; por el contrario, la limpieza no se puede activar durante la calibración.*

Se puede detener un ciclo de limpieza:

- Al final de una secuencia de limpieza, y el siguiente ciclo se activa según los activadores de limpieza configurados.
- Ante un comando de parada, acortando el ciclo actual hasta un tiempo máximo, no superior a la suma de un único enjuague y tiempo de recuperación. El siguiente ciclo comenzará según los activadores de limpieza configurados.

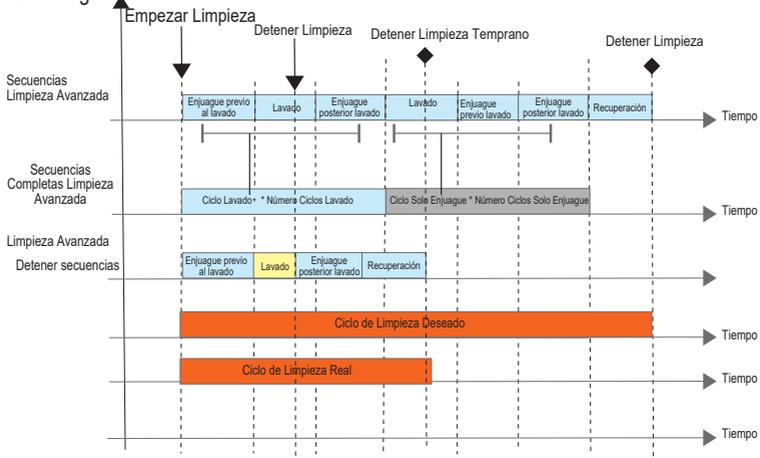
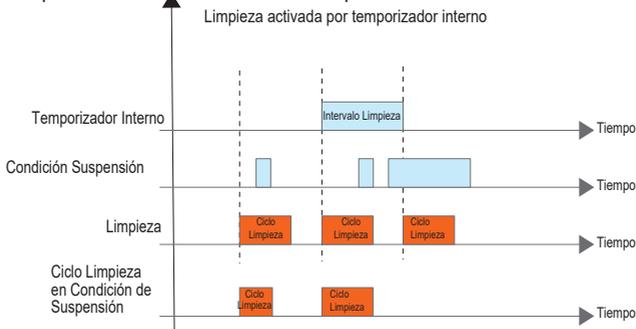


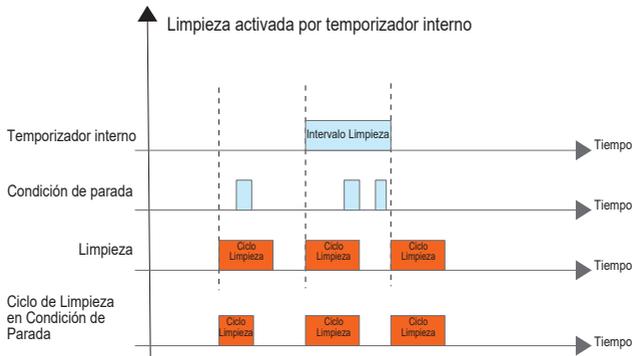
Figura 55: Finalizar Limpieza y Detener Secuencias

- En condición de suspensión, con el ciclo actual acortándose a un tiempo máximo, no superior a la suma de un solo enjuague y el tiempo de recuperación. El siguiente ciclo comenzará solo después de que se elimine la condición de suspensión.



**Figura 56: Limpieza Final, Condición de Suspensión**

- En el tránsito al modo manual. El ciclo de limpieza se detiene instantáneamente. Tras salir del modo manual, la limpieza continuará con un aclarado y una fase de recuperación.



**Figura 57: Limpieza Final, Condición de Parada**

## 18. SISTEMA DE GESTIÓN DE EVENTOS HI510

HI510 tiene un sistema de gestión de eventos intuitivo y fácil de usar que permite una identificación rápida y sencilla del origen de los eventos.

Los **LEDs de Estado** y **Hold** (en el lado derecho del panel frontal del controlador) y los LEDs de **Alarma** y **Relé** (en el lado izquierdo) notifican el estado del instrumento. El sistema de notificación LED del HI510 se comparte entre dos bucles de control que se ejecutan simultáneamente.

LED	Luz de notificación LED	Estado del HI510 indicado por la luz de notificación LED
Estado	Verde (●)	Modo Medición
	Amarillo (●)*	Advertencia
	Rojo (●)**	Errores o Alarmas
Hold	Amarillo (●)	Requiere atención del usuario
Alarma	Rojo (●)	Relé de alarma Activado
Relé	Azul (●)	Estado activo

\* El controlador requiere atención del usuario

\*\* El controlador requiere asistencia técnica especializada

## ALARMAS, ADVERTENCIAS, ERRORES

### Alarmas

Una alarma es un evento generado cuando se cumplen las condiciones de alarma programadas. El sistema de alarma del HI510 está compuesto por los tipos de alarma actuales:

- **Predeterminado:** generado durante un ciclo de medición cuando los valores medidos han excedido o caído por debajo de los límites del rango de la sonda
- **Configurado:** generado cuando los valores medidos han excedido los valores configurados para cada parámetro y Temperatura (ver Configuración, Canal, Configuración de Alarma)
- **Señal acústica (bip/zumbido):** cuando está habilitada (ver Configuración General), se genera cada vez que se activa una alarma. Presione cualquier tecla para detener la señal.

### Advertencias

Una advertencia es un evento generado cuando aparecen condiciones erróneas; y cuando los valores medidos o valores de parámetros, configurados en el Menú principal, están fuera del rango esperado.

### Errores

Un error es un evento crítico que requiere soporte técnico de Hanna Instruments®.

*Nota: Todos los eventos de alarma, advertencia y error se registran en el registro de eventos.*

## ALARMAS

### Comportamiento de la Salida Analógica (AO)

- AO asignado a Ctrl.SetPoint – valor escalado de la salida Ctrl.SetPoint
- AO asignado al parámetro: valor escalado del parámetro o 22 mA (con la opción habilitada)

Alarma	Descripción	Continuar Iniciando Sesión	Control de Parada	Relé Alarma y LED	LED Estado	Relé Hold y LED
ALARMA_ALTA_PRIMARIA	Generado durante la medición cuando la lectura principal supera el valor establecido de Alarma Alta.	Sí	Sí*	En ●	●	En ●
ALARMA_BAJA_PRIMARIA	Generado durante la medición cuando la lectura principal está por debajo del valor establecido de Alarma Baja.	Sí	Sí*	En ●	●	En ●
ALARMA_ALTA_SECUNDARIA	Generado durante la medición, con control de temperatura configurado, cuando se lee la temperatura. el valor está por encima del valor alto de alarma de temperatura establecido.	Sí	Sí**	En ●	●	En ●
ALARMA_LOW_SECUNDARIA	Generado durante la medición, con el control de temp. configurado, cuando el valor de temperatura leído está por debajo del valor bajo de alarma de temperatura establecido.	Sí	Sí**	En ●	●	En ●
ALARMA_SOBRE_RANGO_PRIMARIA	Generado durante la medición cuando la lectura principal de la sonda está por encima del rango.	Sí	Sí*	En ●	●	En ●
ALARMA_BAJO_RANGo_PRIMARIA	Generado durante el ciclo de medición cuando la lectura principal de la sonda está por debajo del rango.	Sí	Sí*	En ●	●	En ●
ALARMA_SOBRE_RANGO_SECUNDARIA	Generado durante el ciclo de medición cuando la lectura de temperatura de la sonda está por encima del rango.	Sí	Sí** & ***	En ●	●	En ●
ALARMA_BAJO_RANGO_SECUNDARIA	Generado durante el ciclo de medición cuando la lectura de temperatura de la sonda está por debajo del rango.	Sí	Sí** & ***	En ●	●	En ●

\* Control detenido en bucle que controla el parámetro.

\*\* Control detenido en el circuito que controla la temperatura

\*\*\* El control de parámetros está habilitado porque el parámetro de temperatura ha sido reemplazado por un valor fijo

**Nota para \***, \*\* o \*\*\*: Relé Hold & LED se activará solo si el parámetro correspondiente está configurado como parámetro de control activo dentro de Configuración de Control (SetP1 o SetP2)

Alarma	Descripción	Continuar Iniciando Sesión	Control de Parada	Relé Alarma y LED	LED Estado	Relé Hold y LED
ALARMAS HOLD	La condición de entrada HOLD está presente (Alarma Hold); El mensaje del evento es "Hold ext."	Sí	Sí	EN ●	☠	EN ●
	Manual generado (Hold silencioso); El mensaje de evento es "Hold Manual"	Sí	Sí	Off ●	●	EN ●
	Generado por Menú/Cal. Usuario. (hold silencioso) y no registrado en el registro de eventos.	Sí	Sí	Off ●	●	EN ●
ALARM_OVERTIME_SP1 ALARM_OVERTIME_SP2	Se genera cuando el control no alcanza el valor SP1 (SP2) luego de transcurrido el tiempo configurado.	Sí	Sí	EN ●	☠	EN ●
ALARMA_RECONECTAR_SONDA	Se genera cada vez que se vuelve a conectar la sonda.	Sí	Sí	Off ●	●	EN ●
ALARMA_SIN_SONDA	Generada si no hay sonda conectada.	NO	Sí	EN ●	☠	EN ●
ALARMA_SIN PARÁMETRO_CARGADO	Los parámetros de la sonda no están completamente cargados. Verifique la conexión/cableado de la sonda.	NO	Sí	EN ●	☠	EN ●
ALARMA_ERROR_SONDA	La sonda no mide/lee correctamente.	NO	Sí	EN ●	☠	EN ●
ALARMA_FALLA_ENERGÍA_PRINCIPAL	Generado al Apagar/Encender.	NO	Sí	Off ●	●	EN ●
ALARMA_SENSOR_TEMPERATURA_ROT	El sensor de temperatura no funciona. La sonda está trabajando con el "Valor de Temperatura Manual" configurado en Configuración.	Sí	Sí** & ***	EN ●	☠	Off ●

\*\* Control detenido en el circuito que controla la temperatura

\*\*\* El control de parámetros está habilitado porque el parámetro de temperatura ha sido reemplazado por un valor fijo

**Nota para \*\*:** Relé Hold & LED se activará solo si el parámetro correspondiente está configurado como parámetro de control activo dentro de la Configuración de Control (SetP1 o SetP2)

## ADVERTENCIAS

Comportamiento de la Salida Analógica (AO): según configuración

Advertencia	Descripción	Continuar Iniciando Sesión	Control de Parada	Relé Alarma y LED	LED Estado	Relé Hold y LED
WARNING_PROBE_UCAL_EXP	Calibración de usuario/proceso desactualizada. La calibración es obligatoria.	NO	NO	Off ●	●	Off ●
WARNING_PROBE_NO_UCAL	Generado antes de la calibración, indica que la calibración de la sonda es obligatoria.	NO	NO	Off ●	●	Off ●
WARNING_PROBE_UCAL_EXP_SOON	La calibración de usuario/proceso vence pronto. Se debe exceder el tiempo de espera de calibración configurado (tiempo de espera de alarma de calibración del 5 % días antes).	NO	NO	Off ●	●	Off ●
WARNING_CONTROL_DELAY	El arranque se retrasa y el control no funciona.	NO	NO	Off ●	●	Off ●
WARNING_HIGH_PRIMARY	El parámetro principal excede el valor establecido de ALARMA Alta del parámetro principal. El tiempo de la máscara aún no ha expirado para generar una alarma. Verifique que los tanques y todos los dispositivos instalados estén funcionando correctamente.	NO	NO	Off ●	●	Off ●
WARNING_LOW_PRIMARY	El parámetro principal está por debajo del parámetro principal ALARMA valor establecido Alto. El tiempo de la máscara no ha expirado para generar una alarma. Verifique que los tanques y todos los dispositivos instalados estén funcionando correctamente.	NO	NO	Off ●	●	Off ●
WARNING_HIGH_SECONDARY	Secondary parameter is over secondary parameter ALARM High set value. Mask time has not yet expired to generate an alarm.	NO	NO	Off ●	●	Off ●
WARNING_LOW_SECONDARY	El parámetro secundario está por debajo del parámetro secundario ALARMA Valor establecido Alto. El tiempo de la máscara aún no ha expirado para generar una alarma.	NO	NO	Off ●	●	Off ●
WARNING_RTC_SET_TO_FIRST_VALUE	El RTC está funcionando.	NO	NO	Off ●	●	Off ●

Advertencia	Descripción		Continuar Iniciando Sesión	Control de Parada	Relé Alarma y LED	LED Estado	Relé Hold y LED
WARNING_LOT_LOG_FULL	El archivo de registro de lotes actual ha alcanzado los 8600 registros. Se generará un nuevo archivo automáticamente y se eliminarán los datos antiguos. Guarde los datos actuales en el USB y elimine el archivo para evitar la pérdida de datos.		NO	NO	Off ●	●	Off ●
WARNING_LOT_LOG_MAX_INDEX_ASSIGNED	Se alcanzó el número máximo de archivos registrados por día (100). Guarde los datos actuales en el USB y elimine el archivo para evitar la pérdida de datos.		NO	NO	Off ●	●	Off ●
WARNING_ODO_CAP_TIMEOUT	HI7640-58 Sólo OD Óptico	Tapa Inteligente Caducada. Reemplace la Tapa.	NO	NO	Off ●	●	Off ●
WARNING_ODO_CAP_TIMEOUT_SOON		Tapa Inteligente caduca pronto. La tapa debe ser reemplazada.	NO	NO	Off ●	●	Off ●
WARNING_MAIN_OUTOFF_COMPRANGE	El parámetro principal está fuera del rango de compensación.		NO	NO	Off ●	●	Off ●
WARNING_TEMP_OUTOFF_COMPRANGE	Temperatura fuera del rango de compensación		NO	NO	Off ●	●	Off ●
WARNING_TEMP_SENSOR_BROKEN	El sensor de temperatura no funciona. Reemplace la sonda.		NO	NO	Off ●	●	Off ●

## ERRORES

Cuando lo encuentre, reinicie el controlador. Si el error persiste, comuníquese con el soporte técnico de Hanna Instruments®.

Error	Descripción	Continuar Iniciando Sesión	Control de Parada	Comportamiento Salida Analógica (AO)		Relé Alarma y LED	LED Estado	Relé Hold y LED
				0-20 mA	4-20 mA			
ERROR_EEP_CTRL_CHECKSUM	Suma de comprobación de EEPROM incorrecta.	Sí	Sí	0	4	●	●	●
ERROR_FLASH_CTRL	La interfaz de la TARJETA SD no funciona correctamente.	NO	NO	funcional		●	●	Off
ERROR_FLASH_CTRL_MFS	Error del sistema de gestión de archivos Reinicie el controlador. Si se resuelve el error, guarde los archivos de registro y eventos, luego elimine todos los archivos.	NO	NO	funcional		●	●	Off
ERROR_RS485_POWER	Fallo de alimentación de la interfaz RS-485.	Sí	NO	funcional		●	●	Off
ERROR_MICRO_TEMP	La temperatura del microprocesador es demasiado alta. Apague el controlador, espere 15 min. Vuelva a encenderlo.	Sí	NO	funcional		●	●	●
ERROR_IO_POWER	Fallo de alimentación de E/S de 24 V	Sí	Sí	0	4	●	●	●
ERROR_PROBE_NO_FCAL	<i>Calibración de fábrica de la sonda dañada. Reemplace la sonda.</i> <i>Nota: El control de SetP1 está deshabilitado.</i>	Sí	Sí	0	4	●	●	●
ERROR_ODO_NO_TAG	No se detecta la etiqueta de tapa.	NO	Sí	0	4	●	●	●
ERROR_ODO_BAD_MEMBRANE	Membrana dañada	NO	Sí	0	4	●	●	●
ERROR_ODO_CORRUPT_CAP	La información de Tapa Inteligente no se puede leer.	NO	Sí	0	4	●	●	●
ERROR_ODO_NO_CAP	Falta la tapa de la sonda.	NO	Sí	0	4	●	●	●
ERROR_ODO_INCOMPATIBLE_CAP	Tapa Inteligente no compatible.	NO	Sí	0	4	●	●	●
ERROR_ODO_SPI_ERROR	Generado por un error de SPI.	NO	Sí	0	4	●	●	●
ERROR_ODO_EXPIRED_CAP	Generado cuando Tapa Inteligente ha expirado.	NO	Sí	0	4	●	●	●

HI7640-58 Solo OD Óptico

## ERRORES FATALES

Errores que impiden el funcionamiento del controlador.

Cuando lo encuentre, reinicie el controlador. Si el error persiste, comuníquese con el soporte técnico de Hanna Instruments®.

Error Fatal	Código Evento	Descripción	Continuar Iniciando Sesión	Control de Parada	Comportamiento Salida Analógica (AO)		Relé Alarma y LED	LED Estado	Relé Hold y LED
					0-20 mA	4-20 mA			
ERROR_EEP_CTRL	0x00001	El circuito de interfaz EEP no funciona correctamente	NO	Sí	0	4	●	●	En ●
ERROR_EEP_AO_FC	0x00002	Calibración fábrica AO dañada	NO	Sí	0	4	●	●	En ●
ERROR_EEP_PRESSURE_FC	0x00010	Calibración de fábrica de presión dañada	NO	Sí	0	4	●	●	En ●
ERROR_EEP_SN	0x00040	SN dañado	NO	Sí	0	4	●	●	En ●
ERROR_5V_POWER	0x00200	fallo de alimentación de 5V	NO	Sí	0	4	●	●	En ●
ERROR_AO_POWER	0x04000	Fallo alimentación 24 V AO	NO	Sí	0	4	●	●	En ●

## 19. MEDICIÓN CON SONDAS DE pH Y ORP

### 19.1. CONSIDERACIONES GENERALES DE INSTALACIÓN

- Las sondas se instalan fácilmente usando la rosca externa NPT de  $\frac{3}{4}$ ".
  - Apriete manualmente la sonda en su posición. Luego, según el proceso, apriete una o dos vueltas con una llave para asegurar en su lugar. No exceda la especificación de torsión de 10 N•m (7.3 lb-pie) para el sensor de sonda.
  - Proteja la sonda y la membrana del flujo fuerte para evitar lecturas inestables. En instalaciones de cuencas de aireación turbulentas, coloque la sonda en un vertedero para obtener lecturas más precisas.
  - No instale la sonda en posición invertida.
  - Se deben tomar medidas para retirar la sonda del proceso.
  - Considere la accesibilidad de la sonda para mantenimiento al seleccionar la ubicación.
- Nota:** Consulte MAN10X6-8 y MAN20X4-8 (manuales de sondas industriales de pH y ORP) para conocer la configuración en serie y las especificaciones detalladas.

### 19.2. ESQUEMAS DE INSTALACIÓN Y ACCESORIOS DE MONTAJE

¡Los accesorios se venden por separado!

El montaje en línea y la instalación de la celda de flujo requieren que el soporte y la celda de flujo estén completamente llenos de agua.

#### 19.2.1. Dimensiones de la Sonda

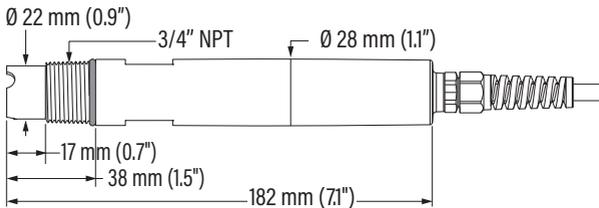


Figura 58: Sonda de pH industrial HI1006-18zz con cable adjunto

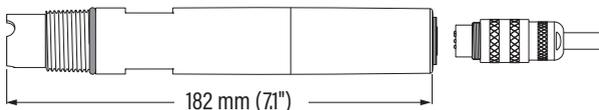
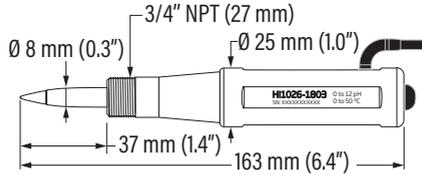
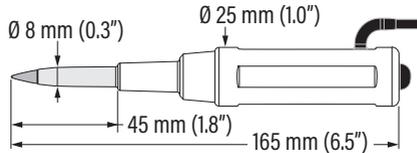


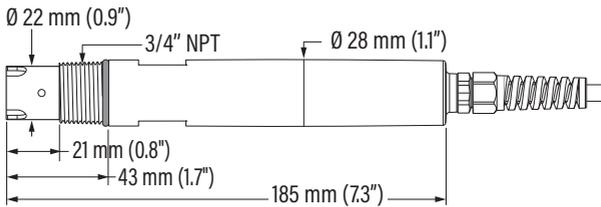
Figura 59: Sonda de pH industrial HI1006-1800 con conector DIN



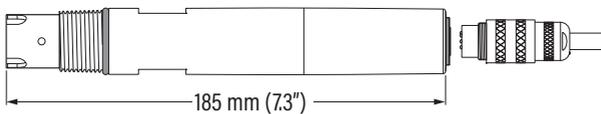
**Figura 60:** Sonda de pH HI1026-1803 para aplicaciones cárnicas específicas



**Figura 61:** HI1126-1805 Sonda de pH para aplicaciones alimentarias generales



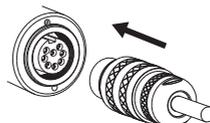
**Figura 62:** HI2004-18zz ORP industrial con cable adjunto



**Figura 63:** HI2004-1800 ORP industrial con conector DIN

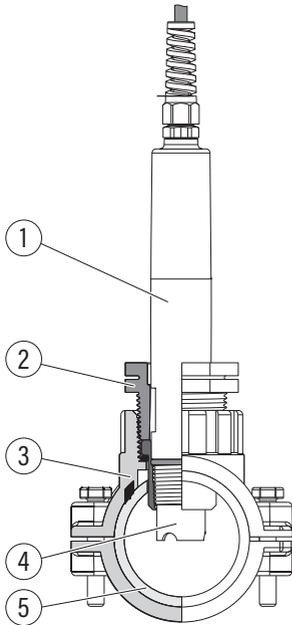
### 19.2.2. Conexión de Sonda

Alinee las clavijas y la llave y luego introduzca en el enchufe.  
Gire el collar para fijarlo en su lugar.



**Nota:** La conexión de la sonda (sonda con conector DIN integral) y el cableado de la sonda (sonda con cable adjunto) se **deben** realizar con el controlador **desconectado** de la alimentación.

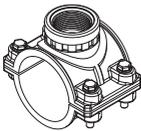
19.2.3. Montaje en Línea con Soporte para Sonda



- 1 Sonda
- 2 Kit de montaje de sonda
- 3 Soporte
- 4 Punta sensor
- 5 Tubo

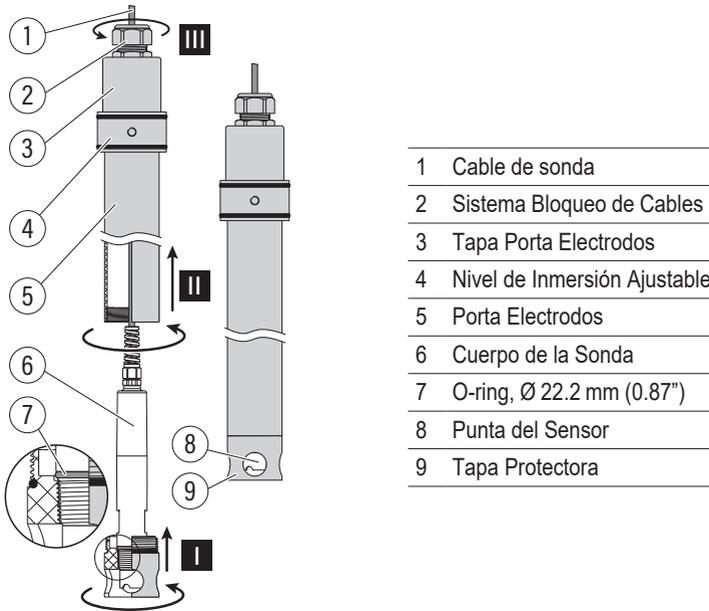
**Nota:** La sonda se puede girar para evitar que quede aire atrapado dentro del electrodo.

Accesorios de Montaje



Tamaño Tubería	Código Soporte	HI10x6-y8ZZ	HI20x4-Y8zz
Ø 50 mm (2")	BL120-550	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Ø 63 mm (2½")	BL120-563	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Ø 75 mm (3")	BL120-575	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

## 19.2.4. Inmersión en Tanque con Porta Electrodo Sumergible



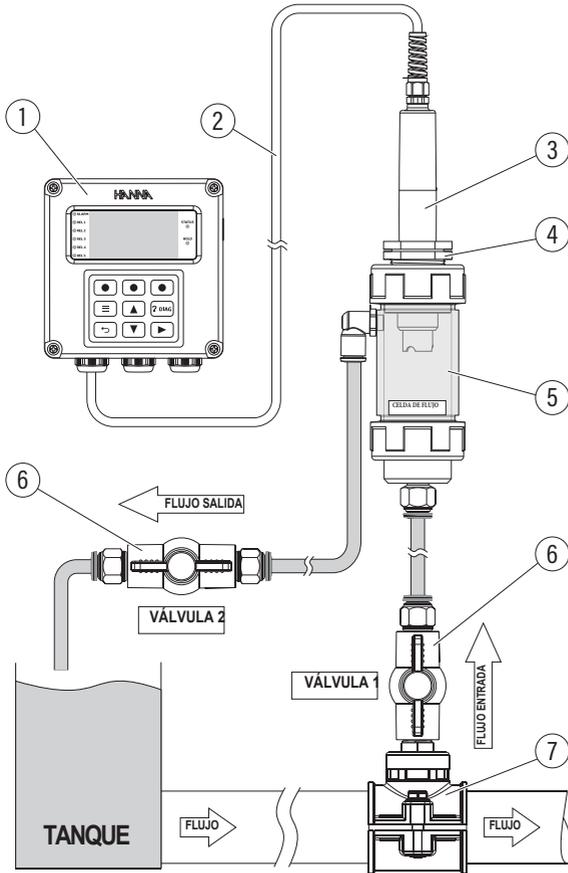
Los [HI60501/HI60503](#) (soportes sumergibles de PVC/PVDF) y [HI605011](#) (brida de montaje) proporcionan una carcasa resistente que evita que la sonda se dañe. Para procesos químicos complejos o de alta temperatura se recomienda el uso de accesorios de PVDF.

Para instalar la sonda:

- A. Desenrosque la tapa protectora del extremo (9).  
La tapa permite un mantenimiento y reemplazo de la sonda rápido y sencillo.
- B. Deslice hacia afuera la tapa del porta-electrodo (3).
- C. Atornille la sonda en la tapa protectora con rosca interna (9), paso I.
- D. Atornille el subconjunto de sonda y tapa protectora en el soporte (5), paso II.
- E. Pase el cable de la sonda a través del soporte (5) y sáquelo a través de la tapa (3) y el prensa-estopas en la parte superior (2). El cable está blindado dentro del soporte para evitar daños al aislamiento.
- F. Apriete el prensa-estopas (2), paso III, y deslice la tapa (3) nuevamente en el soporte (5).

19.2.5. Instalación de Celda de Flujo

No permita que se acumulen depósitos de sedimentos u otros materiales extraños dentro del área de detección.



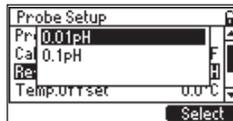
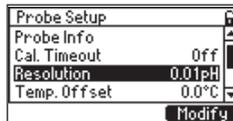
- 1 Controlador de Proceso
- 2 Cable de cableado
- 3 Sonda de pH
- 4 Adaptador celda flujo
- 5 Celda de flujo
- 6 Válvulas celda flujo
- 7 Soporte

19.3. PARÁMETROS DE MEDICIÓN CONFIGURABLES

Resolución

Opción: 0.01 pH, 0.1 pH

- Con Resolución seleccionada, presione **Modificar**.
- Utilice las teclas **▲** **▼** para navegar entre las dos opciones posibles.

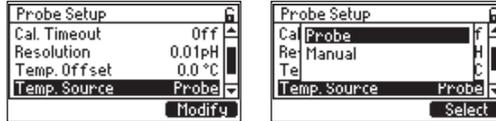


*Nota: La resolución solo afecta la medición de pH mostrada.*

### Fuente de Temperatura (Fuente Temp.)

**Opción:** Sonda, Manual

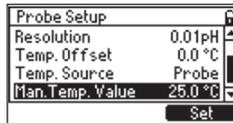
- Con el elemento seleccionado, presione **Modificar**.
- Utilice las teclas **▲**/**▼** para seleccionar Sonda o Manual como fuente de temperatura.
- Presione **Seleccionar** para guardar la opción.



### Valor de Temperatura Manual (Valor Temp. Man.)

El valor predeterminado es 25 °C

- Con el elemento seleccionado (y Fuente Temperatura establecido en Manual), presione **Set** para modificar el valor.
- Utilice las teclas **▲**/**▼** para modificar el valor que parpadea.
- Presione **CFM** para guardar.



### Grupo de Tampón de Calibración

**Solo opción de pH:** Hanna, NIST

- Con el elemento seleccionado, presione **Modificar**.
- Utilice las teclas **▲**/**▼** para seleccionar entre los estándares Hanna o NIST.
- Presione **Seleccionar** para guardar la opción.

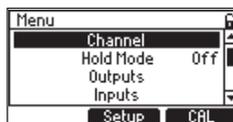


## 19.4. CALIBRACIÓN

 Navegación:

- Presione **☰** desde el modo Medición.
- Con el canal seleccionado, presione **CAL** para ingresar a la calibración.

El modo de calibración permite a los usuarios calibrar la sonda instalada.



La sonda debe calibrarse:

- Antes de la instalación
- Cada vez que se reemplaza la sonda
- Cuando se requiere mayor precisión
- Después del mantenimiento periódico
- Después de que la calibración haya expirado el Tiempo de Espera

#### 19.4.1. Calibración de Sondas de pH

El controlador de procesos **HI510** permite dos tipos de procedimientos de calibración de pH:

- Calibraciones **Estándar** realizadas en soluciones tampón estándar
  - ▶ Hanna: 1.68, 4.01, 7.01, 10.01, 12.45 pH
  - ▶ NIST: 1.68, 4.01, 6.86, 9.18, 12.45 pH
- Calibraciones de **Proceso** realizadas con sondas calibradas en estándares e instaladas en el proceso.

**Nota:** Consulte **6.2 Configuración de la Sonda**, sección *Parámetros Generales para la sección Compensación de Temperatura*.

#### Pautas de Preparación

Las calibraciones realizadas en tampones estándar siguen las pautas de preparación que se detallan a continuación.

- Vierta un mínimo de 50 ml de las soluciones tampón en vasos de precipitados limpios. Si es posible, utilice vasos de plástico para minimizar cualquier interferencia EMC.
- Para calibraciones precisas y minimizar la contaminación cruzada, utilice dos vasos para cada solución tampón: uno para enjuagar la sonda y otro para calibrar.
- En el controlador, vaya a Configuración de Canal, Configuración de Sonda, Grupo de Estándar de Calibración para seleccionar el Grupo de Estándar.
- Se pueden utilizar hasta tres tampones de pH para una calibración. Se requieren al menos dos tampones para determinar la pendiente del pH.

**Nota:** Se recomienda seleccionar tampones que incluyan el pH esperado del proceso.

#### Calibración Estándar de pH

La calibración de uno, dos o tres puntos se puede realizar utilizando una de las soluciones tampón seleccionadas de uno de los dos grupos.

Generalmente se recomienda utilizar un tampón de pH 7.01 o 6.86 como primer punto de calibración.

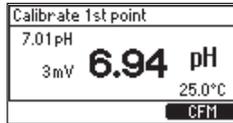
Cuando el electrodo se sumerge en una solución tampón, el controlador reconoce automáticamente el valor del tampón.

#### Un Punto

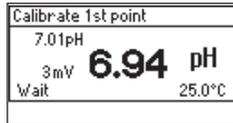
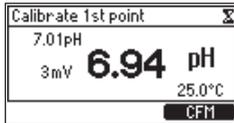
1. Presione **CAL** para ingresar al modo de calibración.
2. Cuando se le solicite, con la contraseña habilitada, ingrese la contraseña.
3. La primera solución tampón sugerida, "pH 7.01" (si usa el grupo estándar Hanna Instruments®) o "pH 6.86" (si usa el grupo estándar NIST) se muestra en la parte superior izquierda de la ventana de visualización.
4. Sumerja la sonda de pH aproximadamente 4 cm (1½") en una solución estándar y revuelva suavemente.

El controlador reconoce automáticamente el estándar y el valor del estándar reconocido se muestra en la pantalla LCD.

5. Presione **CLR** para eliminar una calibración anterior o **Proceso** para ingresar a la calibración del proceso.

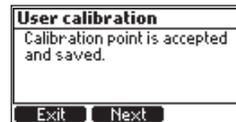
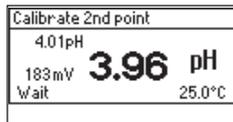
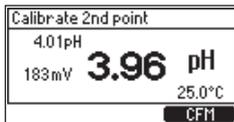


6. Cuando la lectura es estable, se muestra **CFM**. Presione **CFM** para guardar. "Esperar" se muestra en la parte inferior de la pantalla LCD hasta que se guarde la calibración. Después de aceptar el primer punto, se muestra "El punto de calibración se acepta y se guarda".
7. Seleccione **Siguiente** para continuar con una calibración de dos puntos o **Salir** para guardar la calibración y regresar al menú.



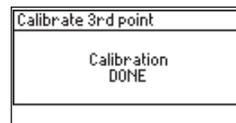
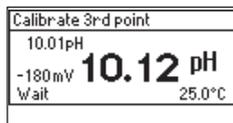
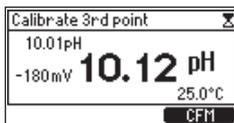
### Dos Puntos

- Después de completar la calibración de un punto, presione **Siguiente** para continuar calibrando en un segundo estándar.
- Sumerja la sonda de pH en el segundo estándar de calibración. La solución estándar tiene un pH de 4.01 y se muestra parpadeando, pero cambiará al tampón utilizado una vez reconocida.
- Cuando se reconoce el estándar y la lectura es estable, el valor del estándar deja de parpadear y se muestra **CFM**. Presione **CFM** para guardar. "Esperar" se muestra en la parte inferior de la pantalla LCD hasta que se guarde la calibración. Después de aceptar el segundo punto, se muestra "El punto de calibración se acepta y se guarda".
- Seleccione **Siguiente** para continuar con una calibración de tres puntos o **Salir** para regresar al menú.



### Tres Puntos

- Siga los pasos de calibración de dos puntos y presione **Siguiente** cuando se le solicite.
- Sumerja la sonda de pH en el tercer estándar de calibración. La solución estándar será reconocida y se mostrará parpadeando.
- Cuando la lectura es estable, el valor del estándar deja de parpadear y se muestra **CFM**. Presione **CFM** para guardar. "Esperar" se muestra en la parte inferior de la pantalla LCD hasta que se guarde la calibración. El mensaje de confirmación "**HECHO**" se muestra en la última línea de la pantalla LCD.



**Nota:** La calibración de un punto evalúa la compensación del electrodo, mientras que una calibración de dos o tres puntos evalúa tanto la compensación como la pendiente del electrodo.

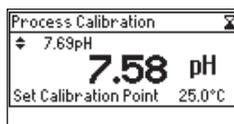
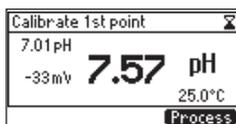
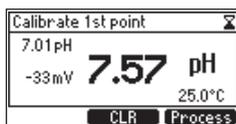
Si se selecciona **Siguiente**, para continuar con una calibración de dos o tres puntos, el valor del estándar propuesto a continuación se muestra parpadeando, hasta que la sonda se sumerge en la solución estándar seleccionada. El usuario puede seleccionar cualquiera de las soluciones estándar que aún no se han utilizado para la calibración.

### Calibración del Proceso de pH

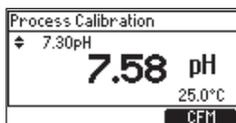
Antes de realizar una calibración de proceso, utilice un medidor de pH portátil calibrado y una sonda para determinar el pH del proceso y anotar el valor.

La calibración del proceso de pH es una calibración de un solo punto que se realiza mientras la sonda permanece instalada en el proceso. Los usuarios pueden ajustar el valor de pH del proceso medido ( $\pm 0.5$  pH) para que coincida con el valor determinado con el instrumento de referencia.

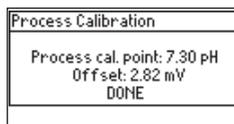
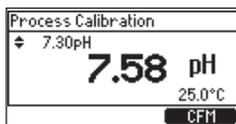
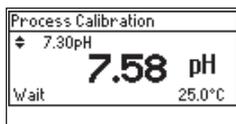
1. Presione **CAL** para ingresar al modo de calibración.
2. Cuando se le solicite, ingrese la contraseña.
3. Una vez desbloqueado, presione **CAL** nuevamente.
4. Presione **Proceso** para ingresar a la calibración del proceso.



5. Utilice las teclas  $\uparrow$   $\downarrow$  para ajustar el valor al determinado con el medidor portátil.



6. Cuando la lectura es estable, CFM está disponible. Presione **CFM** para guardar la calibración. "Esperar" se muestra en la parte inferior de la pantalla LCD hasta que se memorice el punto de calibración. El mensaje de confirmación "HECHO" se muestra durante unos segundos.



**Nota:** La calibración del proceso evalúa la compensación del electrodo.

### 19.4.2. Calibración de Sondas ORP

La calibración ORP es una calibración de un solo punto que se puede realizar con la sonda instalada en el proceso o con la sonda retirada del proceso.

#### Pautas de Preparación

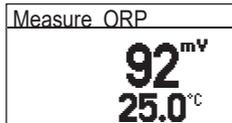
##### Sonda retirada del proceso

- Enjuague la sonda con agua desionizada y séquela con un paño sin pelusa antes de la calibración.
- Sumerja la punta del electrodo (4 cm/1½") en la muestra a analizar.
- No permita que la sonda toque el fondo o los lados del recipiente.
- Retire las burbujas de aire debajo de la punta de la sonda. Agite la muestra a un ritmo lento a moderado y espere unos segundos hasta que se establezca la lectura.

**Nota:** Los estándares de calibración de ORP se pueden usar con la sonda directamente, es decir, 240 mV (solución de prueba ORP HI7021 para electrodos de platino y oro) o 470 mV (HI7022 ORP y solución de prueba para electrodos de platino y oro).

##### Sonda instalada en el proceso

- Utilice un medidor de ORP portátil calibrado para determinar el valor del proceso y anotar el valor.



**Nota:** Las mediciones de mV las genera el electrodo ORP y se muestran con una resolución de 1 mV.

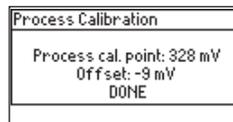
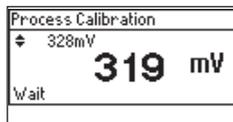
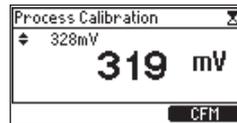
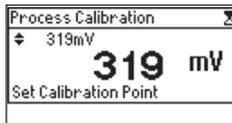
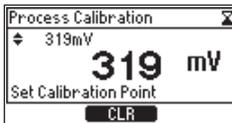
#### Procedimiento

Una calibración ORP es una calibración de un solo punto. Se muestra el valor del punto de calibración y el valor se puede ajustar  $\pm 60$  mV alrededor del mV medido.

Si se utiliza un estándar de calibración de ORP, la sonda se retira del proceso, se limpia y luego se coloca en un vaso de precipitados con el estándar.

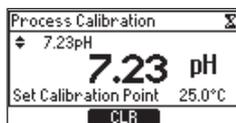
1. Presione **CAL** cuando el instrumento esté en modo de medición de mV. Se muestra el valor mV.
2. Presione las teclas  $\blacktriangle$   $\blacktriangledown$  para ajustar el valor.
3. Después de que la lectura se haya estabilizado y la compensación de mV esté dentro de la ventana de compensación, se muestra la tecla virtual **CFM**. Presione **CFM** para confirmar la calibración de ORP.

El instrumento volverá al menú principal.

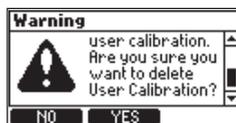
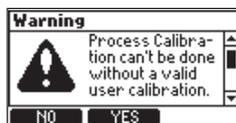


### 19.4.3. Borrar Calibración de pH (ORP)

1. Presione **CAL** para ingresar al modo de calibración.
2. La opción **CLR** se muestra durante unos segundos.



3. Presione **CLR** para borrar la calibración anterior.



4. Presione **Sí** para confirmar la eliminación.

### 19.4.4. Mensajes y Advertencias de Calibración de pH

Mensaje y Descripción	Acción Sugerida
<p>Calibrate 2nd point 4.01pH <b>4.63 pH</b> 140mV Invalid Slope 25.0°C</p> <p><b>“Pendiente No Válida”</b> La pendiente del electrodo está fuera del límite de pendiente aceptado. No se puede confirmar la calibración.</p>	<p>Verifique que la sonda esté en el estándar seleccionado y que el estándar esté nuevo.</p>
<p>Calibrate 3rd point 10.01pH <b>10.98 pH</b> -219mV Invalid Slope 25.0°C</p> <p><b>“Limpiar Electrodo”</b> La compensación, evaluada en el primer punto de calibración, está fuera de la ventana aceptada; o la pendiente, evaluada entre puntos de calibración, está fuera del límite inferior aceptado. La calibración se puede confirmar.</p>	<p>Limpiar el electrodo para mejorar la respuesta del electrodo de pH. Consulte <b>19.5 Acondicionamiento y Mantenimiento</b> para obtener más detalles. Repita la calibración después de la limpieza.</p>
<p>Calibrate 1st point 7.01pH <b>6.72 pH</b> 16mV Clean Electrode 24.4°C <b>CFM</b></p> <p><b>“Viejo Equivocado”</b> La pendiente, evaluada basándose en una comparación entre los puntos de calibración nuevos y antiguos, está fuera de los límites aceptados.</p>	<p>Borre la calibración y continúe con una nueva.</p>
<p>Calibrate 1st point 12.45pH <b>12.78 pH</b> -358mV Wrong Old 25.0°C <b>CLR</b></p> <p><b>“Error de Temperatura”</b> La temperatura de la solución estándar está fuera del intervalo de temperatura aceptado para la solución.</p>	<p>Verifique la temperatura del estándar y repita la medición.</p>
<p>Calibrate 1st point 7.01pH <b>7.00 pH</b> 9mV Temperature error -4.0°C <b>CLR</b></p>	

## 19.5. ACONDICIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO

### Mantenimiento General

- Después de un almacenamiento o limpieza prolongados, es necesario calibrar la sonda.
- Después de su uso, enjuague la sonda con agua del grifo y séquela.
- Inspeccione todos los conectores del sensor en busca de corrosión; reemplácelos si es necesario.

### Mantenimiento Periódico

- Inspeccione el electrodo en busca de rayones o grietas. Si hay alguno presente, reemplace el electrodo.
- Inspeccionar el cable. El cable de conexión debe estar intacto.
- Enjuague los posibles depósitos de sal con agua.

### Mantenimiento del Sensor de pH y ORP

- Retire la tapa protectora del sensor. No se alarme si hay depósitos de sal. Esto es normal con las sondas de pH/ORP y desaparecerán cuando se enjuaguen con agua.
- Agite la sonda para eliminar posibles burbujas de aire dentro del bulbo de vidrio.
- Si el bulbo y/o la unión están secos, remoje el electrodo en la solución de almacenamiento [HI70300](#) durante al menos 30 minutos.
- Para garantizar una respuesta rápida, el bulbo de vidrio y la unión deben mantenerse húmedos y no permitir que se sequen. Esto se puede lograr instalando el electrodo de tal manera que esté constantemente en la celda de flujo o en la tubería llena con la muestra.
- Guarde el sensor con unas gotas de solución de almacenamiento [HI70300](#) o pH 4.01 en la tapa protectora.
- Electrodo ORP
  - ▶ En caso de errores o lecturas defectuosas/fluctuantes, pule suavemente la punta de metal con un papel ligeramente abrasivo, teniendo cuidado de no rayar la superficie. Continúe con un lavado minucioso.

**Nota:** Nunca utilice agua destilada o desionizada cuando la almacene.

### Procedimiento de Limpieza del pH

1. Remoje el sensor en solución de limpieza de electrodos [HI7061](#) para uso general o solución de limpieza para aplicaciones específicas durante 15 minutos (es decir, limpieza de proteínas [HI7073](#), limpieza inorgánica [HI7074](#), solución de limpieza de aceites y grasas [HI7077](#)).
2. Enjuague el sensor con agua.
3. Remoje el electrodo en la solución de almacenamiento [HI70300](#) durante al menos 30 minutos, enjuáguelo con agua y calibre antes de usarlo.

### Procedimiento de Limpieza de Proteínas, Inorgánicos, Aceites o Grasas

1. Remoje el sensor en una solución de limpieza de electrodos específica para la aplicación durante 15 minutos (es decir, Limpieza de Proteínas [HI7073](#), Limpieza Inorgánica [HI7074](#) o solución de Limpieza de Aceites y Grasas [HI7077](#)).
2. Enjuague el sensor con agua.

**IMPORTANTE:** Después de realizar cualquiera de los procedimientos de limpieza, enjuague bien el electrodo con agua y sumérgalo en la solución de Almacenamiento [HI70300](#) durante al menos 30 minutos antes de calibrarlo.

### Almacenamiento

- Cuando la sonda de pH se retira del proceso durante más de 1 hora, llene la tapa protectora con la solución de almacenamiento [HI70300](#) y apriete la tapa en el sensor. Nunca guarde la sonda en agua destilada o desionizada.

## 20. MEDICIÓN CON SONDAS CE

### 20.1. CONSIDERACIONES GENERALES DE INSTALACIÓN

- Las sondas se instalan fácilmente usando la rosca externa NPT de 3/4".
- Apriete manualmente la sonda en su posición. Luego, según el proceso, apriete una o dos vueltas con una llave para asegurar en su lugar. No exceda la especificación de torsión de 10 N•m (7.3 lb-pie) para el sensor de sonda.
- Considere la accesibilidad de la sonda para mantenimiento al seleccionar la ubicación.

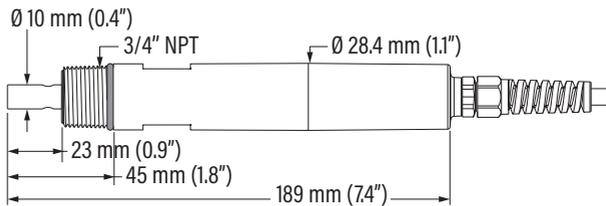
*Nota:* Consulte MAN7630-8 (manual de sondas industriales CE) para conocer las opciones de configuración en serie y especificaciones detalladas.

### 20.2. ESQUEMAS DE INSTALACIÓN Y ACCESORIOS DE MONTAJE

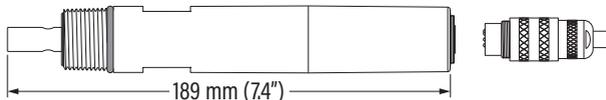
¡Los accesorios se venden por separado!

El montaje en línea y la instalación de la celda de flujo requieren que el soporte y la celda de flujo estén completamente llenos de agua.

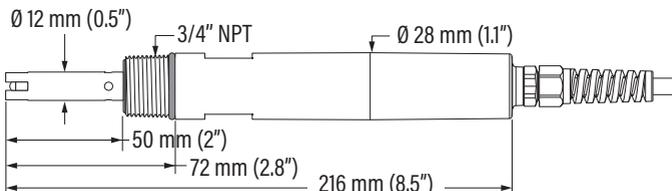
#### 20.2.1. Dimensiones de la Sonda



**Figura 64:** HI7630-28zz Sonda CEC de Dos Electrodos con Cable Adjunto



**Figura 65:** HI7630-2800 Sonda CE de Dos Electrodos con Conector DIN



**Figura 66:** HI7630-48zz Sonda CE de Cuatro Anillos con Cable Adjunto

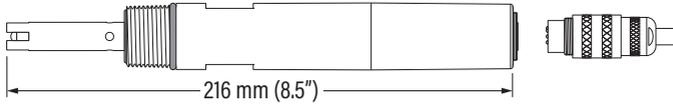
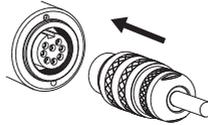


Figura 67: HI7630-4800 Sonda CE de Cuatro Anillos con Conector DIN

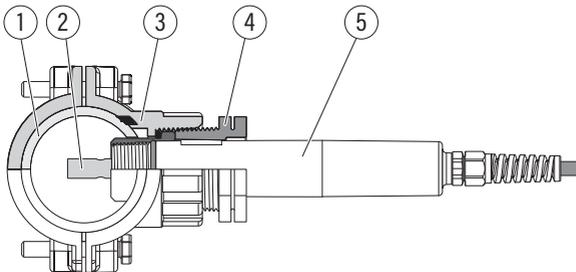
### 20.2.2. Conexión de Sonda

Alinee las clavijas y la llave y luego introduzca el enchufe en el conector.  
Gire el collar para fijarlo en su lugar.



**Nota:** La conexión de la sonda (sonda con conector DIN integral) y el cableado de la sonda (sonda con cable adjunto) se deben realizar con el controlador **desconectado** de la alimentación.

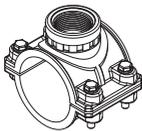
### 20.2.3. Montaje en Línea con Soporte para Sonda



1	Tubo
2	Punta del sensor
3	Soporte
4	Kit montaje sonda
5	Sonda

**Nota:** Para evitar que quede aire atrapado dentro del electrodo, la sonda se puede girar y la opción recomendada es el montaje horizontal.

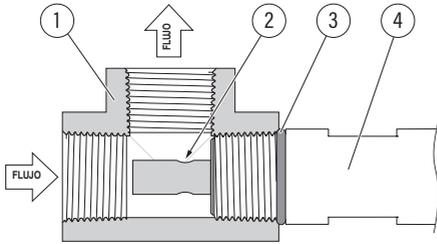
### Accesorios requeridos



Tamaño Tubería	Código Soporte	HI7630-28zz	HI7630-48zz
Ø 50 mm (2")	BL120-550	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ø 63 mm (2½")	BL120-563	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ø 75 mm (3")	BL120-575	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

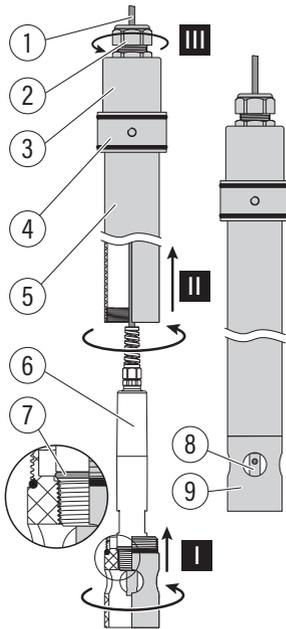
### 20.2.4. T de Instalación

- Instale la sonda en forma de T, horizontalmente, y dirija el flujo hacia la abertura en la parte inferior de la sonda.
- Siempre debe garantizarse la dirección del flujo ascendente.
- Mantenga un caudal estable para minimizar las interferencias de burbujas y sedimentación de partículas.
- Envuelva cinta de PTFE alrededor de las roscas y accesorios de la sonda antes del montaje.



1	T 3/4" NPT
2	Orificio ventilación
3	O-ring
4	Sonda

**20.2.5. Inmersión en Tanque con Porta Electrodo Sumergible**



1	Cable de sonda
2	Prensa estopas
3	Tapa porta electrodos
4	Nivel de inmersión ajustable
5	Porta electrodos
6	Cuerpo de la sonda
7	O-ring, Ø 22.2 mm (0.87")
8	Punta del sensor
9	Tapa protectora

Los [HI60501](#) / [HI60503](#) (soportes sumergibles de PVC/PVDF) junto con [HI60501-2](#) o [HI60503-2](#) (tapas protectoras de PVC/PVDF) y [HI605011](#) (brida de montaje) proporcionan una carcasa resistente que evita que la sonda se dañe. Para procesos químicos complejos/de alta temperatura se recomienda el uso de accesorios de PVDF. Para instalar la sonda:

- A. Desenrosque la tapa protectora del extremo (9).  
La tapa permite un mantenimiento y reemplazo de la sonda rápido y sencillo.
- B. Deslice hacia afuera la tapa del soporte (3).
- C. Atornille la sonda en la tapa protectora con rosca interna (9), paso I.
- D. Atornille el subconjunto de sonda y tapa protectora en el soporte (5), paso II.
- E. Pase el cable de la sonda a través del soporte (5) y sáquelo a través de la tapa (3) y el prensa-estopas en la parte superior (2). El cable está blindado dentro del soporte para evitar daños al aislamiento.
- F. Apriete el prensa-estopas (2), paso III, y deslice la tapa (3) nuevamente sobre el porta-electrodos (5).



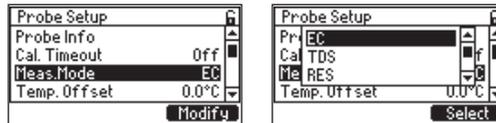
### Sal ppt

Las mediciones expresadas en ppt se basan en la escala de agua de mar natural (0.00 a 80.00 g/l y rango de temperatura de 10 a 31 °C). Determina la salinidad basándose en una relación de conductividad de la muestra con respecto al agua de mar estándar a 15 °C y un valor de salinidad aproximado de 35 en agua de mar.

### % Sal

En esta escala, el 100 % de salinidad equivale aproximadamente a un 10 % de sólidos.

- Con el elemento seleccionado, presione **Modificar** para ver la lista desplegable de opciones.
- Utilice las teclas (▲▼) para desplazarse entre las opciones.
- Presione **Seleccionar** para guardar.



### Compensación de Temperatura (Temp.Comp.)

**Opción:** Lineal, Natural, Estándar, Ninguna

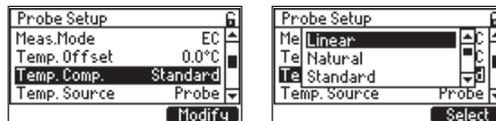
*Nota:* Cuando Modo Medición está configurado en %Sal, Sal psu o Sal ppt, Lineal es la única opción disponible.

Un **sensor de temperatura** integral mide la temperatura del proceso y ajusta la conductividad medida a una temperatura de referencia aplicando estándares de compensación especializados:

- **Lineal:** apropiado cuando se supone que el coeficiente de variación de la temperatura tiene el mismo valor para todas las temperaturas de medición.
- **Estándar:** apropiado para mediciones de agua de alta pureza y documentado en la norma ASTM D5391-14. Esta configuración debe usarse para mediciones de resistividad.
- **Natural:** apropiado para aguas naturales de suelo, pozo o superficie (o agua con composición similar) de acuerdo con la norma ISO7888.

El resultado es una conductividad electrolítica (CE), TDS (Sólidos Totales Disueltos), resistividad o salinidad del agua de mar confiables en unidades porcentuales, psu o ppt.

- Con el elemento seleccionado, presione **Modificar** para ver la lista desplegable de opciones.
- Pulse las teclas (▲▼) para desplazarse entre las opciones.
- Presione **Seleccionar** para guardar.

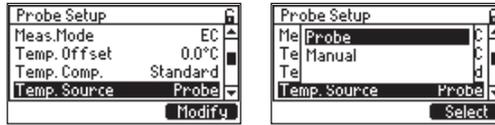


### Fuente de Temperatura (Temp. Source)

**Opción:** Sonda, Manual

- Con el elemento seleccionado, presione **Modificar** para ver la lista desplegable de opciones.
- Utilice las teclas (▲▼) para navegar por las opciones.

- Presione **Seleccionar** para guardar.

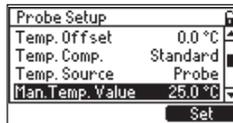


### Valor de Temperatura Manual (Man. Temp. Value)

El valor predeterminado es 25 °C.

- Con el elemento seleccionado, presione **Set** para modificar el valor.
- Utilice las teclas (▲▼) para modificar el valor que parpadea, hasta los límites mínimo o máximo de la sonda (0 a 50 °C / 32 a 122 °F para sonda de dos anillos o 0 a 100 °C / 32 a 212 °F para sonda de cuatro anillos).
- Presione **CFM** para guardar.

Esta temperatura se utiliza cuando la Fuente de Temperatura está configurada en Manual.

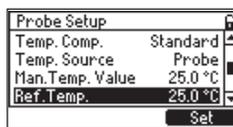


### Temperatura de Referencia (Temp.Ref.[°C])

**Opción:** 15.0 °C a 25.0 °C

Este valor se utiliza para la conductividad con compensación de temperatura. Todas las mediciones de CE estarán referenciadas a la conductividad de una muestra a esta temperatura.

- Con el elemento seleccionado, presione **Establecer** para modificarlo.  
El valor parpadeante indica que se puede modificar mediante las teclas (▲▼).
- Presione **CFM** para guardar.

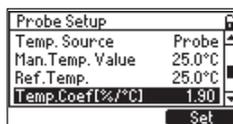


### Coefficiente de Temperatura (Temp.Coeff[%/°C])

**Opción:** 0.00 a 10.00 %/°C

El coeficiente de temperatura es función de la solución que se está midiendo. Para muestras de agua dulce, el coeficiente de temperatura es aproximadamente 1.90 %/°C.

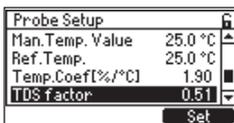
- Con el elemento seleccionado, presione **Establecer** para modificarlo. El valor parpadeante indica que se puede modificar mediante las teclas (▲▼).
- Presione **CFM** para guardar.



## Factor TDS

**Opción:** 0.00 a 1.00

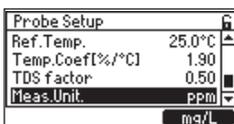
- Con el elemento seleccionado, presione **Establecer** para modificarlo. El valor parpadeante indica que se puede modificar mediante las teclas  $\uparrow$   $\downarrow$ .
- Presione **CFM** para guardar.



## Unidad de Medida

**Opción:**  $\mu\text{S}$  (CE), mg/L o ppm (TDS),  $\Omega$  (RES), % Sal (Sal%), Salppt (Sal ppt), Salpsu (Sal psu)

Con el Modo de Medición configurado en TDS, use la tecla virtual para alternar opciones.



## 20.4. CALIBRACIÓN

El controlador HI510 permite dos tipos de procedimientos de calibración de CE:

- Calibración **Estándar de Conductividad** de dos puntos con estándares para la determinación del factor celular:
  - ▶ 0.000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  para offset
  - ▶ 84.0  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , 1413  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , 5.00 mS/cm, 12.88 mS/cm para la celda de 0.1/cm
  - ▶ 80.0 mS/cm, 111.8 mS/cm estándares adicionales para la celda de 1.0/cm
- Calibración de salinidad **estándar** de un solo punto en un estándar de **salinidad** del 100 %, con el controlador configurado en el modo de medición de **% de Sal** después de que se haya calibrado el rango de **CE**
- Calibración de **proceso** de un solo punto realizada con sondas calibradas instaladas en el proceso

**Nota:** El modo de medición CE (Meas.Mode) admite una calibración de un punto con una solución de conductividad conocida que no tiene compensación de temperatura.

- Con el Modo seleccionado, vaya a Configuración de sonda, presione las teclas  $\uparrow$   $\downarrow$  para seleccionar **Compensación de Temperatura**
- Con el parámetro resaltado, presione **Modificar** para ver la lista desplegable de opciones.
- Presione las teclas direccionales  $\uparrow$   $\downarrow$  para seleccionar **Ninguno**.

### 20.4.1. Preparación de Calibración de Conductividad Estándar (CE)

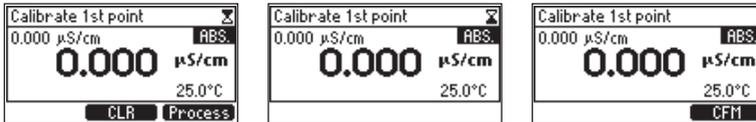
- Limpie siempre la sonda en agua destilada, sacuda las gotas de agua y déjela secar antes de la calibración.
- Suspenda la sonda en el aire y utilice 0.000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  como primer punto de calibración.
- Inspeccione la sonda en busca de residuos u obstrucciones.
- Utilice un estándar de calibración CE con un valor cercano al de la muestra.
- Asegúrese de que los orificios de la sonda estén completamente sumergidos.

- Golpee la sonda repetidamente para eliminar las burbujas de aire que puedan quedar atrapadas dentro de la funda.
- Para minimizar la contaminación cruzada, cuando se requiere una calibración de dos puntos, use dos vasos: uno para enjuagar la sonda y el otro para calibrar.
- Vaya a Configuración de Sonda en Configuración de Canal y configure el Modo de Medición en CE.

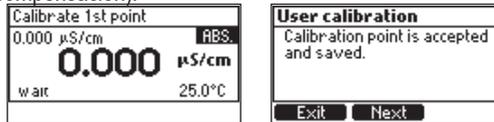
## Procedimiento

### Un Punto

1. Presione **CAL** para ingresar al modo de calibración.
2. Cuando se le solicite, con la contraseña habilitada, ingrese la contraseña.
3. Suspenda la sonda en el aire. Deje que la lectura se estabilice.
4. Presione **CLR** para eliminar una calibración anterior o **Procesar** para ingresar a la calibración del proceso.
5. Cuando la lectura es estable y está dentro de los límites, se muestra **CFM**. Presione **CFM** para guardar.



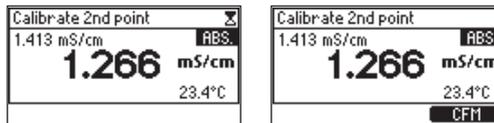
Se muestra "Esperar" hasta que se acepte y guarde el primer punto de calibración (calibración de compensación).



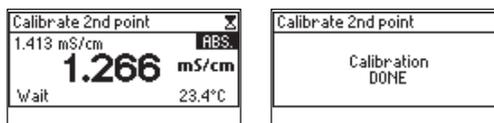
6. Presione **Siguiente** para continuar con un segundo punto (o **Salir** para regresar al menú).

### Dos Puntos

7. Suba y baje la celda de conductividad en el vaso de precipitados de enjuague de estándar y luego deséchela.
8. Sumerja el sensor en estándar CE. El controlador reconocerá automáticamente el estándar. Deje que la lectura se estabilice.
9. Presione **CFM** cuando se muestre para confirmar el segundo punto y guardar la calibración.



"Esperar" seguido de la pantalla de confirmación "Calibración REALIZADA" notifica al usuario que la calibración de dos puntos está completa. El controlador vuelve al menú.



### 20.4.2. Calibración de Procesos

Una calibración de proceso es una calibración de un solo punto realizada con la sonda instalada en el proceso. Este tipo de calibración permite al usuario ajustar el valor medido de CE o salinidad del agua de mar para que coincida con el valor determinado con un medidor de referencia calibrado.

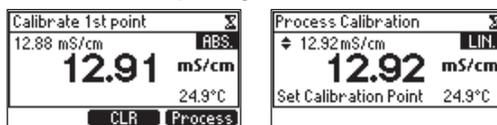
#### Preparación

Utilice un instrumento de referencia para determinar el valor de CE o salinidad del proceso y anote el valor.

- Vaya al elemento del menú Canal, use la tecla virtual **Configuración** y seleccione Configuración de la Sonda.
- Presione **Configuración** nuevamente y use las teclas  $\uparrow$   $\downarrow$  para navegar al elemento Modo Medición.
- Si no está configurado, presione **Modificar** para configurar el modo CE.

#### Procedimiento

1. Presione **CAL** para ingresar al modo de calibración.
2. Cuando se le solicite, con la contraseña habilitada, ingrese la contraseña.
3. Utilice **Proceso** cuando se muestre para ingresar a la calibración.



4. Presione la tecla  $\uparrow$  o  $\downarrow$  para ajustar el valor del proceso de acuerdo con el valor predeterminado.
5. Cuando la lectura es estable, se muestra CFM. Presione **CFM** para guardar. Se muestra "Esperar" seguido de "LISTO" cuando se confirma y guarda la calibración del proceso.



**Nota:** Para la calibración del proceso, la lectura de entrada debe ser superior a  $0.1 \mu\text{S}/\text{cm}$  y el valor del punto de ajuste no debe ser inferior a  $0.065 \mu\text{S}/\text{cm}$ .

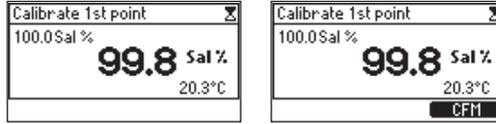
### 20.4.3. Calibración de Salinidad (solo serie HI7630-48zz)

La calibración de salinidad se puede realizar con el controlador configurado en el modo de medición % Sal después de haber calibrado el rango de CE.

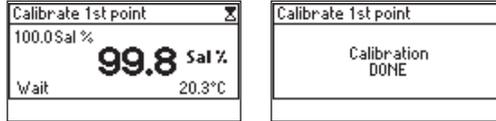
#### Procedimiento

1. Presione **CAL** para ingresar al modo de calibración.
2. Cuando se le solicite, con la contraseña habilitada, ingrese la contraseña.
3. Suba y baje la celda de conductividad en el vaso de enjuague con estándar de salinidad y luego deséchela.
4. Sumerja el sensor en estándar de salinidad. El controlador reconoce automáticamente el estándar. Deje que la lectura se estabilice.

5. Presione **CFM** cuando se muestre para confirmar y guardar la calibración.



Se muestra "Esperar" seguido de "Calibración REALIZADA" cuando se confirma y guarda la calibración del proceso. El controlador vuelve al menú.



#### 20.4.4. Mediciones en Agua Ultrapura

La resistividad es el recíproco de la conductividad y sus escalas enfatizan diferentes áreas del rango de medición. La resistividad se usa comúnmente en agua ultrapura, mientras que cantidades más grandes de contaminantes se miden mejor en el modo de medición de conductividad (CE). Posteriormente, el usuario puede cambiar de Modo de Medición a RES para medir en unidades de resistividad ( $M\Omega \cdot cm$ ).

El agua ultrapura se autoioniza en iones  $H^+$  y  $OH^-$  y tiene una **conductividad** de  $0.055 \mu S/cm$  o una **resistividad** de  $18.18 M\Omega \cdot cm$  a  $25^\circ C$ . La autoionización del agua depende en gran medida de la temperatura.

La configuración de compensación de temperatura recomendada para este tipo de mediciones (solo con sondas [HI7630-28](#)) es "**Estándar**", ya que utiliza el algoritmo de compensación correcto.

#### Recomendaciones de Calibración

- Retire la sonda del proceso y sacuda toda el agua de la sonda.
- Espere a que se evapore la humedad de la sonda antes de realizar la calibración.
- Suspenda la sonda en el aire y utilice  $0.000 \mu S/cm$  o  $0.0 \mu S/cm$  como primer punto de calibración.
- Utilice un estándar de  $84 \mu S/cm$  para obtener la mejor calibración.

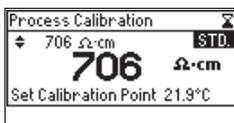
#### Calibración de Proceso (solo con calibración de conductividad completada)

Para ingresar a la calibración del proceso de resistividad, el valor de entrada de resistividad debe ser mayor que  $50 \Omega \cdot cm$  ( $k \approx 0.1/cm$ ) o  $15 \Omega \cdot cm$  ( $k \approx 1.0/cm$ ).

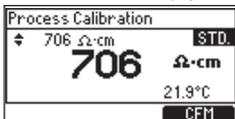
1. Coloque la sonda limpia en línea, en agua corriente y sin gas.
2. Permita que la sonda se aclimate al agua y a la temperatura del agua.
3. Regrese el Modo Medición a RES.
4. Verifique que la Compensación de Temperatura esté configurada en **Estándar**.  
Verifique que la temperatura coincida con la medición de referencia.
5. Utilice Compensación Temperatura para ajustar la temperatura.

La celda se puede calibrar utilizando un sistema de medición de referencia en el sitio o un estándar de planta rastreable.

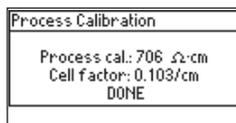
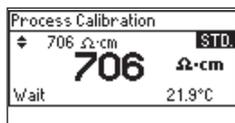
6. Presione la tecla directa (⇒) y luego la tecla virtual **CAL**.



7. Utilice las teclas direccionales (▲▼) para ajustar el valor del proceso de acuerdo con el valor estándar.  
8. Presione **CFM** cuando se muestre para confirmar y guardar la calibración.



Se muestra “Esperar” seguido de “LISTO” cuando se confirma y guarda la calibración del proceso. El controlador vuelve al menú.



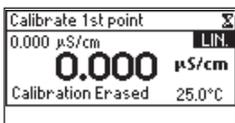
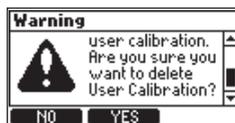
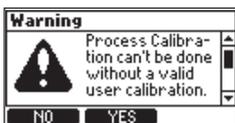
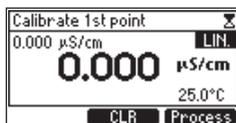
### Recomendaciones de Instalación

El controlador **HI510** junto con una sonda **HI7630-28zz** está diseñado para cumplir con los requisitos ASTM D5391-99 para conductividad eléctrica y resistividad de muestras de agua fluida de alta pureza.

- La instalación debe excluir el contacto del aire con la muestra.
- Instale la sonda en forma de T, horizontalmente, y dirija el flujo hacia la abertura en la parte inferior de la sonda. Alternativamente, la sonda se puede instalar en una celda de flujo.
- Mantenga un caudal constante para minimizar las interferencias de las burbujas y la sedimentación de partículas y proporcionar una respuesta más rápida.
- La sonda está especificada hasta 6 bar a 25 °C.

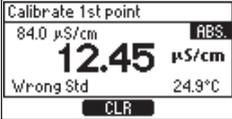
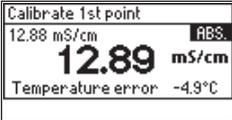
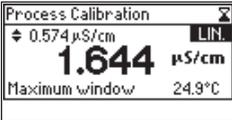
#### 20.4.5. Borrar Calibración

1. Desde la pantalla de calibración, presione **CLR** cuando se muestre.
2. Presione **SÍ** para confirmar la eliminación.
3. Se muestra la pantalla de confirmación “Calibración Borrada” y luego el controlador vuelve a ingresar al modo de calibración.



4. Presione la tecla (⇒) para regresar al menú.

## Mensajes y Advertencias de Calibración

Mensaje y Descripción	Acción Sugerida	
 <p>Calibrate 1st point 84.0 µS/cm ABS <b>12.45</b> µS/cm Wrong Std 24.9°C CLR</p>	<p><b>“Estándar Incorrecto”</b> La lectura excede el valor esperado. No se puede confirmar la calibración.</p>	<p>Verifique que se haya utilizado la solución de calibración correcta y/o limpie la sonda.</p>
 <p>Calibrate 1st point 12.88 mS/cm ABS <b>12.89</b> mS/cm Temperature error -4.9°C</p>	<p><b>“Error de Temperatura”</b> La temperatura de la solución está fuera del intervalo de compensación de temperatura.</p>	<p>Utilice una solución de calibración nueva y/o limpie el sensor de temperatura.</p>
 <p>Process Calibration 0.574 µS/cm LIN <b>1.644</b> µS/cm Maximum window 24.9°C</p>	<p><b>“Ventana Máxima”</b> Durante la calibración del proceso, el valor de calibración excede el valor límite superior.</p>	<p>Cambie el valor del punto de calibración, borre la calibración o presione la tecla <input type="button" value="➤"/> para salir.</p>

## 20.5. MANTENIMIENTO

- Limpie la sonda con regularidad para evitar la acumulación de residuos entre los anillos o el bloqueo del orificio de ventilación (sondas de cuatro anillos).
- Enjuague bien la sonda ya que es posible que los residuos de agua no sean visibles.
- Inspeccione todos los conectores del sensor en busca de corrosión y reemplácelos si es necesario.

## Limpieza

Las sondas sucias o que no se limpiaron correctamente pueden dar como resultado lecturas erráticas e inexactas.

- Retire e inspeccione la sonda durante los intervalos de servicio programados.
- Limpie en seco el sensor con un cepillo de cerdas suaves para aflojar cualquier residuo.

Para una limpieza más profunda:

- Utilice un paño y agua tibia con un tensioactivo jabonoso para limpiar y luego enjuague bien con agua purificada (desionizada). Asegúrese de que los orificios y el canal de la celda del sensor estén libres de materiales extraños.
- Enjuague con agua purificada después de la limpieza.

## Limpieza de Sonda de Cuatro Anillos

- Retire e inspeccione la sonda durante los intervalos de servicio programados.
- Enjuague la sonda bajo un chorro de agua corriente para eliminar la sal o los minerales.
- Chorro de agua del grifo a través de la abertura para desalojar cualquier residuo.
- Si es estrictamente necesario, retire con cuidado la funda exterior de plástico para desmontar la sonda.

Limpie con una mezcla de agua tibia y tensioactivo y luego enjuague bien con agua purificada. Deje que las piezas se sequen y vuelva a ensamblarlas.

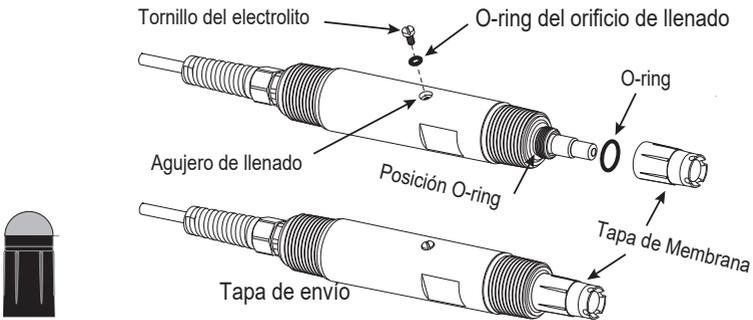
## Almacenamiento

- Las sondas de CE siempre deben almacenarse secas después de limpiarlas en agua destilada.
- Después de un almacenamiento o limpieza prolongados, se requiere calibración.

## 21. MEDICIÓN CON SONDAS GALVÁNICAS DE OXÍGENO DISUELTO (OD)

### 21.1. PREPARACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE LA SONDA

- Las sondas de Hanna Instruments® se envían secas.
  - Retire la tapa de envío roja y negra antes de usarla.
  - La tapa de membrana y el depósito de electrolito deben llenarse con solución de electrolito galvánico de OD HI7042B antes del primer uso.
- Consulte la sección **21.6.2 Recomendaciones de Reemplazo de Electrolito y Tapa de Membrana**.



#### Procedimiento de (Re)llenado de Electrolitos

1. Desenrosque y retire el tornillo del electrolito y el O-ring ubicados en el costado del cuerpo de la sonda (ver figura). Dejar de lado.
2. Abra el paquete de membrana y retire un O-ring y una tapa de membrana.
3. Deslice el O-ring sobre el ánodo y sobre las roscas de la tapa para que quede al ras contra el cuerpo de la sonda.
4. Enjuague la nueva tapa de membrana con un poco de electrolito y deséchela.
5. Conecte la punta en forma de cono suministrada (con la sonda, las sondas se venden por separado) a la jeringa.
6. Saque una jeringa llena tirando del émbolo hacia atrás.
7. Dispense un poco del electrolito hasta llenar la mitad de la tapa de la membrana con solución.
8. Golpee la tapa para liberar las burbujas de aire atrapadas. Deje que las burbujas suban a la superficie.
9. Apunte la sonda hacia abajo y atornille la tapa, forzando el electrolito hacia el depósito y permitiendo que el aire atrapado escape a través del orificio del tornillo del electrolito. Apriete la tapa de la membrana para que quede al ras con el cuerpo de la sonda.
10. Sostenga la sonda de lado (ligeramente hacia abajo) y use la jeringa para llenar el depósito con la cantidad restante de solución electrolítica. Extraiga y luego dispense más líquido hasta que salga el exceso de electrolito permitiendo que escape el aire atrapado. La sonda contiene aproximadamente 7 ml de electrolito.
11. Vuelva a colocar el O-ring del orificio de llenado y apriete el tornillo en su posición.
12. Golpee firmemente los lados de la sonda para asegurarse de que no haya burbujas atrapadas dentro de la tapa.
13. Mantenga la sonda en agua durante unas horas para que se aclimate.
14. Calibre antes de la instalación.

## 21.2. CONSIDERACIONES GENERALES DE INSTALACIÓN

- Las sondas se instalan fácilmente utilizando roscas externas NPT de 3/4".
  - No instale la sonda en posición invertida.
  - Apriete manualmente la sonda en su posición. Luego, según el proceso, apriete una o dos vueltas con una llave para asegurar en su lugar. No exceda la especificación de torsión de 10 N•m (7.3 lb-pie) para el sensor de sonda.
  - El sensor consume oxígeno. Asegure un movimiento de agua adecuado (alrededor de 0.03 m/seg.) más allá del área de detección, independientemente del tipo de instalación, para evitar el agotamiento local de oxígeno y lecturas erróneamente bajas.
  - La membrana debe permanecer húmeda para evitar que el vapor de agua la cruce y agote el electrolito.
  - Proteja la sonda y la membrana del flujo fuerte para evitar lecturas inestables. En instalaciones de cuencas de aireación turbulentas, coloque la sonda en un vertedero para obtener lecturas más precisas.
  - Proteja la membrana de objetos contundentes.
  - Mantenga la membrana limpia para permitir el libre intercambio de oxígeno.
  - Evite caudales rápidos (riesgo de cavitación) y caudales lentos (riesgo de agotamiento de oxígeno).
  - Se deben tomar medidas para retirar la sonda del proceso.
  - Considere la accesibilidad de la sonda para mantenimiento al seleccionar la ubicación.
- Nota: Consulte MAN7640-18 (manual de sondas industriales de OD galvánicas) para conocer las opciones de configuración en serie y especificaciones detalladas.*

## 21.3. ESQUEMAS DE INSTALACIÓN Y ACCESORIOS DE MONTAJE

¡Los accesorios se venden por separado!

### 21.3.1. Dimensiones de la Sonda

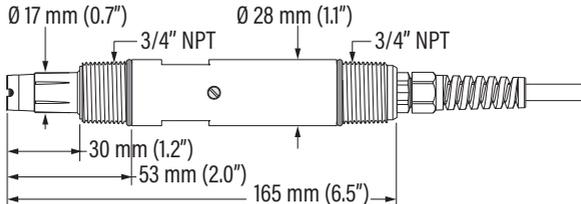


Figura 68: Sonda galvánica de OD HI7640-18zz con cable adjunto

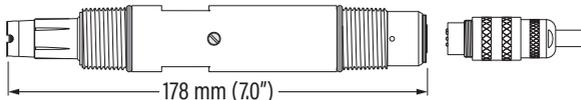
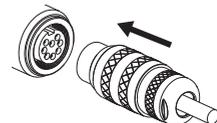


Figura 69: Sonda galvánica de OD HI7640-1800 con conector DIN

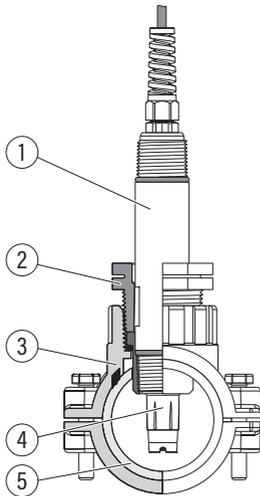
### 21.3.2. Conexión de Sonda

Alinee las clavijas y la llave, luego empuje el enchufe en el zócalo. Gire el collar para fijarlo en su lugar.



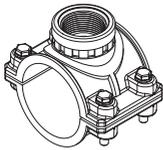
**Nota:** La conexión de la sonda (sonda con conector DIN integral) y el cableado de la sonda (sonda con cable adjunto) **se deben** realizar con el controlador **desconectado** de la alimentación.

21.3.3. Montaje en Línea con Soporte para Sonda



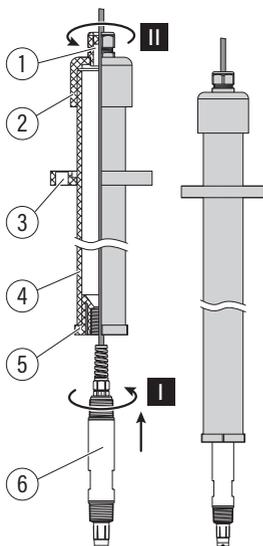
- |   |                   |
|---|-------------------|
| 1 | Sonda             |
| 2 | Kit montaje sonda |
| 3 | Soporte           |
| 4 | Tapa membrana     |
| 5 | Tubo              |

Accesorios de Montaje



Tamaño Tubería	Código Soporte	HI7640-18zz
Ø 50 mm (2")	BL120-550	<input checked="" type="checkbox"/>
Ø 63 mm (2½")	BL120-563	<input checked="" type="checkbox"/>
Ø 75 mm (3")	BL120-575	<input checked="" type="checkbox"/>

21.3.4. Inmersión de Rosca Superior, Ensamblada por el Usuario



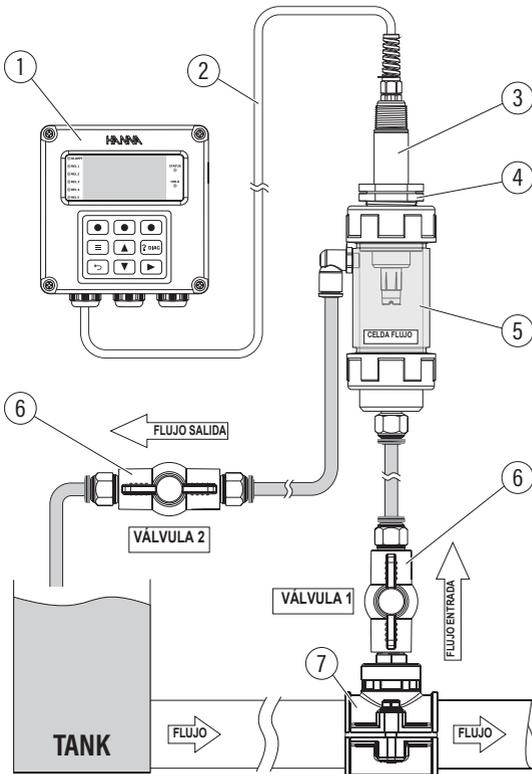
- |                    |  |
|--------------------|--|
| 1                  | Prensa estopas   |
| 2                  | Tapa de tubería (con conexión hembra o roscada)  |
| 3                  | Brida Van Stone (un tamaño menor que la tubería)   |
| 4                  | Tubería de PVC de 2", o similar (PVC cédula 80)  |
| Casquillo reductor |  |
| 5                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Roscas internas para adaptarse a las roscas NPT de ¾" de la sonda</li> <li>• roscas externas para adaptarse a tuberías o conexiones de enchufe</li> </ul> |
| 6                  | Sonda galvánica de OD  |

- Envuelva cinta de PTFE alrededor de las (6) roscas superiores NPT de  $\frac{3}{4}$ " de la sonda.
- Conecte un casquillo reductor (5) proporcionado por el usuario a las roscas superiores de la sonda (6) (paso I).
- Pase el cable de la sonda a lo largo del tubo (4) suministrado por el usuario con rosca externa NPT, acoplado al reductor.
- Enrosque el tubo en las roscas superiores del reductor (5).
- Sellar la parte superior de la tubería (paso II) para evitar el ingreso de agua si la instalación es al aire libre.
- Conecte el tubo a un pasamano.

**Nota:** Utilice un soporte o un accesorio roscado acodado (a la tubería) proporcionado por el usuario para orientar la sonda de modo que la tapa de la membrana apunte al flujo entrante.

### 21.3.5. Instalación de celda de flujo

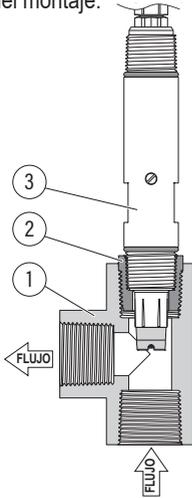
- Coloque la sonda de manera que no atrape burbujas de aire en la tapa de la membrana.
- Ajuste el caudal a aproximadamente 150 L/hora (40 galones/hora) para proporcionar al sensor de OD el movimiento de agua requerido.
- Las tuberías de circulación (del tanque a la celda de flujo) deben estar aisladas térmicamente. Evite diferencias de temperatura superiores a 2 °C (36 °F) entre el contenido del tanque y la muestra de la celda de flujo.
- Proteja el conjunto de la luz solar directa.
- No permita que se acumulen depósitos dentro del área de la membrana.



1	Controlador proceso
2	Cable de cableado
3	Sonda OD
4	Adaptador celda flujo
5	Celda de flujo
6	Válvulas celda flujo
7	Soporte

**21.3.6. T de instalación, suministrada por el usuario**

- Oriente la sonda con el sensor mirando hacia el flujo.
- Envuelva cinta de PTFE alrededor de las roscas superiores y los accesorios de la sonda antes del montaje.



- 1 T
- 2 Adaptador
- 3 Sonda

**Accesorios de Montaje**



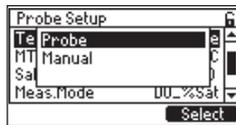
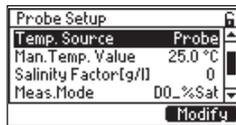
Tamaño conexión T	Tamaño adaptador
1"	de 1" a 3/4" NPT
1 1/4"	de 1 1/4" a 3/4" NPT
1 1/2"	de 1 1/2" a 3/4" NPT
2"	de 2" a 3/4" NPT

**21.4. PARÁMETROS DE MEDICIÓN CONFIGURABLES**

**Fuente de Temperatura (Temp. Source)**

Opción: Sonda, Manual

- Con el elemento seleccionado, presione **Modificar** para ver la lista desplegable de opciones.
- Utilice las teclas ▲ ▼ para desplazarse entre Sonda o Manual.
- Presione **Seleccionar** para guardar.

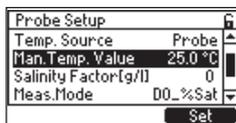


**Valor de Temperatura Manual (Temp. man.)**

El valor predeterminado es 25 °C

- Con el elemento seleccionado, presione **Set** para modificar el valor.
- Utilice las teclas ▲ ▼ para modificar el valor que parpadea.
- Presione **CFM** para guardar.

La fuente de temperatura debe configurarse como Manual.

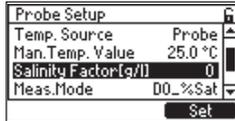


### Factor de Salinidad[g/l]

**Opción:** 0 a 70 g/L

El factor de corrección de la salinidad es la relación entre la solubilidad del oxígeno en el agua y la salinidad de las partículas con respecto a su solubilidad en agua dulce a una temperatura del agua y una presión barométrica idénticamente especificadas.

- Con el elemento seleccionado, presione **Establecer**.
- Utilice las teclas **▲** **▼** para modificar el valor que parpadea.
- Presione **CFM** para guardar el valor.

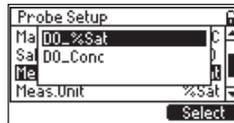
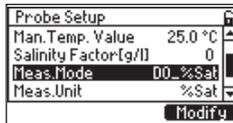


### Modo de Medición (Meas.Mode)

**Opción:** OD\_%Sat, OD\_Conc

Permite a los usuarios seleccionar entre medir la saturación de OD y la concentración de OD.

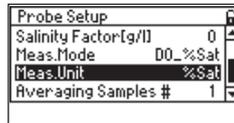
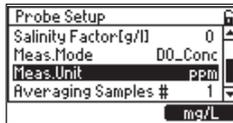
- Con el elemento seleccionado, presione **Modificar** para ver la lista desplegable de opciones.
- Utilice las teclas **▲** **▼** para desplazarse entre las opciones.
- Presione **Seleccionar** para guardar.



### Unidad de Medida (Meas.Mode)

**Opción:** mg/L o ppm (con Mod de Medición configurado en OD\_Conc)

*Nota:* Con Meas.Mode configurado en OD\_%Sat, las mediciones se muestran en %Sat.



### Promediar Muestras

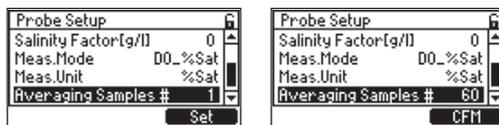
**Opción:** 1 a 60

El muestreo promedio es un filtro de software para minimizar el ruido del sensor y proporcionar lecturas más estables. Permite a los usuarios obtener una lectura representativa del valor "promedio" del agua corriente.

El promedio afecta la medición. Si se necesita una respuesta rápida, este valor debe mantenerse bajo.

- Con el elemento seleccionado, presione **Establecer**.
- Utilice las teclas **▲** **▼** para modificar el número de muestras a promediar.

- Presione **CFM** para guardar.



## 21.5. CALIBRACIÓN

El controlador **HI510** permite dos tipos de procedimientos de calibración de oxígeno disuelto:

- Calibración **Estándar** de uno o dos puntos utilizando aire saturado de agua o agua saturada de aire y una solución sin oxígeno para verificar que la sonda esté funcionando correctamente y establecer una pendiente.
- Calibración de **Proceso** de un solo punto realizada con la sonda calibrada (dos puntos) instalada en el proceso. La calibración del proceso permite al usuario ajustar el valor de oxígeno disuelto medido para que coincida con el valor determinado con un dispositivo de referencia.

**Notas:** Consulte **6.1 Navegación por la Configuración de la Sonda para Temperatura**. Sección **Procedimiento de calibración de Compensación y Temperatura**.  
Para calibrar el sensor de presión interno, consulte **Calibración de Presión** en la sección 11 **Menú Técnico**.

### 21.5.1. Calibración del Usuario al 100 % y 0 % de Preparación de Saturación

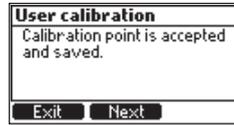
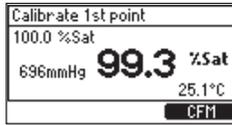
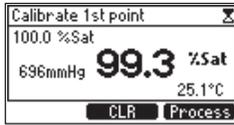
- Asegúrese (inspección visual) de que no haya burbujas atrapadas entre el cátodo y la membrana, y que la sonda esté correctamente cableada y conectada al controlador.
- Verifique que la temperatura esté leyendo correctamente. El valor de temperatura se puede ajustar desde el menú Configuración de Sonda del Controlador, en Configuración de Canal.
- Verifique la lectura de presión barométrica del controlador con un medidor de referencia. El valor de presión se puede ajustar desde el Menú Técnico del controlador.
- Vaya a Configuración de Sonda en Configuración de Canal para configurar el modo de medición (Meas.Mode) y la unidad de medición (Meas.Unit).  
Seleccione entre:
  - ▶ OD\_%Sat (% de saturación) con la unidad mostrada en %Sat
  - ▶ OD\_Conc (Concentración) con la unidad mostrada en mg/L o ppm
- Establezca el valor de Salinidad si la sonda estará expuesta al océano o a aguas salobres.

### Procedimiento

Una calibración de dos puntos utiliza aire saturado de agua y una solución sin oxígeno para calibrar.

1. Presione **CAL** para ingresar al modo de calibración.
2. Cuando se le solicite, con la contraseña habilitada, ingrese la contraseña.  
El controlador reconoce la unidad de medida actualmente seleccionada.
3. Para calibrar al 100 % de saturación (o 8.26 mg/L), suspenda la sonda en el aire sobre una superficie de agua y espere al menos 15 minutos para que el aire se sature con vapor de agua.
4. Presione **CAL**.

5. Presione **CFM** cuando se muestre (una vez que la lectura se haya estabilizado) seguido de **Siguiente**.

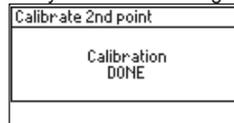
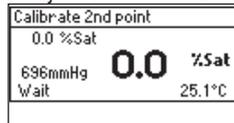


6. Sumerja la sonda en la solución Oxígeno Cero **HI7040** y agite suavemente durante 2-3 minutos. Espere a que los valores de temperatura y sonda se estabilicen. El controlador reconoce automáticamente el estándar 0 % (ppm) y se muestra el valor.
7. Cuando la lectura es estable, se muestra **CFM**. Presione **CFM** para guardar.



"Esperar" se muestra en la parte inferior de la pantalla LCD hasta que se guarde la calibración.

Se muestra el mensaje "Calibración REALIZADA" y el controlador regresa al menú.



### 21.5.2. Calibración de Procesos

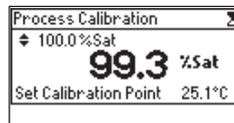
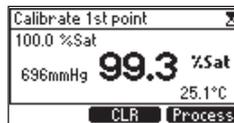
Una calibración de proceso es una calibración de un solo punto realizada con la sonda instalada en el proceso. Este tipo de calibración permite al usuario ajustar el valor de OD medido para que coincida con el valor determinado con el medidor de referencia.

#### Preparación

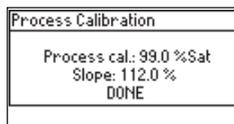
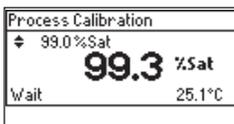
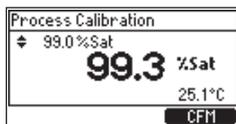
- Determine el valor de OD del proceso utilizando un medidor de referencia y una sonda calibrados.
- El controlador de proceso y la sonda deberían haber sido calibrados previamente con dos estándares (pendiente de la sonda determinada).

#### Procedimiento

1. Presione **CAL** para ingresar al modo de calibración. Cuando se le solicite, con la contraseña habilitada, ingrese la contraseña.
2. Presione **Proceso** para ingresar a la calibración del proceso.



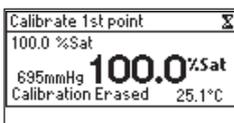
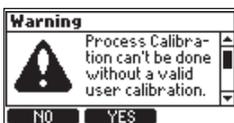
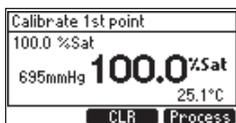
3. Utilice las teclas direccionales (▲▼) para ajustar el valor del proceso de acuerdo con el valor predeterminado.
4. Cuando la lectura es estable, se muestra CFM. Presione **CFM** para guardar la calibración. "Esperar" se muestra en la parte inferior de la pantalla LCD hasta que se guarde la calibración. Se muestra la pantalla de mensaje "HECHO" y el controlador regresa al menú.



**Nota:** La calibración del proceso evalúa la compensación de la sonda si la lectura de la entrada es inferior al 20 %, o la pendiente de la sonda, si los valores son superiores al 20 %.

### 21.5.3. Borrar Calibración

1. Presione **CAL** para ingresar al modo de calibración.
2. La opción **CLR** se muestra durante unos segundos.
3. Presione **CLR** para borrar la calibración anterior.
4. Presione **SÍ** para confirmar la eliminación. La pantalla del mensaje “Calibración Borrada” se muestra durante unos segundos y luego el controlador regresa al modo de calibración del usuario.



5. Presione la tecla b (atrás) para regresar al menú.

### Mensajes y Advertencias de Calibración

Mensaje y Descripción	Acción Sugerida
<p><b>“Estándar Incorrecto”</b> La lectura excede el valor esperado. No se puede confirmar la calibración.</p>	<p>Verifique que se haya utilizado la solución de calibración correcta y/o limpie la sonda.</p>
<p><b>“Error de Temperatura”</b> La temperatura de la solución está fuera del intervalo de compensación de temperatura.</p>	<p>Utilice una solución de calibración nueva y/o limpie el sensor de temperatura.</p>

## 21.6. MANTENIMIENTO

### 21.6.1. Limpieza de Membrana de Sonda y Tapa

- Inspeccione, limpie y calibre la sonda a intervalos regulares.
- Con la tapa de membrana montada, enjuague la sonda con agua limpia. Seque la sonda con un paño o pañuelo suave. Manipule la sonda y la membrana con cuidado para evitar daños.
- No se recomienda la limpieza mecánica de la membrana con abrasivos.
- Limpie el exterior de la sonda con una mezcla acuosa y jabonosa. Frote suavemente las manchas persistentes. Enjuague con agua limpia.
- Reemplace la tapa de la membrana y el electrolito si persisten los recubrimientos o si el daño de la membrana es evidente.

### 21.6.2. Reemplazo de Tapa de Membrana y Electrolito

La tapa de membrana y el electrolito están diseñados para proporcionar un funcionamiento sin problemas durante aproximadamente ocho semanas. Se requieren reemplazos cuando:

- La tapa de la membrana está físicamente dañada.
- La respuesta de la sonda es lenta
- La calibración o las lecturas de la sonda de OD presentan una deriva mayor de lo normal.
- La tapa de membrana permanece recubierta después de la limpieza.

### Procedimiento

1. Retire la sonda de la instalación.
2. Desatornille y retire el tornillo del electrolito y o-ring del orificio de llenado ubicada en el costado del cuerpo de la sonda.
3. Sostenga la sonda en posición vertical (con la punta sensora hacia abajo) y desenrosque la tapa de la membrana. Deseche la tapa usada.
4. Retire el o-ring del cuerpo de la sonda y agite la sonda para vaciar el depósito de electrolito.
5. Enjuague el cuerpo de la sonda y el depósito con agua del grifo.
6. Asegúrese de que el canal hacia el depósito de electrolito no esté obstruido.
7. Limpie suavemente los depósitos del ánodo de zinc utilizando un paño o pañuelo sin pelusa.
8. Inspeccione los o-rings en busca de mellas o desgaste. Reemplace y deseche el o-ring dañado.
9. Si está deslustrado o manchado, limpie suavemente el cátodo de plata con un paño sin pelusa.

### 21.6.3. Almacenamiento a Largo Plazo

Deseche cualquier solución electrolítica del depósito, lave el cuerpo de la sonda y el depósito con agua. Seque la sonda y guárdela con la tapa protectora puesta.

## 22. MEDICIÓN CON SONDAS ÓPTICAS DE OXÍGENO DISUELTO (OD)

### 22.1. PREPARACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE LA SONDA

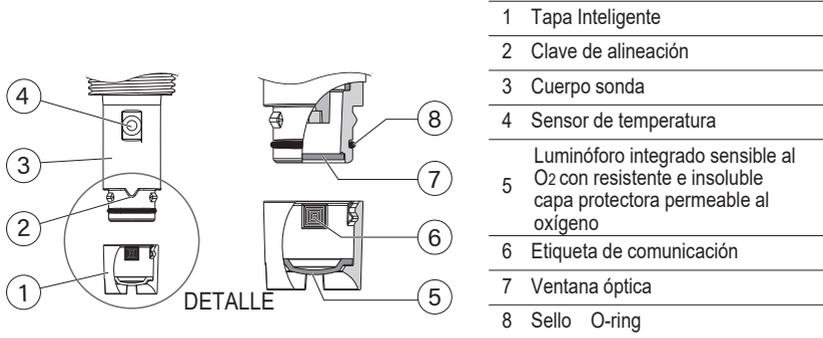
**Nota:** Lea todos los pasos antes de comenzar la preparación de la sonda.

1. Invierta la sonda de modo que el cable mire hacia el suelo.
2. Retire la tapa protectora.
3. Ubique el o-ring que se encuentra en el cuerpo de la sonda. Lubrique moderadamente con una fina película de grasa suministrada. Tenga cuidado para evitar que la grasa o las huellas dactilares entren en contacto con la ventana óptica.
4. Retire la Tapa Inteligente del contenedor.
5. Alinee la flecha recortada con muescas en la Tapa Inteligente con la guía correspondiente en el cuerpo de la sonda.
6. Deslice y presione la Tapa Inteligente sobre el cuerpo de la sonda hasta que encaje en su lugar.  
Una vez instalada la tapa, no se debe quitar a menos que se requiera una tapa nueva.
7. Coloque la sonda en agua purificada durante un mínimo de 2 horas para hidratar la Tapa Inteligente antes de su uso.

**Notas:**

Si la sonda no se instala inmediatamente, colóquela en un recipiente de calibración/almacenamiento con agua dulce para protegerla de daños e hidratar la tapa.

Antes de la inicialización de la sonda, verifique que la hora y la fecha estén configuradas correctamente en el Menú de Configuración General.



**Figura 70:** Detalle de la Tapa Inteligente (OD óptico industrial HI7640-58)

## 22.2. CONSIDERACIONES GENERALES DE INSTALACIÓN

- Las sondas se instalan fácilmente utilizando roscas externas NPT de 3/4".
  - Apriete manualmente la sonda en su posición. Luego, según el proceso, apriete una o dos vueltas con una llave para asegurar en su lugar. No exceda la especificación de torsión de 10 N•m (7.3 lb-pie) para el sensor de sonda.
  - Proteja la sonda y la tapa Inteligente del flujo fuerte para evitar lecturas inestables. En instalaciones de cuencas de aireación turbulentas, coloque la sonda en un vertedero para obtener lecturas más precisas.
  - Coloque la sonda de manera que no atrape burbujas de aire en la Tapa Inteligente.
  - No se debe permitir que se acumulen depósitos de material extraño dentro del área de detección.
  - Proteja la superficie de detección de objetos contundentes y manténgala limpia.
  - Se deben tomar medidas para retirar la sonda del proceso.
  - Considere la accesibilidad de la sonda para mantenimiento al seleccionar la ubicación.
- Nota:** Consulte MAN7640-58 (manual de sondas industriales ópticas de OD) para conocer las opciones de configuración en serie y especificaciones detalladas.

## 22.3. ESQUEMAS DE INSTALACIÓN Y ACCESORIOS DE MONTAJE

¡Los accesorios se venden por separado!

### 22.3.1. Dimensiones de la Sonda

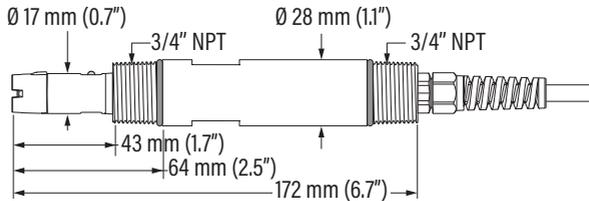


Figura 71: OD óptico HI7640-58ZZ con cable adjunto

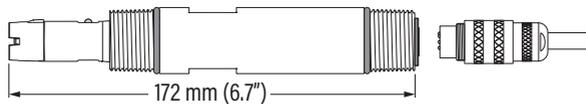
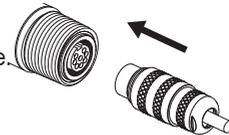


Figura 72: OD óptico HI7640-5800 con conector DIN

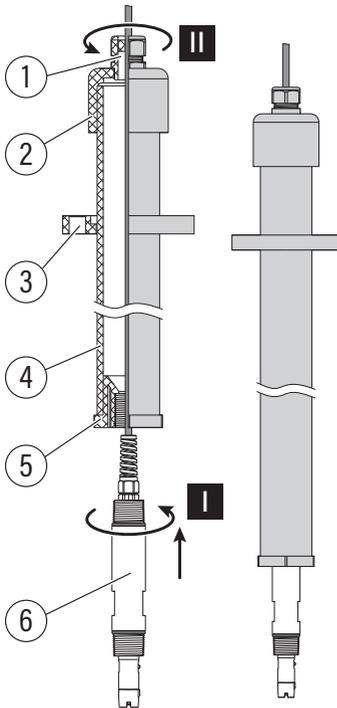
### 22.3.2. Conexión de Sonda

Alinee las clavijas y la llave y luego introduzca la clavija en el enchufe. Gire el collar para fijarlo en su lugar.



**Note:** Probe connection (probe with integral DIN connector) and probe wiring (probe with attached cable) **must be** carried out with the controller **disconnected** from power.

### 22.3.3. Instalación de inmersión con rosca superior ensamblada por el usuario



1	Prensa estopas
2	Tapa tubería (con conexión hembra o roscada)
3	Brida Van Stone (un tamaño más pequeño que la tubería)
4	Tubería PVC de 2", o similar (PVC cédula 80)
Casquillo reductor	
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>rosca interna para adaptarse a las roscas NPT de <math>\frac{3}{4}</math>" de la sonda</li> <li>rosca externa para adaptarse a las roscas de la tubería o al tipo de conexión por enchufe</li> </ul>
6	Sonda óptica de OD

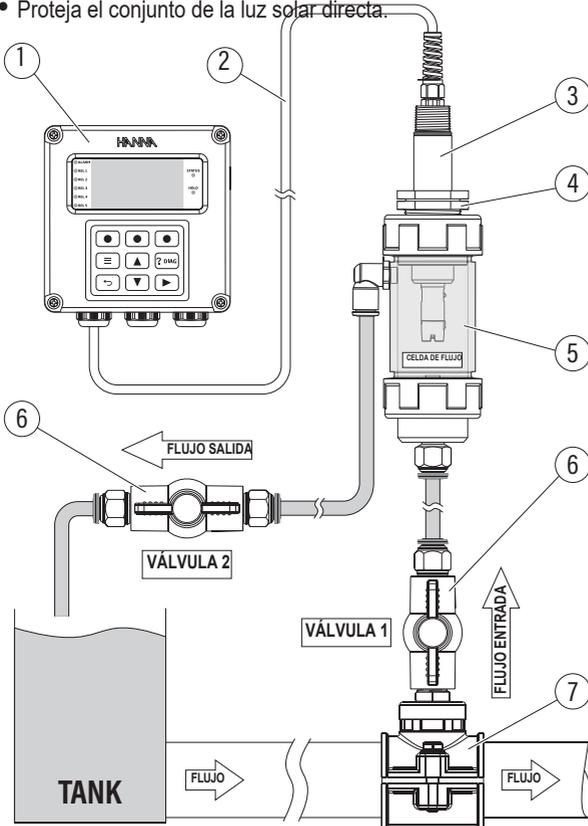
- Envuelva cinta de PTFE alrededor de las roscas superiores NPT de  $\frac{3}{4}$ " de la sonda (6).
- Conecte un casquillo reductor (5) proporcionado por el usuario a las roscas superiores de la sonda (6) (paso I).
- Pase el cable de la sonda a través del tramo del tubo NPT con rosca externa suministrado por el usuario (4), que coincide con el casquillo.
- Enrosque el tubo en las roscas superiores del reductor (5) unido a la sonda.
- La parte superior de la tubería debe sellarse (paso II) para evitar el ingreso de agua si la instalación es al aire libre.
- Conecte el tubo a un pasamano.

### 22.3.4. Instalación de Inmersión de Hilo Bajo

El **HI60501** (soporte sumergible de PVC) junto con el **HI60501-2** (tapa protectora de extremo) y el **HI605011** (brida de montaje) proporcionan una carcasa protectora resistente diseñada para instalación de baja inmersión de rosca.

### 22.3.5. Instalación de Celda de Flujo

- Las tuberías de circulación desde el tanque hasta la celda de flujo deben estar aisladas térmicamente. Evite diferencias de temperatura superiores a 2 °C (36 °F) entre el contenido del tanque y la muestra de la celda de flujo.
- Proteja el conjunto de la luz solar directa.



- |   |                       |
|---|-----------------------|
| 1 | Controlador Proceso   |
| 2 | Cable de cableado     |
| 3 | Sonda óptica OD       |
| 4 | Adaptador celda flujo |
| 5 | Celda flujo           |
| 6 | Válvulas celda flujo  |
| 7 | Soporte               |

## 22.4. PARÁMETROS DE MEDICIÓN CONFIGURABLES

### Fuente de Temperatura (Temp. Source)

**Opción:** Sonda, Manual

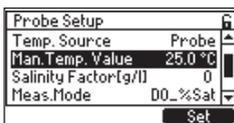
- Con el elemento seleccionado, presione **Modificar** para ver la lista desplegable de opciones.
- Utilice las teclas ▲▼ para desplazarse entre Sonda o Manual.
- Presione **Seleccionar** para guardar.



### Valor de Temperatura Manual (Temp. Man.)

El valor predeterminado es 25 °C

- Con el elemento seleccionado (y **Fuente de Temperatura** establecido en **Manual**), presione **Set** para modificar el valor.
- Utilice las teclas ▲▼ para modificar el valor que parpadea.
- Presione **CFM** para guardar.

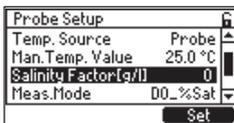


### Factor de Salinidad [g/l]

**Opción:** 0 a 70 g/L

El factor de corrección de salinidad es la relación entre la solubilidad del oxígeno en agua a una salinidad particular y su solubilidad en agua dulce a una temperatura del agua y presión barométrica idénticamente especificadas.

- Con el factor de salinidad [g/L] seleccionado, presione **Establecer**.
- Utilice las teclas ▲▼ para modificar el valor que parpadea.
- Presione **CFM** para guardar el valor.



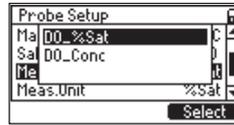
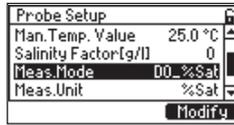
### Modo de Medición (Meas.Mode)

**Opción:** OD\_%Sat, DO\_Conc

Permite a los usuarios seleccionar entre medir la saturación de OD y la concentración de OD.

- Con el elemento seleccionado, presione **Modificar** para ver la lista desplegable de opciones.
- Utilice las teclas ▲▼ para desplazarse entre las opciones.

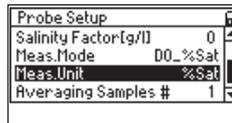
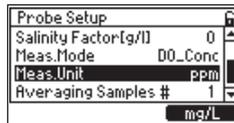
- Presione **Seleccionar** para guardar.



### Unidad de Medida (Meas. Unit)

**Opción:** mg/L o ppm (con Meas.Mode configurado en OD\_Conc)

*Nota:* Con Meas.Mode configurado en OD\_%Sat, las mediciones se muestran en %Sat.



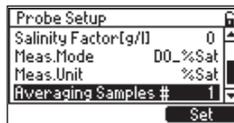
### Promediar Muestras

**Opción:** 1 a 60

El muestreo promedio es un filtro de software para minimizar el ruido del sensor y proporcionar lecturas más estables. Permite a los usuarios obtener una lectura representativa del valor "promedio" del agua corriente.

El promedio afecta la medición. Si se necesita una respuesta rápida, este valor debe mantenerse bajo.

- Con el elemento seleccionado, presione **Establecer**.
- Utilice las teclas ▲ ▼ para modificar el número de muestras.
- Presione **CFM** para guardar.



## 22.5. CALIBRACIÓN

El controlador de procesos **HIS10** permite dos tipos de procedimientos de calibración de oxígeno disuelto:

- Calibración **Estándar** de uno o dos puntos usando aire saturado de agua o agua saturada de aire y una solución sin oxígeno para verificar que la sonda esté funcionando correctamente y establecer una pendiente.
- Calibración de **Proceso** de un solo punto realizada con la sonda calibrada (dos puntos) instalada en el proceso. La calibración del proceso permite al usuario ajustar el valor de OD medido para que coincida con el valor determinado con un dispositivo de referencia.

**Notas:** Consulte 6.1 Navegación por la Configuración de la Sonda para Temperatura. Sección Procedimiento de Calibración de Compensación y Temperatura.

Para calibrar el sensor de presión interno, consulte Calibración de Presión en la Sección 11 Menú Técnico.

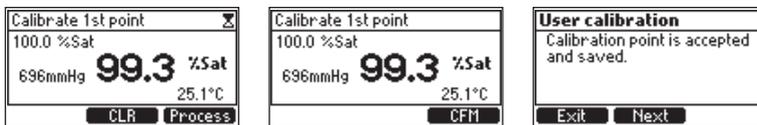
### 22.5.1. Calibración del Usuario al 100 % y % de Saturación

#### Preparación

- Retire la sonda del proceso.
- Lave la sonda y la tapa con un chorro de agua limpia.
- Inspeccione si hay rayones o huecos en la superficie de la tapa.
- Reemplace la tapa según sea necesario.
- Sacuda cualquier resto de solución de la sonda. No deben quedar gotas en la superficie de detección de OD antes de realizar el procedimiento de calibración.
- Verifique la lectura de presión barométrica del controlador con un medidor de referencia. El valor de presión se puede ajustar desde el Menú Técnico del controlador.
- Verifique que la temperatura esté leyendo correctamente. El valor de temperatura se puede ajustar desde el menú de configuración de Sonda del controlador.
- Vaya a Configuración de Sonda en Configuración de Canal para configurar el modo de medición (Meas.Mode) y la unidad de medición (Meas.Unit). Seleccione entre:
  - ▶ OD\_%Sat (% de saturación) con la unidad mostrada en %Sat
  - ▶ DO\_Conc (Concentración) con la unidad mostrada en mg/L o ppm
- Establezca el valor de Salinidad si la sonda estará expuesta al océano o a aguas salobres.

#### Procedimiento

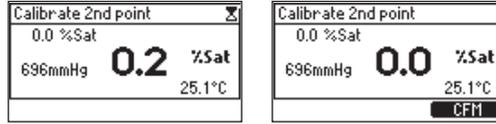
1. Presione **CAL** para ingresar al modo de calibración.
2. Cuando se le solicite, con la contraseña habilitada, ingrese la contraseña.
3. El controlador reconoce la unidad de medida actualmente seleccionada.
4. Para calibrar al 100 % de saturación (o 8.26 mg/L), suspenda la sonda en aire saturado de agua.  
Esta condición corresponde al 100 % de agua saturada de aire a la temperatura de medición.
5. Se recomienda el uso de un vaso de calibración que contenga algo de agua o material absorbente humedecido. Atornille sin apretar el vaso a la sonda (solo la primera rosca).
6. Espere 15 minutos para que el aire dentro del vaso se sature de agua.
7. Presione **CAL** para ingresar al modo de calibración después de que haya transcurrido este intervalo de 15 minutos.
8. Una vez que la lectura se haya estabilizado, se muestra la clave virtual **CFM**. Presione **CFM** para guardar el punto de calibración.



Las teclas virtuales **Salir** y **Siguiente** están disponibles. Al presionar **Salir** se guarda una calibración de un solo punto.

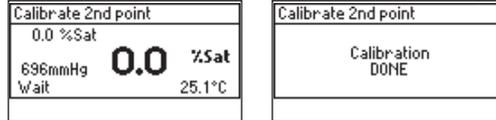
9. Presione **Siguiente** para continuar con la calibración del segundo punto.
10. Para calibrar al 0 % (o 0 mg/L), coloque la sonda en la solución de oxígeno Cero **HI7040** y agite suavemente durante 2-3 minutos. Despegue las burbujas que puedan adherirse al tapón. El controlador reconoce automáticamente el estándar 0 % (ppm) y el valor se muestra en la pantalla LCD.

11. Cuando la lectura es estable, se muestra **CFM**. Presione **CFM** para guardar.



"Esperar" se muestra en la parte inferior de la pantalla LCD hasta que se guarde la calibración.

Se muestra el mensaje "Calibración REALIZADA" y el controlador regresa al menú.



### 22.5.2. Calibración de Procesos

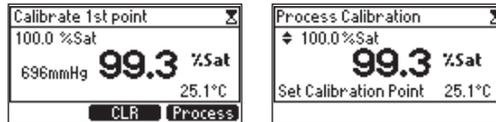
Antes de realizar una calibración de proceso, se debe utilizar un medidor de referencia y una sonda (u otro método) para determinar el valor de OD del proceso.

#### Preparación

- Determine el valor de OD del proceso utilizando un medidor de referencia y una sonda calibrados.
- El controlador de proceso y la sonda deberían haber sido calibrados previamente con dos estándares (pendiente de la sonda determinada).

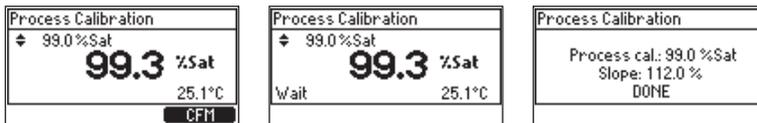
#### Procedimiento

1. Presione **CAL** para ingresar al modo de calibración.  
Cuando se le solicite, con la contraseña habilitada, ingrese la contraseña.
2. Presione **Proceso** para ingresar a la calibración del proceso.
3. Utilice las teclas **▲** **▼** para ajustar el valor del proceso de acuerdo con el valor predeterminado.



4. Cuando la lectura es estable, se muestra **CFM**. Presione **CFM** para guardar la calibración.

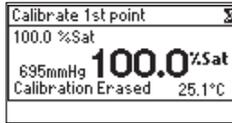
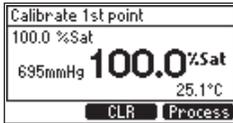
"Esperar" se muestra en la parte inferior de la pantalla LCD hasta que se guarde la calibración. Se muestra el mensaje "HECHO" y el controlador regresa al menú.



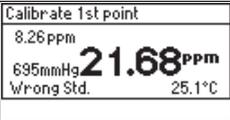
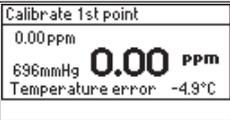
**Nota:** La calibración del proceso evalúa la compensación de la sonda si la lectura de la entrada es inferior al 20 %, o la pendiente de la sonda si los valores son superiores al 20 %.

**22.5.3. Borrar Calibración**

1. Presione **CAL** para ingresar al modo de calibración.
2. La opción CLR se muestra durante unos segundos.
3. Presione **CLR** para borrar la calibración anterior.
4. Presione **SÍ** para confirmar la eliminación. La pantalla del mensaje “Calibración Borrada” se muestra durante unos segundos y luego el controlador regresa al modo de calibración del usuario.
5. Presione la tecla **[>]** para regresar al menú.



**Mensajes y Advertencias de Calibración**

Mensaje y Descripción	Acción Sugerida
 <p><b>“Estándar Incorrecto”</b> La lectura excede el valor esperado. No se puede confirmar la calibración.</p>	<p>Verifique que se haya utilizado la solución de calibración correcta y/o limpie la sonda.</p>
 <p><b>“Error de Temperatura”</b> La temperatura de la solución está fuera del intervalo de compensación de temperatura.</p>	<p>Utilice una solución de calibración nueva y/o limpie el sensor de temperatura.</p>

**MANTENIMIENTO**

**Mantenimiento General**

- Inspeccione el o-ring en busca de mellas u otros daños. Se recomienda reemplazar el o-ring.
- No sustituya otras grasas o lubricantes ya que puede hacer que el o-ring se hinche.
- Después de un almacenamiento o limpieza prolongados, calibre la sonda.
- Después de su uso, enjuague la sonda con agua del grifo y séquela.
- El tapón de OD debe mantenerse hidratado.

**Limpieza de la Tapa Inteligente**

- Utilice un detergente suave y un cepillo de dientes de cerdas suaves para limpiar.
- Enjuague con agua después de la limpieza y seque con un pañuelo de laboratorio.
- Hidratar en agua purificada antes de su uso.

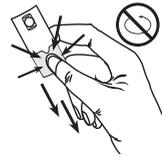
*Nota: Las Tapas Inteligentes deben reemplazarse cada año.*

### Reemplazo de Tapa Inteligente

Cuando la tapa se acerca al vencimiento anual, una pantalla de advertencia notifica al usuario que es necesario reemplazarla. Presione la tecla **[7 años]** para leer los días que quedan antes del vencimiento. Cuando se alcance un año, el mensaje cambiará a "Tapa Vencida". Para mantener la precisión de la medición, es obligatorio reemplazar la Tapa Inteligente.

Asegúrese de que se sigan correctamente todos los pasos para reemplazar la tapa.

1. Antes de reemplazar la tapa, verifique que la hora y la fecha estén configuradas correctamente en el menú de configuración del controlador.
2. Apague el controlador o desconecte el conector del terminal extraíble marcado como SONDA aflojando los cuatro tornillos y metiendo la mano dentro del gabinete.
3. Limpie el cuerpo de la sonda y séquelo con un paño.
4. Retire la Tapa Inteligente caducada de la sonda apretando la tapa en la flecha recortada y tirando de ella para sacarla del cuerpo de la sonda (no la gire).
5. Retire el o-ring usado sacándolo del cuerpo.



6. Limpie la ranura del o-ring y la lente con un paño suave y luego con un paño limpiador de lentes.



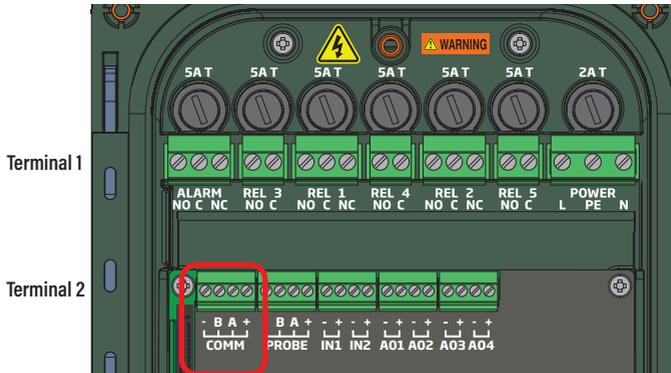
7. Retire el nuevo o-ring del recipiente y deslícelo sobre la punta de la sonda (no gire ni torsa el o-ring).
8. Utilice una jeringa llena de grasa de silicona y lubrique moderadamente el o-ring con una fina película de grasa. Evite que quede grasa o huellas dactilares en la ventana óptica.
9. Retire la nueva tapa óptica de su contenedor y alinee la flecha recortada en la Tapa Inteligente con la guía correspondiente en el cuerpo de la sonda.
10. Deslice y presione la Tapa Inteligente sobre el cuerpo de la sonda hasta que encaje en su lugar.  
Una vez instalada la tapa, no se debe quitar a menos que se requiera una tapa nueva.
11. Coloque la sonda en agua purificada para hidratar la Tapa Inteligente antes de usarla durante un mínimo de 2 horas.
12. Encienda el controlador o enchufe el conector terminal de la sonda y apriete completamente los cuatro tornillos.
13. Calibre la sonda y el controlador antes de reinstalarlos en el proceso.

### 23. CONTROL REMOTO MODBUS

Modbus es un protocolo de software de solicitud/respuesta destinado al control remoto eficiente e inmediato de procesos industriales.

#### 23.1. CABLEADO MODBUS

Siga las marcas de los cables (+ positivo / – negativo) para asegurarse de que los cables de salida estén conectados correctamente a la posición COMM (Terminal 2) en la placa principal.



*Nota:* Consulte 4.2 Cableado para obtener detalles completos sobre el cableado.

#### 23.2. MODOS DE FUNCIONAMIENTO AL UTILIZAR MODBUS

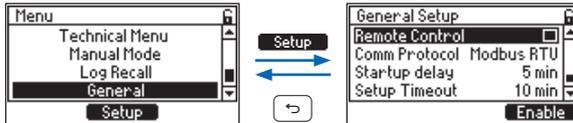
Tipo de Modo	Alcance	Descripción
<b>Manual</b>	Control local, controlador operado manualmente	Controlador operado manualmente. <b>Nota:</b> El control remoto no está disponible.
<b>Edición Local</b>	Edición local de configuraciones y parámetros	Edición local de configuraciones y parámetros del controlador. <b>Nota:</b> El control remoto no está disponible.
<b>Calibración</b>	Calibración del sistema	Permite la calibración del sistema del controlador. <b>Nota:</b> El control remoto no está disponible.
<b>Control Remoto</b>	Modo de control remoto <b>HI510</b>	La operación remota está disponible. Cuando no está habilitado, el controlador vuelve al modo manual.
<b>Vista Remota</b>	Ver valores de parámetros y configuraciones	El modo de control remoto debe estar habilitado. Utilice códigos de función Modbus para ver o recuperar datos. <b>Nota:</b> Los parámetros no se pueden actualizar en este modo.

Tipo de Modo	Alcance	Descripción
<b>Edición Remota</b>	Ver y cambiar valores de parámetros y configuraciones	El modo de control remoto debe estar habilitado. El valor contenido en el campo de datos está fuera del rango o no se acepta como valor configurable.
<b>Guardar Remoto</b>	Guarda los datos ingresados en el Modo de Edición	El Modo de Control Remoto debe estar habilitado. Después de editar/cambiar los parámetros, el <b>HI510</b> se coloca en espera y se guardan los datos.
<b>Inic.</b> (Inicialización)	Carga nuevos valores de parámetros y configuraciones	Después de un Guardado Remoto, el controlador ejecuta automáticamente un procedimiento de inicialización para garantizar que se estén utilizando nuevos datos/parámetros.

**Nota:** Garantice el diseño y funcionamiento adecuados y seguros del sistema, es decir, el uso de sistemas de presencia del operador o botones de parada de emergencia.

### 23.3. CONFIGURACIÓN

- Pulse la tecla  para acceder al menú principal.
- Presione las teclas   para navegar a Configuración General.
- Habilite la opción Control Remoto.
- Configure los Parámetros del Protocolo de Comunicación para que coincidan con el servidor Modbus.



Consulte el Manual de Control Remoto Modbus del Controlador de Procesos Universal **HI5X0** para obtener detalles completos de configuración y funciones de protocolo.

## 24. GUÍA DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Síntoma	Problema	Solución
Respuesta Lenta/ Deriva Excesiva	Electrodo de pH sucio	Remoje la punta en la solución de limpieza de Electroodos <b>H17061</b> durante 30 minutos y luego siga el procedimiento de limpieza de pH.
	Sonda CE sucia	Retire y limpie la funda. Asegúrese de que los anillos de la sonda estén limpios.
	Sonda de OD sucia	Retire la tapa. Inspeccione y limpie o reemplace, si es necesario.
La lectura fluctúa hacia arriba y hacia abajo (ruido)	Unión del electrodo de pH obstruida/sucia.	Limpia el electrodo.
	La funda de la sonda CE no está insertada correctamente; burbujas de aire dentro de la manga.	Asegúrese de que la funda esté colocada correctamente. Golpee la sonda para eliminar las burbujas de aire.
	El electrolito de la sonda de OD contiene burbujas de aire.	Retire la tapa. Rellene, toque y reinstale.
El controlador no se calibra (o da lecturas erróneas)	Sonda rota	Reemplace la sonda.
La pantalla muestra la lectura parpadeando	Membrana seca (o unión)	Remoje el electrodo en la solución de Almacenamiento <b>H170300</b> durante al menos 30 minutos.
	La lectura de CE está fuera de rango	Retire y limpie la funda. Asegúrese de que los anillos de la sonda estén limpios.
	La lectura de OD está fuera de rango	Retire la tapa. Inspeccione y limpie o reemplace, si es necesario. Agite o aumente el caudal.
Mensajes de error mostrados durante la calibración	Solución estándar o tampón incorrecto (contaminado) Sonda sucia (rota)	Verifique que la solución de calibración sea correcta y fresca. Verifique la sonda.

**Nota:** Electrodo ORP: *pula suavemente la punta de metal con un papel ligeramente abrasivo, teniendo cuidado de no rayar la superficie. Continúe con un lavado minucioso.*

**Nota:** *Se recomienda tener al menos un electrodo de repuesto a mano. Cuando los problemas no se resuelven con un simple procedimiento de mantenimiento, cambie la sonda y vuelva a calibrarla.*

## 25. CONFIGURACIÓN DE LA APLICACIÓN

Vea a continuación un ejemplo de configuración con Sondas, Control Remoto Modbus RS-485, Entrada, Salida y Cableado Analógico.

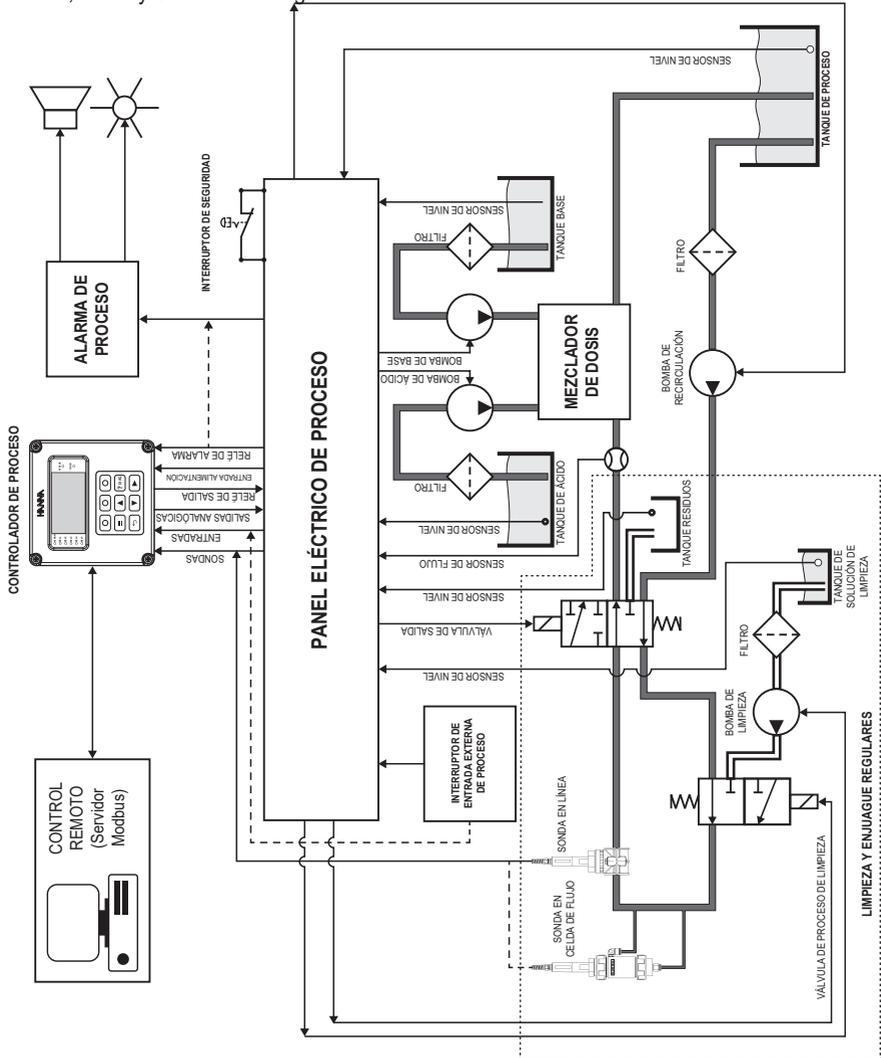


Figura 73: Configuración HI510

## 26. ACCESORIOS

### 26.1. SOLUCIONES DE CALIBRACIÓN DE pH

Información Pedidos	Descripción Producto	Cantidad
HI7004M o HI7004L	Solución estándar pH 4.01	230 o 500 mL
HI7006M o HI7006L	Solución estándar pH 6.86	250 o 500 mL
HI7007M o HI7007L	Solución estándar pH 7.01	230 o 500 mL
HI7009M o HI7009L	Solución estándar pH 9.18	250 o 500 mL
HI7010M o HI7010L	Solución estándar pH 10.00	230 o 500 mL

### 26.2. SOLUCIONES ORP

Información Pedidos	Descripción Producto	Cantidad
HI7021M o HI7021L	Solución de prueba, 240 mV	230 o 500 mL
HI7022M o HI7022L	Solución de prueba de ORP, 470 mV	230 o 500 mL
HI7091L	Solución reductora de pre tratamiento	500 mL + 14 g
HI7092M o HI7092L	Solución oxidante de pre tratamiento	250 o 500 mL

### 26.3. SOLUCIONES DE CONDUCTIVIDAD

Información Pedidos	Descripción Producto	Cantidad
HI7030M o HI7030L	Solución estándar de 12880 $\mu\text{S}/\text{cm}$	250 o 500 mL
HI7031M o HI7031L	Solución estándar de 1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$	230 o 500 mL
HI7033M o HI7033L	Solución estándar de 84 $\mu\text{S}/\text{cm}$	230 o 500 mL
HI7034M o HI7034L	Solución estándar de 80000 $\mu\text{S}/\text{cm}$	250 o 500 mL
HI7035M o HI7035L	Solución estándar de 111800 $\mu\text{S}/\text{cm}$	230 o 500 mL
HI7037M o HI7037L	Solución estándar agua mar 100 % NaCl	250 o 500 mL
HI7039M o HI7039L	Solución estándar de 5000 $\mu\text{S}/\text{cm}$	250 o 500 mL

### 26.4. SOLUCIONES Y ACCESORIOS OD

Información Pedidos	Descripción Producto	Cantidad
HI7040L	Set de solución de oxígeno Cero	500 mL + 12 g
HI7042B	Solución electrolítica galvánica de OD	30 mL
HI731350	Punta de plástico	25 Uds.
HI740226	Jeringa graduada de 5 ml	1 Ud.
HI76409A/P	Membrana de repuesto	5 Uds.

### 26.5. SOLUCIONES DE ALMACENAMIENTO DE ELECTRODOS

Información Pedidos	Descripción Producto	Cantidad
HI70300M o HI70300L	Solución de almacenamiento	230 o 500 mL
HI7082	Electrolito KCl 3.5 M	4 × 30 mL

## 26.6. SOLUCIONES DE LIMPIEZA DE ELECTRODOS

Información Pedidos	Descripción Producto	Cantidad
HI7061M o HI7061L	Solución limpieza general	230 o 500 mL
HI7073M o HI7073L	Solución limpieza proteínas	250 mL+3 sobres o 500 mL +6 sobres
HI7074M o HI7074L	Solución limpieza inorgánica	250 o 500 mL
HI7077M o HI7077L	Solución limp. aceites y grasas	250 o 500 mL

## 26.7. CABLES DE CONEXIÓN

Información Pedidos	Descripción Producto
HI76510-05	Cable de conexión, 5 m (16'5")
HI76510-10	Cable de conexión, 10 m (32'9")
HI76510-15	Cable de conexión 15 m (49'2")
HI76510-25	Cable de conexión, 25 m (82')
HI76510-50	Cable de conexión, 50 m (164')

## 26.8. PORTA ELECTRODOS

Información Pedidos	Descripción Producto
HI60501	Porta electrodos de inmersión de PVC
HI60503	Porta electrodos de inmersión PVDF
HI60542	Porta electrodos en línea, instalación directa en tubería

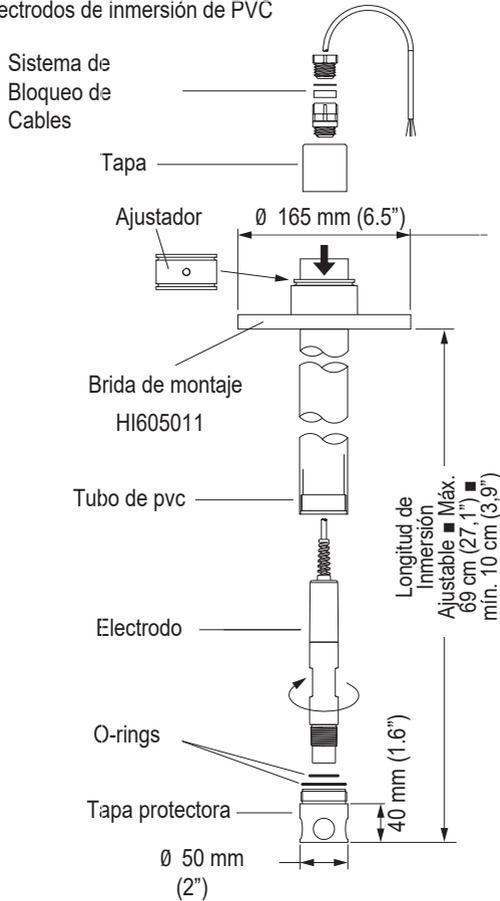
### Especificaciones

	Material		Temperatura		Longitud Inmersión	Presión
	Cuerpo	O-ring	Mín.	Máx.	Mín. / Máx.	Máx.
HI60501	PVC	NBR	-10 °C (14 °F)	60 °C (140 °F)	10 cm / 69 cm (3.9" / 27.1")	N/A
HI60503	PVDF	NBR	-15 °C (5 °F)	100 °C (212 °F)		
HI60542	PVC	NBR	-10 °C (14 °F)	60 °C (140 °F)	N/A	8 bar (116 psi) a 25 °C (77 °F) 3 bar (43.5 psi) a 50 °C (122 °F)

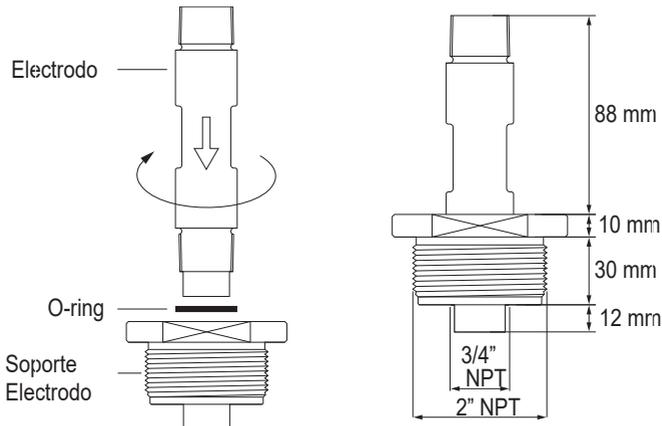
### Accesorios

Información Pedidos	Descripción Producto	Cantidad
HI60501-0	O-rings para porta electrodos <a href="#">HI60501</a>	1 set
HI60501-2	Tapa protectora de PVC, altura interior 68 mm (2.6")	1 pieza
HI60503-2	Tapa protectora PVDF, altura interior 68 mm (2.6")	1 pieza
HI605011	Brida montaje PVC para porta electrodos <a href="#">HI60501</a>	1 pieza

HI60501 Porta electrodos de inmersión de PVC



HI60542 Porta electrodos en línea, instalación directa en tubería



## 26.9. SILLÍN Y ACCESORIOS DE LA CELDA DE FLUJO

**BL120-400**

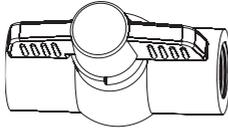
Kit adaptador de sonda de celda de flujo

**BL120-500**

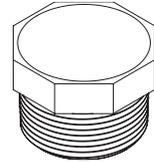
Kit montaje sonda

**BL120-401**

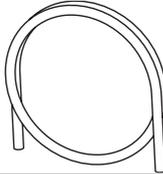
Válvula celda flujo

**BL120-501**

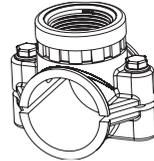
Tapa protectora de sillín, rosca de 1 1/4"

**BL120-402**

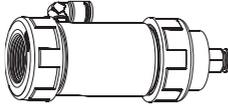
Tubos celda flujo (10 m)

**BL120-550**

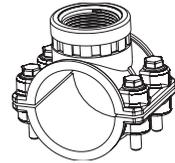
Soporte de sonda para tubo de Ø 50 mm, rosca 1 1/4"

**BL120-410**

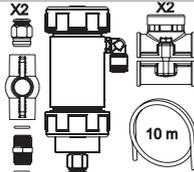
Celda flujo para BL120, BL121, BL122, BL123

**BL120-563**

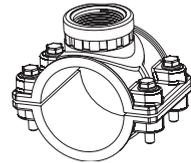
Soporte de sonda para tubo de Ø 63 mm, rosca 1 1/4"

**BL120-450**

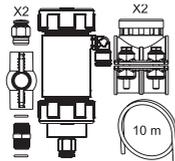
Kit de celda de flujo para tubo de Ø 50 mm

**BL120-575**

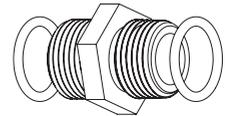
Soporte de sonda para tubo de Ø 75 mm, rosca 1 1/4"

**BL120-463**

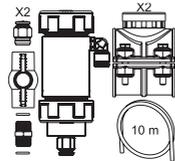
Kit de celda de flujo para tubo de Ø 63 mm

**BL120-601**

Tetina de plástico 2 x 1/2" con o-rings

**BL120-475**

Kit de celda de flujo para tubo de Ø 75 mm

**BL120-602**

Tetina metálica 12 x 1/2" (2 Uds.)



**BL120-603**

Codo  
para celda de  
flujo de vidrio



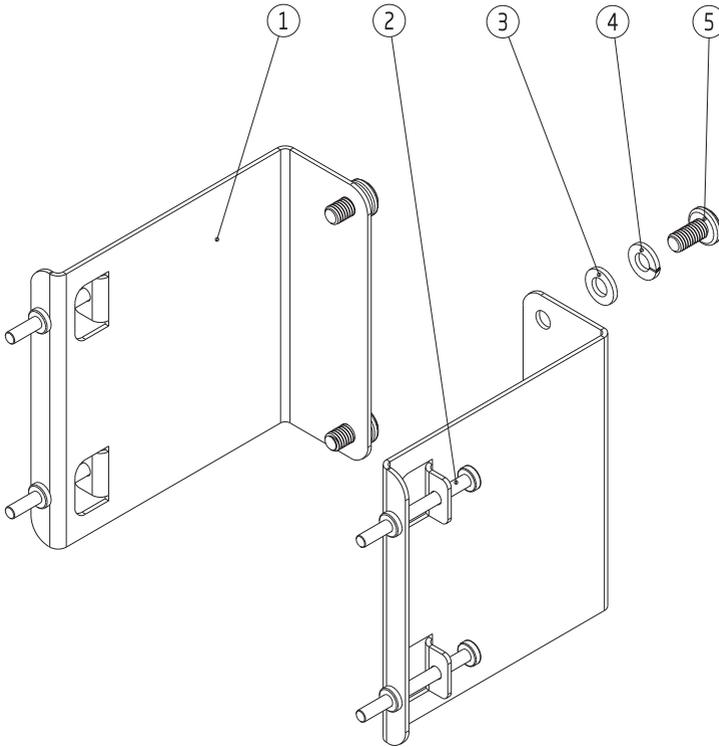
**BL120-604**

O-rings  
para celda de flujo de vidrio



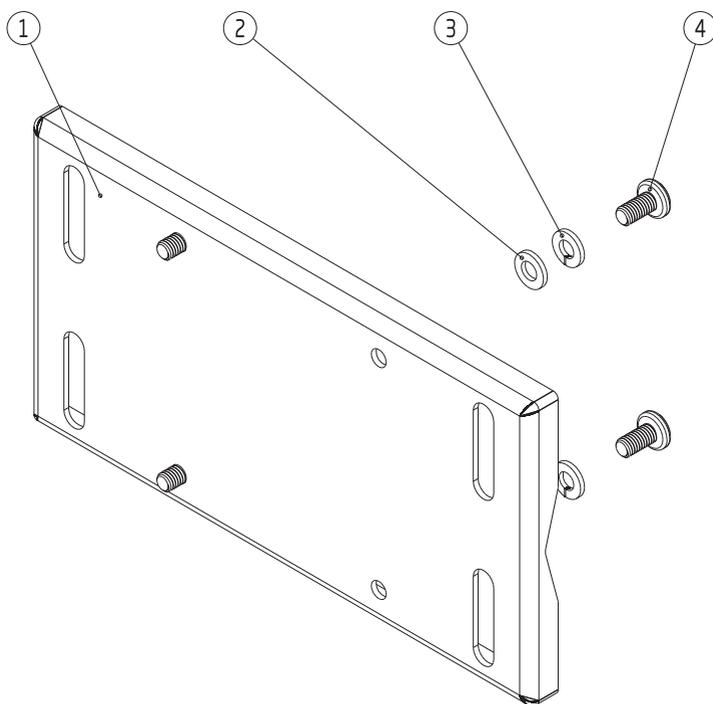
**26.10. ACCESORIOS DEL KIT DE MONTAJE HI510-01**

**Kit de Montaje en Panel**



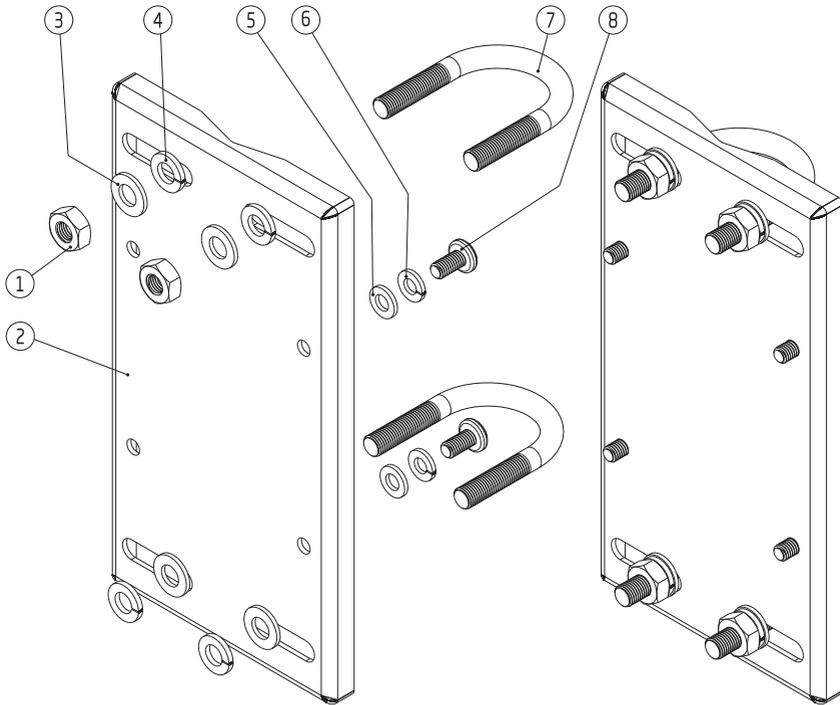
Etiqueta	Descripción Producto	Cantidad Suministrada
1	Soporte de panel	2 piezas
2	Tornillo M4 × 45, cabeza Phillips	4 piezas
3	Arandela plana para tornillo M6	4 piezas
4	Arandela elástica, M6	4 piezas
5	Tornillo M6 × 12 mm (DIN7985)	4 piezas

## HI510-02 Kit de Montaje en Pared



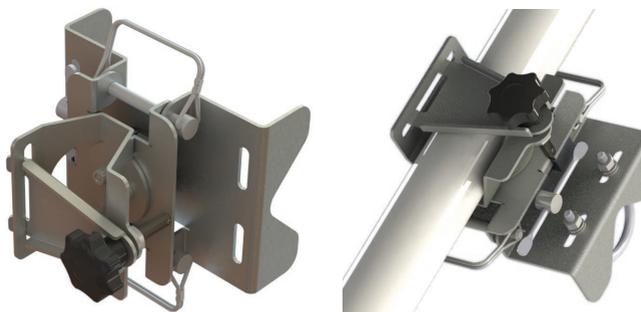
Etiqueta	Descripción Producto	Cantidad Suministrada
1	Cincado, soporte para caja de zinc	1 pieza
2	Arandela plana para tornillo M6	4 piezas
3	Arandela elástica, M6	4 piezas
4	Tornillo M6 × 12 mm (DIN7985)	4 piezas

HI510-03 Kit de Montaje en Tubería



Etiqueta	Descripción Producto	Cantidad Suministrada
1	Tuerca hexagonal, M8	4 piezas
2	Cincado, soporte para caja de zinc	1 pieza
3	Arandela plana para tornillo M8	4 piezas
4	Arandela elástica, M8	4 piezas
5	Arandela plana para tornillo M6	4 piezas
6	Arandela elástica, M6	4 piezas
7	Perno en U de 1"	2 piezas
7	Perno en U 1½"	2 piezas
7	Perno en U 2½"	2 piezas
8	Tornillo M6 × 12 mm (DIN 7985)	4 piezas

### Kit de Montaje en Riel HI605101



## 27. ANEXO

### 27.1. VALORES DE ESTÁNDAR A VARIAS TEMPERATURAS

La temperatura tiene un efecto sobre el pH. Las soluciones estándar de calibración se ven afectadas por la temperatura. Durante la calibración del estándar de dos o tres puntos, el controlador utiliza el reconocimiento automático del estándar. El siguiente cuadro es solo como referencia.

Temperatura		Valores de pH				
°C	°F	4.01	6.86	7.01	9.18	10.01
0	32	4.01	6.98	7.13	9.46	10.32
5	41	4.00	6.95	7.10	9.39	10.25
10	50	4.00	6.92	7.07	9.33	10.18
15	59	4.00	6.90	7.05	9.27	10.12
20	68	4.00	6.88	7.03	9.22	10.06
25	77	4.01	6.86	7.01	9.18	10.01
30	86	4.02	6.85	7.00	9.14	9.96
35	95	4.03	6.84	6.99	9.11	9.92
40	104	4.04	6.84	6.98	9.07	9.88
45	113	4.05	6.83	6.98	9.04	9.85
50	122	4.06	6.83	6.98	9.01	9.82
55	131	4.08	6.84	6.98	8.99	9.79
60	140	4.09	6.84	6.98	8.97	9.77
65	149	4.11	6.84	6.99	8.95	9.76
70	158	4.12	6.85	6.99	8.93	9.75

Por ejemplo, si la temperatura del estándar es de 25 °C, la pantalla debería mostrar pH 4.01, 7.01 o 10.01 para estándares de pH 4, 7 o 10, respectivamente.

A 20 °C, la pantalla debería mostrar pH 4.00, 7.03 o 10.06.

A 50 °C, la pantalla debería mostrar pH 4.06, 6.98 o 9.82.

## 27.2. GLOSARIO

<b>limpieza</b>	Procedimiento automático para detener el control, limpiar el electrodo y luego activar el control nuevamente.
<b>adquisición de datos</b>	conversión de señales analógicas recibidas desde el sensor de la sonda a representaciones digitales que pueden ser procesadas por una computadora
<b>banda muerta</b>	un área donde el valor absoluto del error entre el punto de ajuste y el valor de proceso se considera 0
<b>ganancia banda muerta</b>	un coeficiente aplicado al término integrativo PID en el área de la banda muerta
<b>desviación</b>	un intervalo alineado con el valor del punto de ajuste, donde la salida de control puede tomar valores de 0 % a 100 %. Se mide en unidades de valor de proceso.
<b>alarma a prueba fallos</b>	Señalización de la alarma desenergizando el relé de alarma en lugar de energizándolo. Protege contra fallas de energía e interrupciones de los cables externos del relé de alarma.
<b>histéresis</b>	Intervalo que debe ser superado por la magnitud controlada en sentido contrario después de haber activado un relé, antes de desactivarlo, para evitar la activación o desactivación ininterrumpida del relé.
<b>Tiempo mínimo Encendido</b>	el tiempo que la salida de control es mínima Encendida, necesario para proteger los elementos que son accionados
<b>hora extra</b>	un parámetro de seguridad proporcionado para establecer el control de tiempo máximo continuo está funcionando en su valor máximo
<b>matching pin potencial</b>	es un titanio que debe sumergirse en el fluido medido. Se utiliza junto con una entrada diferencial para evitar daños en el electrodo de referencia debido a la corriente del bucle de tierra.
<b>punto ajuste</b>	valor deseado para el parámetro controlado
<b>compensación solución</b>	técnica para compensar las diferencias en el pH de la solución bajo medición cuando varía su temperatura.
<b>límite</b>	valor por encima/por debajo del cual se activa o desactiva un relé de control o alarma
<b>Gatillo</b>	un evento o comando que actúa como un disparador mecánico al iniciar un proceso.

### 27.3. LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Descripción del Panel Frontal y del Teclado.....	página 11
Figura 2: Descripción de la Pantalla .....	página 12
Figura 3: Vista Lateral: Puerto USB-C y Elemento de Ventilación .....	página 14
Figura 4: Panel de Montaje en Pared, Dimensiones Ranuras .....	página 16
Figura 5: Grosor del Panel de Montaje en Pared, Dimensiones Pernos Montaje y Ranuras..	página 17
Figura 6: Controlador HI510 Fijado al Panel de Montaje en Pared .....	página 17
Figura 7: Esquema de Montaje en Pared .....	página 18
Figura 8: Montaje en Panel, Departamento Interior .....	página 19
Figura 9: Recorte de Montaje en Panel.....	página 19
Figura 10: Esquema de Montaje en Panel.....	página 20
Figura 11: Pasos para el Montaje en Panel, Piezas (A) (B) (C).....	página 21
Figura 12: Esquema de Montaje en Tubería.....	página 22
Figura 13: Montaje de Tubería Vertical y Horizontal.....	página 23
Figura 14: Aberturas de Conductos .....	página 24
Figura 15: Esquema del Prensa Estopas Expuesto .....	página 24
Figura 16: Gabinete HI510 Abierto .....	página 25
Figura 17: Panel Frontal con Bisagras .....	página 25
Figura 18: Tablero de Señal y Salida .....	página 26
Figura 19: Valores de Entrada.....	página 27
Figura 20: Conexión del Circuito de Alarma entre los Terminales FS•Cy COM.....	página 28
Figura 21: Cableado de las Sondas .....	página 29
Figura 22: Ejemplo de Registro de Eventos .....	página 68
Figura 23: Algoritmo del Bloqueo de Control ON/OFF.....	página 81
Figura 24: Control ON/OFF, Modo de Control Alto/Bajo.....	página 82
Figura 25: Control General ON/OFF .....	página 82
Figura 26: Control ON/OFF con Histéresis .....	página 83
Figura 27: Control ON/OFF, Acción de Control de Horas Extras.....	página 83
Figura 28: Control ON/OFF, Tiempo Mínimo de Encendido.....	página 83
Figura 29: Bloque de Control Proporcional .....	página 85
Figura 30: Control Bajo con Relé Encendido, Punto de Ajuste y Desviación.....	página 86
Figura 31: Control Alto con Relé Encendido, Punto de Ajuste y Desviación .....	página 86
Figura 32: Control Proporcional, Salida de Relé: Modo de Control Alto/Bajo .....	página 86
Figura 33: Control Proporcional, Salida Analógica: Modo de Control Alto y Bajo .....	página 87
Figura 34: Control Proporcional, Salida Relé: Modo Control Proporcional Alto, Tiempo Extra ...	página 87
Figura 35: Control Proporcional, Salida Relé, Modo Control Proporcional Alto, Tiempo Mín. Encendido	página 87
Figura 36: Control Proporcional, Salida Relé, Modo Control Proporcional Bajo con Banda Muerta....	página 88

Figura 37: Bloque de Control PID .....	página 90
Figura 38: Acción Proporcional Mediante Banda Proporcional .....	página 90
Figura 39: Representación de la Estructura del Controlador .....	página 91
Figura 40: Función Proporcional con Sonda de pH Conectada .....	página 92
Figura 41: Función Derivativa con Sonda de pH Conectada.....	página 92
Figura 42: Ajuste Parámetros PID, Dosificación de Solución Alcalina a un Ácido Débil.....	página 94
Figura 43: Modo de Control PID Bajo, Relé y Salida Analógica .....	página 94
Figura 44: MododeControlPIDBajo,RelédeSalidaconTiempoMínimodeEncendido.....	página 95
Figura 45: MododeControlPIDBajo,RelédeSalidacon0%deGananciadeBandaMuerta .	página 95
Figura 46: MododeControlPIDBajo,RelédeSalidaconGananciadeBandaMuertadel50 .	página 95
Figura 47: Control de Limpieza y Bloque Secuenciador.....	página 97
Figura 48: Algoritmo de Limpieza, Limpieza Simple .....	página 99
Figura 49: Algoritmo de Limpieza, Limpieza Avanzada .....	página 99
Figura 50: Activador de Limpieza, Entrada Externa.....	página 100
Figura 51: Activador de Limpieza, Temporizador Interno .....	página 100
Figura 52: Activador de Limpieza, Programa Interno .....	página 100
Figura 53: Activador de Limpieza, Intervención del Operador .....	página 100
Figura 54: Gatillo de Limpieza, Entrada Externa y Tiempo Interno .....	página 101
Figura 55: Finalizar Limpieza y Detener Secuencias .....	página 101
Figura 56: Limpieza Final, Condición de Suspensión .....	página 102
Figura 57: Limpieza Final, Condición de Parada .....	página 102
Figura 58: Sonda de pH Industrial con Cable Adjunto HI1006-18zz .....	página 110
Figura 59: Sonda de pH Industrial HI1006-1800 con Conector DIN .....	página 110
Figura 60: Sonda de pH HI1026-1803 para Aplicaciones Cárnicas Específicas .....	página 111
Figura 61: Sonda de pH HI1126-1805 para Aplicaciones Alimentarias Generales.....	página 111
Figura 62: ORP Industrial con Cable Adjunto HI2004-18zz .....	página 111
Figura 63: ORP Industrial HI2004-1800 con conector DIN .....	página 111
Figura 64: Sonda CE de Dos Electrodos con Cable Adjunto HI7630-28zz.....	página 122
Figura 65: Sonda CE de Dos Electrodos HI7630-2800 con Conector DIN .....	página 122
Figura 66: Sonda CE de Cuatro Anillos con Cable Adjunto HI7630-48zz .....	página 122
Figura 67: Sonda CE de Cuatro Anillos HI7630-4800 con Conector DIN.....	página 123
Figura 68: Sonda Galvánica de OD HI7640-18zz con Cable Adjunto.....	página 135
Figura 69: Sonda Galvánica de OD HI7640-1800 con Conector DIN.....	página 135
Figura 70: Detalle de la Tapa Inteligente (OD Óptico Industrial HI7640-58).....	página 144
Figura 71: OD Óptico HI7640-58zz con Cable Adjunto .....	página 145
Figura 72: OD Óptico HI7640-5800 con Conector DIN .....	página 145
Figura 73: Configuración HI510 .....	página 157

## CERTIFICACIÓN

Todos los instrumentos Hanna® cumplen con las **Directivas Europeas CE** y los **Estándares del Reino Unido**.



RoHS  
compliant



**Eliminación de Equipos Eléctricos y Electrónicos.** El producto no debe tratarse como residuo doméstico. En su lugar, entréguelo al punto de recogida adecuado para el reciclaje de aparatos eléctricos y electrónicos que conserven los recursos naturales.

Garantizar la eliminación adecuada del producto evita posibles consecuencias negativas para el medio ambiente y la salud humana. Para obtener más información, comuníquese con su ciudad, su servicio local de eliminación de desechos domésticos o el lugar de compra.

## RECOMENDACIONES PARA LOS USUARIOS

Antes de utilizar este producto, asegúrese de que sea totalmente adecuado para su aplicación específica y para el entorno en el que se utiliza. Cualquier variación introducida por el usuario en el equipo suministrado puede degradar el rendimiento del medidor. Para su seguridad y la del medidor, no utilice ni almacene el medidor en entornos peligrosos.

## GARANTÍA

**HI510** tiene una garantía de un año contra defectos de mano de obra y materiales cuando se utiliza para el propósito previsto y se mantiene de acuerdo con las instrucciones. Los electrodos y sondas tienen una garantía de seis meses. Esta garantía se limita a la reparación o reemplazo sin cargo. No están cubiertos los daños debidos a accidentes, mal uso, manipulación o falta de mantenimiento prescrito.

Si se requiere servicio, comuníquese con su oficina local de Hanna Instruments. Si está bajo garantía, informe el número de modelo, la fecha de compra, el número de serie (ver grabado en la parte posterior del medidor) y la naturaleza del problema. Si la reparación no está cubierta por la garantía, se le notificarán los cargos incurridos. Si el medidor se va a devolver a Hanna Instruments, primero obtenga un número de Autorización de Devolución de Artículos del Departamento de Servicio Técnico y luego envíelo con los costos de envío pre pagos. Al enviar cualquier medidor, asegúrese de que esté correctamente embalado para una protección completa.

Lo Echevers 311, Quilicura, Santiago

Teléfono: (2) 2862 5700

[www.hannachile.com](http://www.hannachile.com)

MAN510 05/23