



# Aguas con Uso Industrial

Hanna Instruments Colombia

# Agenda

- ✓ Contexto “Aguas con uso industrial”
- ✓ Principales usos en la industria
- ✓ Tratamientos de Acondicionamiento
- ✓ Conclusiones

# Contexto



## → Demanda y Uso

La demanda de agua estimada corresponde a la cantidad o volumen de agua usado por los sectores económicos y la población, considera el volumen de agua extraído o que se almacena de los sistemas hídricos y que limita otros usos; contempla el volumen utilizado como materia prima, como insumo y el retornado a los sistemas hídricos.

En Colombia el mayor uso de agua se concentra en el área hidrográfica de los ríos Magdalena y Cauca con 20.247,2 millones de metros cúbicos (67% del total), seguida de Caribe (16%), Orinoco (12%), Pacífico (4%) y Amazonas (1%).

El aprovechamiento de las aguas subterráneas en la mayor parte del territorio colombiano es todavía bajo, entre otras cosas, por desconocimiento del potencial de recurso, tanto a nivel regional como local.

A nivel de sectores, el agrícola concesiona el 48,3% del volumen total, seguido por el sector industrial con el 24,9% y el consumo humano con el 17,9%.

\*\* Fuente: <http://www.ideam.gov.co/web/siac/demandaagua>

# Principales Usos en la Industria

## → Uso Farmacéutico

El agua según la farmacopea USP 44 se considera como un excelente disolvente para sustancias iónicas y polares, y la cual puede ser utilizada como:

- Materia prima
- Ingrediente activo
- Vehículo medicinal
- Técnicas analíticas
- Formulaciones farmacéuticas
- Limpieza y desinfección

En el capítulo 1231 de la USP 44, se mencionan dos enfoques en los cuales el agua juega un papel importante al momento de la fabricación de productos farmacéuticos:

- Aguas granel: Producida en el lugar de uso, donde no involucran formulaciones farmacéuticas, y pueden proporcionar apoyo a los procesos de fabricación o elaboración.
- Aguas envasadas: Se involucran en el proceso de producción, de envase y procesos de esterilización, formulaciones farmacéuticas.

## → Tipos de Agua

### ✓ **Agua Purificada**

- Se produce a partir de agua potable e incluye procesos como la filtración, destilación, DI, OI.
- Cumple con especificaciones químicas y microbiológicas de las normas farmacopeas
- Debe protegerse de re contaminación y proliferación microbiana.
- Usos como excipiente en producción de no parenterales, limpieza de equipos y componentes, pruebas y valoraciones y fuente para producción de aguas más puras.

### ✓ **Agua para Inyectables (USP 645)**

- Se produce a partir de agua potable(mínimo) a través de destilación. (posición Europa)
- El punto crítico es la eliminación de bacterias y toxinas
- Cumple con atributos de PW más endotoxinas
- Usos como producción de preparaciones parenterales, limpieza de equipos y componentes, se puede envasar para uso comercial.

## → Tipos de Agua

### ✓ Agua Altamente Purificada

- Solo para OMS y Europa Medio Oriente y Africa
- Se produce a partir de Agua Potable (mínimo) a través de OI doble paso mas DI o UF.
- Debe protegerse de re contaminación y proliferación bacteriana.
- Se usa para preparaciones estériles no parenterales

## → Parámetros fisicoquímicos

- Conductividad Eléctrica <1.0 uS/cm
- Solidos Disueltos Totales: < 0.5 mg/L
- Carbono Orgánico Total: < 10 ppb y
- Recuento Bacteriano: <10 CFU/ml

## → Uso Industrial

Las aguas industriales son todas aquellas aguas que se generan como consecuencia de la actividad industrial. Éstas, una vez utilizadas, deben ser tratadas antes de ser devueltas al medio natural, a la red de saneamiento o ser tratadas para su reutilización.

Las industrias consumen agua fundamentalmente para los cuatro fines siguientes:

- Materia prima en un proceso de fabricación
- Transferencia de calor, tanto en procesos de calentamiento como de enfriamiento
- Transporte y contenedor de vertidos industriales

## → Materia Prima

### ✓ Industria de Alimentos

- **Elaboración de Bebidas Carbonatadas**

El proceso productivo de las gaseosas involucra las siguientes etapas:

**Tratamiento del agua ⇒ Elaboración jarabe ⇒ Carbonatación y llenado.**

En la elaboración de este tipo de productos existen consumos de agua en todas las etapas, aunque cabe destacar que el mayor consumo cercano al 70%, tiene lugar en la mezcla del jarabe con el agua tratada.

\*\* Se estima que se utiliza 1.5 y 2 litros de agua por litro de gaseosa elaborada

## → Materia Prima

- **Elaboración de cervezas**

La elaboración de cervezas requiere cuatro materias primas fundamentales: agua, cebada, lúpulo y levadura. El primer paso del proceso productivo consiste en la transformación de la cebada en malta.

Las etapas del proceso productivo siguientes al malteado son:

Molienda ⇒ maceración ⇒ filtrado ⇒ hervido ⇒ decantación ⇒ fermentación ⇒ reposo y filtrado ⇒ embotellado.

De éstas, las de mayor consumo de agua son la maceración, el hervido o cocimiento, el filtrado y la fermentación.

El consumo de agua se estima alrededor de 3.8 y 4.5 litros de agua por litro de cerveza elaborada.

## → Parámetros Fisicoquímicos de Control

- Potencial Hidrogeno pH: 7.0 – 7.5
- Conductividad Eléctrica: < 1000 uS/cm
- Turbiedad: 2.0 NTU
- Cloro Libre: 0.30 – 2.00 mg/L

## → Materia prima



### ✓ Elaboración de vinos

El proceso de elaboración y fraccionamiento de vinos presenta pequeñas variaciones, dependiendo de los tipos del mismo, es decir, blancos, tintos, rosados, añejos, jóvenes. Sin embargo, puede simplificarse en las siguientes etapas:

Recepción y molienda ⇒ maceración ⇒ fermentación ⇒ trasiego ⇒ prensado ⇒ fermentación ⇒ clarificación ⇒ filtrado ⇒ estabilización y fraccionamiento.

El uso del agua en bodegas puede dividirse en dos tipos:

- El referido a la etapa de elaboración y el correspondiente a la etapa de fraccionamiento. El primero se utiliza para la limpieza de lagares, moledoras y prensas
- El empleado para el lavado de botellas y uva. A su vez, existen dos lavados: uno externo, que se realiza con agua dura, y otro interno, que se efectúa con agua ablandada, de modo que se requiere de un sistema de acondicionamiento de la misma.

## → Transferencia de calor

### ✓ Uso en Intercambiadores de Calor



La pureza del agua de alimentación depende tanto de la cantidad de impurezas como de la naturaleza de la misma, la presencia de dureza, hierro y sílice son más importantes por ejemplo que la presencia de sales de sodio.

La composición del agua que se alimenta a un intercambiador (Ej: Caldera) debe ser tal que las impurezas presentes en la misma se puedan concentrar un número razonable de veces dentro del sistema sin que por ello se superen los límites permitidos por el fabricante. Si el agua no cumple este requisito será necesario tratarla para eliminar todas las impurezas antes de utilizarla.

## → Parámetros Fisicoquímicos de Control

- Dureza total: < 2 mg/L CaCO<sub>3</sub>
- Oxígeno Disuelto: < 8 ppb
- Dióxido de carbono < 25 mg/l
- Hierro Total: < 0,05 mg/l
- Cobre (VIII): < 0,01 mg/l
- Alcalinidad Total: < 25 mg/L CaCO<sub>3</sub>
- Potencial Hidrogeno pH: 8.5 – 9.5
- Condición general: Incolora, clara y libre de agentes indisolubles

\* Requerimientos agua alimentación calderas vapor hasta 10 Bar - Norma BS 2486.



## → Transporte y Contenedor de Vertidos

### ✓ Uso en limpieza y desinfección

El agua es una composición química neutra, es decir, no posee ningún efecto destacable al emplearse sobre otros materiales, a diferencia de otros productos del mercado que incluyen ácidos fuertes o compuestos que afectan de manera directa o indirecta las superficies y elementos con las que tiene contacto.

- Limpieza de superficies
- Limpieza de alimentos
- Limpieza de maquinas
- Limpieza de equipos



## → Parámetros Fisicoquímicos de Control

- Potencial Hidrogeno pH: 6.5 – 9.0
- Conductividad Eléctrica: < 1000  $\mu\text{S}/\text{cm}$
- Turbiedad: Máximo 2 NTU
- Color Verdadero: Máximo 15 UPC
- Cloro Libre: 0.30 – 2.00 mg/L

## → Transporte y Contenedor de Vertidos



### ✓ Procesos industriales

- Transporte de celulosa en la industria del papel, al final el agua se evapora para dar consistencia en el producto final.
- Las aguas residuales que son aguas cuya calidad está afectada negativamente por la influencia antropogénica. Se trata de agua que no tiene valor inmediato para el fin para el que se utilizó ni para el propósito para el que se produjo debido a su calidad, cantidad o al momento en que se dispone de ella.
- Destilación de arrastre por vapor, el vapor arrastra burbujas de la fase orgánica para posteriormente condensarlo por separarlo..

## → Tratamientos de Acondicionamiento

### Uso Farmacéutico

#### Agua Potable

- ✓ **Filtración**
  - Filtración sobre arena y carbón activado
- ✓ **Suavización**
  - Eliminación de iones Calcio y Magnesio

#### Agua Purificada

- ✓ **Destilación**
  - Eliminación de electrolitos, sales minerales, gases disueltos
- ✓ **Osmosis Inversa**
  - Eliminación mayoritaria de sales ( 98%)

#### Agua Purificada Inyectable

- ✓ **Osmosis Inversa**
- ✓ **Suavización**

## → Tratamientos de Acondicionamiento

### **Aguas Intercambiadores de Calor**

✓ **Filtración**

- Filtración sobre arena y/o carbón

✓ **Suavización**

✓ **Ablandamiento**

✓ **Osmosis Inversa**

## → Normatividad

### ✓ **NTC 3525:2012**

Establece los requisitos que debe cumplir el agua envasada destinada al consumo directo y los métodos de ensayo para su evaluación.

### ✓ **USP 645**

Proporciona una guía para la medición de la conductividad de Agua a granel, agua para hemodiálisis y condensado de vapor puro, agua estéril para inyección [AEPI], agua estéril para inhalación y agua estéril para irrigación.

### ✓ **NTC-ISO 5667-7:1996**

Gestión ambiental. Calidad de agua. Muestreo. Guía para el muestreo de agua y vapor en calderas

### ✓ **NTC 5245:2004**

Prácticas de limpieza y desinfección para plantas y equipos utilizados en la industria láctea

## → Normatividad

✓ **Decreto 3930: 2010**

Establece las disposiciones relacionadas con los usos del recurso hídrico, el ordenamiento del recurso hídrico y los vertimientos al recurso hídrico, al suelo y a los alcantarillados.

✓ **NTC 5395:2012**

Agua para uso en análisis de laboratorio. Especificación y métodos de ensayo.

✓ **NTC 3459:2001**

Determinar el método para establecer por medio de ensayos, si el agua es apropiada para la elaboración del concreto

## → Normatividad

✓ **Decreto 3930: 2010**

Establece las disposiciones relacionadas con los usos del recurso hídrico, el ordenamiento del recurso hídrico y los vertimientos al recurso hídrico, al suelo y a los alcantarillados.

✓ **NTC 5395:2012**

Agua para uso en análisis de laboratorio. Especificación y métodos de ensayo.

✓ **NTC 3459:2001**

Determina el método para establecer por medio de ensayos, si el agua es apropiada para la elaboración del concreto

## → Conclusiones

### ✓ **Responsabilidad de todos**

La gestión del agua en las organizaciones sigue realizándose de forma insostenible en la gran parte del territorio mundial, la gestión del agua requiere una concientización de su importancia para la vida presente y futura.

### ✓ **Manejo Racional en nuestros procesos**

La UNESCO, advierte en el Programa Mundial de los Recursos Hídricos que, si no se toman medidas a tiempo, le será muy difícil al planeta hacer frente al déficit de agua en un 40% para los próximos 15 años, n aspecto importante a tener en cuenta al respecto, es el mal uso de las explotaciones de aguas subterráneas.

### ✓ **Tratamiento de Agua**

Garantizar el uso de aguas seguras con las características químicas y físicas requeridas para nuestros procesos y así corresponder con la calidad requerida en nuestros productos.



# iris HI 801

## Espectrofotómetro



### Métodos preprogramados

En el medidor se encuentran programados más de 80 métodos que comúnmente se utilizan en el análisis químico. Los métodos se pueden actualizar fácilmente transfiriendo el archivo desde una computadora al medidor o mediante una unidad flash. En el medidor se pueden almacenar hasta 150 métodos de fábrica; algunos parámetros químicos tienen la opción de intercambiarse para diferentes formas químicas. Encontrar los códigos de producto para ordenar reactivos adicionales es fácil debido a que el medidor proporciona los códigos de reactivo adecuados para cada método programado.

### Métodos preprogramados

En el medidor se encuentran programados más de 80 métodos que comúnmente se utilizan en el análisis químico. Los métodos se pueden actualizar fácilmente transfiriendo el archivo desde una computadora al medidor o mediante una unidad flash. En el medidor se pueden almacenar hasta 150 métodos de fábrica; algunos parámetros químicos tienen la opción de intercambiarse para diferentes formas químicas. Encontrar los códigos de producto para ordenar reactivos adicionales es fácil debido a que el medidor proporciona los códigos de reactivo adecuados para cada método programado.



### Registro y transferencia de datos



### Funcionamiento con batería

El medidor cuenta con una batería de iones de litio recargable que dura aproximadamente 3000 mediciones; es decir más de 1 día de uso en campo, por lo que no hay necesidad de preocuparse por la duración de la batería mientras trabaja sin un suministro eléctrico. El medidor se puede recargar rápidamente con un adaptador exclusivo de carga rápida.



### Sistema óptico avanzado de doble haz

El sistema óptico es el corazón de los espectrofotómetros. Construirlo con el mejor diseño y los materiales de la más alta calidad garantizará que las lecturas sean precisas y que el medidor tenga una vida útil larga. Al crear este medidor, nuestro equipo de investigación y desarrollo puso especial énfasis en los detalles, y a un diseño de espectrofotómetro corriente se le agregaron muchas mejoras pequeñas para crear un medidor portátil con un rendimiento sin precedentes.

## HI 83300

### Fotómetro Multiparámetro y pH



#### Especificaciones generales para todos los modelos

Canales de medición		5x canales ópticos; 1x canal digital para electrodo (para medición del pH)
Absorbancia	Intervalo	0.000 a 4.000 Abs
	Resolución	0.001 Abs
	Exactitud	±0.003 Abs (a 1.000 Abs)
	Fuente de luz	Diodo emisor de luz
	Ancho de banda del filtro	8 nm
	Exactitud del filtro de longitud de onda	± 1.0 nm
	Detector de luz	Fotocelda de silicio
	Tipo de celda de medición	Redonda, dos diámetros de celda: 24.6 mm de diámetro y 16 mm.
Número de métodos		128 max
pH	Intervalo	-2.00 a 16.00 pH (±1000 mV)*
	Resolución	0.01 pH (0.1 mV)
	Compensación de temperatura	Automática (-5.0 a 100.0°C; 23.0 a 212.0°F)*
Temperatura	Intervalo	-20 a 120°C (-4.0 a 248.0 °F)
	Resolución	0.1 °C (0.1 °F)
Especificaciones adicionales	Electrodo de pH	electrodo digital de pH (no incluido)
	Registro	1000 lecturas (entre el fotómetro y el electrodo); registro bajo demanda con posibilidad de asignar un nombre al usuario y a las muestras
	Pantalla	Pantalla LCD iluminada de 128 x 64 pixeles
	Conectividad	Puerto USB-A para exportación de datos a una memoria USB y un puerto micro USB-B para alimentación eléctrica y transferencia de datos a PC.
	Duración de la batería	Batería recargable de polímero de litio de 3.7 VCD / > 500 mediciones fotométricas o 50 horas de medición continua del pH
	Alimentación eléctrica	Adaptador USB 2.0 de 5 VCD / conector tipo micro-B.
	Condiciones ambientales	0 a 50°C (32 a 122°F); 0 a 95% HR, no-condensante
	Dimensiones	206 x 177 x 97 mm (8.1 x 7.0 x 3.8 in.)
	Peso	1.0 kg (2.2 lbs.)

## HI 83300

### Fotómetro Multiparámetro y pH

#### Descripción de las características

##### • Sistema óptico avanzado

- Innovador diseño óptico que utiliza un detector de referencia y lente de enfoque para eliminar errores debidos a los cambios en la fuente de luz y a las imperfecciones en la celda de vidrio.

##### • Pantalla LCD iluminada de 128 x 64 píxeles

- Pantalla gráfica iluminada que permite una fácil visualización en condiciones de poca luz
- La pantalla LCD de 128 x 64 píxeles ofrece un manejo intuitivo y fácil para el usuario con botones virtuales y asistencia para guiar al usuario durante su uso.

##### • Modo de absorbancia

- Celdas CAL Check exclusivas de Hanna para la validación de la fuente de luz y el detector.
- Permite al usuario desarrollar sus propias curvas de calibración para la medición de muestras con una química particular a una longitud de onda específica o para la enseñanza escolar de los principios de fotometría.

##### • Unidades de medición

- Junto con la lectura aparece la unidad apropiada de medición y la forma química.

##### • Conversión de resultados

- Convierte automáticamente lecturas a otras formas químicas con presionar un botón.

##### • Tapa del porta celdas

- Ayuda a evitar que la luz dispersa afecte las mediciones.

##### • Entrada de electrodo digital de pH

- Mide el pH y la temperatura con una sola sonda
- Buenas Prácticas de Laboratorio (GLP) para la trazabilidad de la información de calibración incluyendo fecha, hora, buffers utilizados, offset y la pendiente.
- La función CAL Check para pH alerta al usuario sobre posibles problemas durante el proceso de calibración
- Ahorro de espacio con un medidor de pH y fotómetro en un solo equipo.

##### • Registro de datos

- Se pueden almacenar hasta 1,000 lecturas combinadas de fotómetro y de pH simplemente presionando el botón LOG. Las lecturas registradas se recuperan fácilmente oprimiendo el botón RCL.
- La información de identificación de la muestra y del usuario se pueden agregar a una lectura registrada usando el teclado alfanumérico.

##### • Batería recargable

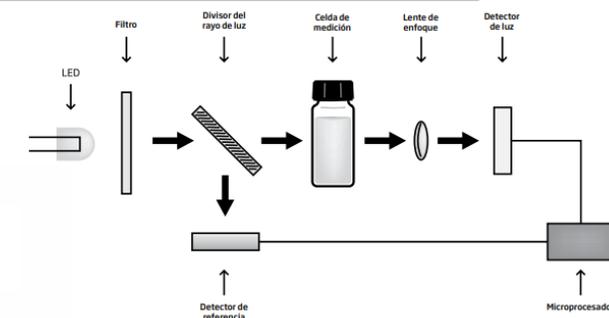
- La batería recargable de polímero de litio que rinde 500 mediciones o 50 horas de medición de pH.

##### • Indicador del estado de la batería

- Indica la cantidad de batería restante

##### • Mensaje de error

- Los mensajes de error fotométricos incluyen ausencia de tapa, cero con valor alto y estándar demasiado bajo.
- Los mensajes de calibración del pH incluyen limpieza del electrodo, verificar el buffer y revisar la sonda.



## HI 5522

### Medidor de grado investigación USP pH/ORP/ISE/EC y Temperatura



#### Especificaciones

pH	Intervalo	-2.0 a 20.0 pH; -2.00 a 20.00; -2.000 a 20.000 pH
	Resolución	0.1 pH; 0.01 pH; 0.001 pH
	Exactitud	±0.1 pH; ±0.01 pH; ±0.002 pH ±1 LSD
	Calibración	Automática, hasta en 5 puntos de calibración, con 8 buffers estándar disponibles (1.68, 3.00, 4.01, 6.86, 7.01, 9.18, 10.01, 12.45), y 5 buffers personalizables
	Compensación de temperatura	Automática o manual de -20.0 a 120.0°C/-4.0 a 248.0°F/253.15 a 393.15K
mV	Intervalo	±2000 mV
	Resolución	0.1 mV
	Exactitud	±0.2 mV ±1 LSD
	Intervalo relativo de ajuste en mV	±2000 mV
Temperatura*	Intervalo	-20.0 a 120°C; -4.0 a 248.0°F; 253.15 a 393.15K
	Resolución	0.1°C; 0.1°F; 0.1K
	Exactitud	±0.2°C; ±0.4°F; ±0.2K
Especificaciones adicionales	Electrodo de pH	Electrodo de pH HI1131B con cuerpo de vidrio con conector BNC y 1m (3.3') de cable incluido
	Sonda de Temperatura	Sonda de temperatura HI7662-T de acero inoxidable con 1 m (3.3') de cable (incluido)
	Canal(es) de entrada	1 pH/ORP 2 pH/ORP/ISE
	BPL	Puntos de calibración, tiempo de calibración, ajuste de sonda, pendiente, fecha, hora, buffers/estándares utilizados
	Registro	<b>Graba:</b> 100,000 puntos de muestreo por canal, 100 lotes con 50,000 registros por lote; <b>intervalo:</b> 14 posibles selecciones de registro automático, desde 1 segundo y hasta 180 minutos; tipo: automático, manual, autohold
	Pantalla	240x340 pixeles, gráficos a color, LCD
	Conexión a PC	USB
	Fuente de energía	Adaptador 12 VCD (incluido)

## Medidores grado investigación

pH, ISE, CE y OD

- Teclado capacitivo tipo touch
  - Esta serie incluye un teclado capacitivo tipo touch que ofrece un aspecto moderno y distintivo. Estos teclados son lo suficientemente sensibles como para ser usados con guantes de laboratorio y proporcionar respuestas rápidas. Como el teclado es parte de la pantalla, no hay botones que se atasquen con los residuos de las muestras
- Sencilla interfaz de usuario
- Opción de ayuda en pantalla
  - Los usuarios pueden consultar la opción de ayuda desde cualquier modo de medición simplemente al presionar la tecla HELP
- Compatibilidad al PC vía USB
- BPL (Buenas prácticas de laboratorio)
  - Almacenamiento de todas las calibraciones

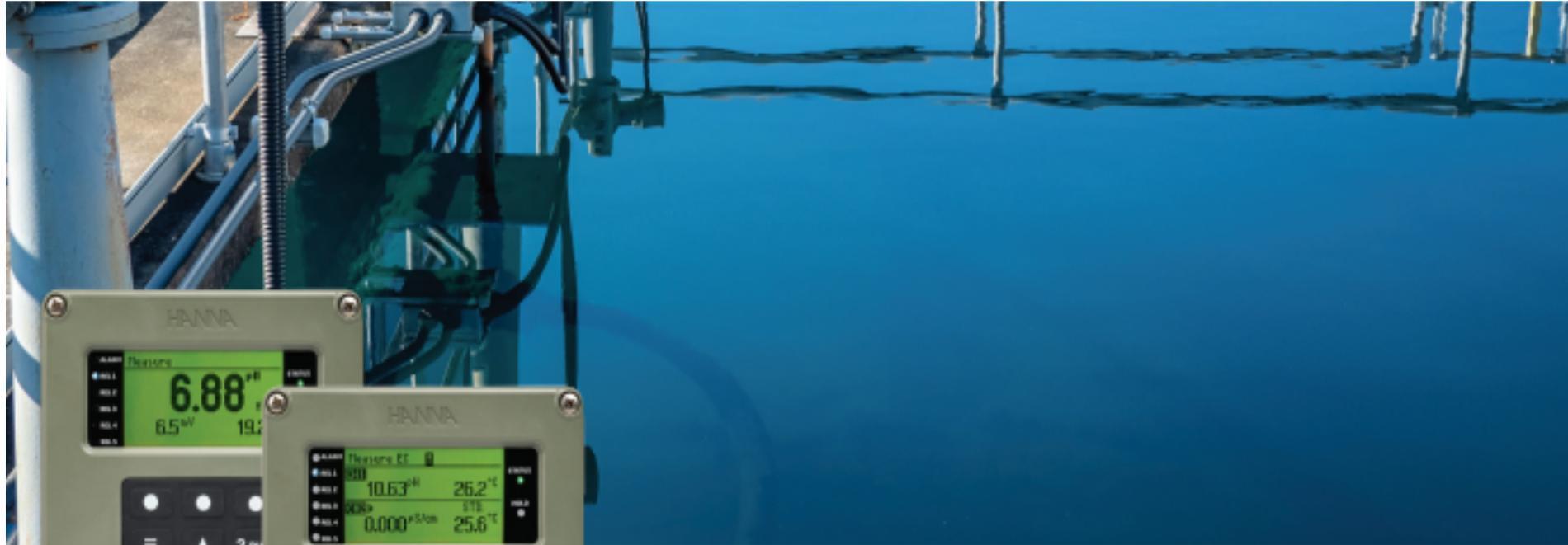


### CAL Check™ (Modelos para pH)

El exclusivo sistema de diagnóstico CAL Check™ de HANNA asegura mediciones exactas de pH al alertar al usuario sobre problemas potenciales durante el proceso de calibración. El sistema CAL Check™ elimina mediciones erróneas debidas a impurezas, fallas del electrodo o soluciones buffer para pH contaminadas durante la calibración. Después del proceso guiado de calibración, se evalúa la condición del electrodo y se muestra un indicador al usuario informando sobre el estado general del mismo.

### Modo CE USP

El modelo HI5522 de HANNA, junto con las sondas de CE, pueden usarse para realizar las mediciones de conductividad requeridas para preparar agua de inyección (WFI, por sus siglas en inglés) de acuerdo a la USP <645>. Los instrumentos proporcionan instrucciones claras sobre cómo llevar a cabo cada etapa. También revisan de forma automática que la temperatura, la conductividad y la estabilidad se encuentren dentro de los límites establecidos por la USP. Al final de la prueba se muestran los resultados completos en la pantalla. Se puede almacenar hasta 200 reportes para futuras consultas.



HI510 • HI520

**Controladores de procesos**  
**Canal universal único y doble**



## Especificaciones

Especificaciones	HI510	HI520
Sondas digitales	Ver las siguientes páginas	
Canales	1	2
Pantalla	Pantalla LCD, 128 x 64 píxeles B/N con retroiluminación	
Entradas digitales	2 entradas independientes aisladas galvánicamente (configurables para funciones de mantenimiento y limpieza) En estado: 5 a 24 Vdc, nivel bajo o alto activo.	
Salidas analógicas	2 o 4 salidas independientes galvánicamente aisladas 0 - 22 mA configurables como: 0 - 20 mA; 4 - 20 mA 22 mA como señal de alarma, opción configurable	
Precisión de salida analógica	±0.2% f.s.	
Comunicación digital	Puerto serial RS485 - Monitoreo y control remoto Puerto USB-C: recuperación de archivos de registro y actualización de firmware	
Relés	Hasta 5 relés (independientemente configurables para variables de proceso, funciones de retención y limpieza) Salidas de contacto de relé electromecánico SPDT y SPST 5A - 250 Vca; 5A - 30 Vdc (carga resistiva) Fusible protegido: 5A, 250V fusible de fusión lenta	
Relé de alarma para todos Alarmas de medición	Relé electromecánico Salida de contacto SPDT 5A - 250 Vca; 5A - 30 Vdc (carga resistiva) Fusible protegido: 5A, 250V fusible de fusión lenta	
Registro de datos	Registro de intervalos, hasta 100 archivos, máximo 8600 registros en cada archivo almacenado. Cuando se alcance el límite máximo de 100 archivos almacenados, el archivo más reciente borrará automáticamente al más antiguo.	
Fuente de alimentación	00 - 240 Vca ±10%; 50/60 Hz; 15 VA; protegido por fusible (fusible de acción lenta de 2 A, 250 V)	
Consumo de energía	15VA	
Categoría de instalación	II	
Ambiente	-20 a 50 °C (-4 a 122 °F); máximo 100% HR sin condensación	
Carcasa*	Caja individual 1/2 DIN, tipo 4X, protección de Ingreso IP65	
Peso	Aproximadamente 1,6 kg (3,5 libras)	
Dimensiones	Ancho: 144,0 mm (5,7") Altura: 144,0 mm (5,7") Profundidad: 151,3 mm (6,0")	

## HI6221-01

### Medidor Avanzado de Mesa pH/ORP/Temperatura



### Interfaz de usuario

- Pantalla táctil capacitiva de 7 pulgadas
- Teclas táctiles capacitivas de menú e inicio y sistema
- Los íconos y símbolos fáciles de usar permiten a los usuarios navegar e interpretar fácilmente las funciones del instrumento
- El usuario puede seleccionar entre cinco vistas diferentes:
  - ✓ Configuración de medida básica
  - ✓ GLP simple con información de calibración
  - ✓ GLP completo con estado de los electrodos y detalles del punto de calibración
  - ✓ Gráfico interactivo actualizado en vivo
  - ✓ Datos tabulados con fecha, hora y notas

## Contacto

✉ [ventas@hannacolombia.com](mailto:ventas@hannacolombia.com)

💬 [Suscríbete al boletín de noticias](#)

### 🕒 Horario de Atención

Lunes a Jueves: 7:30 am - 5:00 pm

Viernes: 7:30 am - 4:00 pm

### Bogotá D.C.

📍 Carrera 98 # 25G-10 Bodega 9, Bogotá [Ver mapa](#)

☎ (601) 5189995

### Cali

📍 Avenida 4 Norte # 6N-67, Edificio Siglo XXI, Oficina 208,  
Cali [Ver mapa](#)

☎ (602) 3930378

### Pereira

📍 Calle 14 # 23 - 72, Edificio Altura Centro de Negocios [Ver mapa](#)

☎ (606) 3413652

### Bucaramanga

📍 Carrera 27 # 37 - 33, Edificio Empresarial Green Gold,  
Oficina 519 [Ver mapa](#)

☎ (607) 6452720

### Medellín

📍 Carrera 48 # 20-34 Torre 1, Oficina B14 Centro  
Empresarial Ciudad del Río, Medellín [Ver mapa](#)

☎ (604) 3222059

### Barranquilla

📍 Carrera 518 # 80-58, Oficina 510, Edificio Smart Office,  
Barranquilla [Ver mapa](#)

☎ (605) 3201325

### Neiva

📍 Avenida Carrera 15 # 26 -12 Sur, Edificio ProHuila, Local 2  
[Ver mapa](#)

☎ (608) 8667310