



Instrumentación de control
para cerveza

The logo for HANNA instruments, featuring a stylized blue 'H' icon followed by the text 'HANNA' in a large, bold, blue sans-serif font and 'instruments' in a smaller, blue sans-serif font below it.



www.hanna.es





Índice

pH	4
Turbidez.....	8
Oxígeno disuelto	10
Temperatura	12
°Plato	14
Valoración automática	16
Espectrofotometría	18
Calidad del agua	20



En los granos de cebada, **las enzimas requieren de un pH óptimo entre 5.2-5.6** para convertir el almidón en azúcar, con el fin de regular este pH se emplean aditivos tales como ácido fosfórico y el ácido láctico. **El clarificado y la coagulación** también se ven afectados por el pH. La coagulación de la proteína se produce durante la cocción del mosto y el **pH óptimo es de alrededor de 4.9**.

Un pH demasiado alto, no solo inhibirá la coagulación sino que también promueve el pardeamiento debido a la interacción entre aminoácidos y azúcares reductores.

El empleo del lúpulo durante la cocción del mosto también se ve afectado por el pH. A medida que este aumenta también lo hace la solubilidad de las resinas del lúpulo, aunque un pH demasiado elevado puede dar lugar a sabores ásperos por la liberación de taninos.

Durante el proceso de fermentación, el pH debe ser ligeramente ácido con el fin de que las levaduras puedan realizar su actividad, asegurando a su vez la estabilidad microbiológica y las características organolépticas típicas de la cerveza.

Un rango óptimo de pH durante la fermentación se encuentra entre pH 4,1-4,3.

En la actualidad existen varias soluciones en el mercado para la medición de pH. **La forma más fiable** es a través de equipos digitales que realicen el **análisis por potenciometría**. Hanna Instruments posee una amplia gama de equipos para medición de pH con diseños específicos para los cerveceros artesanos y las microcervecerías.



edge®



EDGE Multiparamétrico de nueva generación HI2020-02

- Diseño exclusivo: grosor de 1,25 cm, peso inferior a 250 gr y amplia pantalla LCD de 5,5" con teclado táctil.
- Multifunción, permite tenerlo en la palma de tu mano, en la mesa del laboratorio o colocado en pared.
- Electrodo con sensor inteligente: incorporan microchip interno que almacena todos los datos de GLP y los comunica al equipo.
- Sistema exclusivo Calcheck, avisa al usuario si el electrodo no está limpio o si las soluciones están contaminadas.
- Registro de datos y salida a usb, permite guardar hasta 1000 registros y descargarlos a una memoria externa USB.

Electrodo digital de pH HI 11310

- Cuerpo de vidrio de fácil limpieza.
- Diafragma cerámico.
- Guarda datos de GLP: última calibración, patrones, condición del electrodo.
- Sensor de temperatura integrado.



Electrodo digital de oxígeno disuelto HI 764080

- Sonda polarográfica, cátodo de platino y ánodo de plata/cloruro de plata
- Sensor de temperatura integrado.
- Diseño ultrafino para introducir en botella (12mm)
- Membranas de fáciles de reemplazar, mediante rosca



Electrodo digital de conductividad HI 763100

- Medición potenciométrica con sensor de cuatro anillos
- Amplio rango sin cambiar de electrodo
- Sensor de temperatura integrado.



Recomendaciones para medida de pH

Mantenimiento, limpieza y calibración de electrodos

MANTENIMIENTO

Tanto la membrana como la union del electrodo tiene que almacenarse en una solucion salina saturada. Esto permite que la **membrana se mantenga hidratada** y los tiempos de respuesta sean rápidos ya que el electrodo se mantiene activado.

En caso de que el electrodo se haya secado momentaneamente, puede **rehidratarse** sumergiendolo **en solución de almacenamiento HI 70300** durante unas horas.

Nunca deben **almacenarse** los electrodos **en agua destilada**, ya que lo desgastaría de forma prematura.

LIMPIEZA

La cerveza y el mosto contienen **gran cantidad de sólidos en suspensión** que pueden obturar la unión. Esto compromete su eficiencia tanto en precision como en rapidez y estabilidad de la medida.

En muchos casos el aclarado con agua destilada no es suficiente para asegurar la correcta limpieza del electrodo, por lo que deberán emplearse **soluciones de limpieza con una composición específica** para atacar diferentes tipos de suciedad de los electrodos

En ningún caso debe frotarse la membrana del electrodo ya que puede dañarse mecánicamente la misma y crear cargas electrostáticas que interfieren en la medida

Soluciones de limpieza

- HI 7061M/L Usos generales Botella 230ml/500ml
- HI 7073M/L Sustancias Proteicas Botella 230ml/500ml
- HI 7074M/L Limpieza de la union ceramica Botella 230ml/500ml

CALIBRACIÓN

Con el fin de obtener mediciones de pH correctas y precisas, es necesario **calibrar el sistema instrumento electrodo, en dos puntos cercanos al pH esperado** en la muestra. Hanna ofrece una amplia gama de soluciones tampon de calibración para satisfacer todos los niveles de exigencia.

Valor de pH 25	Referencia	Formato	Formato
4.01	HI 7004L	Botella	500 ml
	HI 7004M	Botella	230 ml
	HI 70004P	Sobres monodosis	25x20 ml
7.01	HI 7007L	Botella	500 ml
	HI 7007M	Botella	230 ml
	HI 70007P	Sobres monodosis	25x20 ml
10.01	HI 7010L	Botella	500 ml
	HI 7010M	Botella	230 ml
	HI 70010P	Sobres monodosis	25x20 ml



pHmetro portátil profesional para Cerveza HI 98167

- Equipo de campo con prestaciones de laboratorio
- Robusto, diseñado para aplicaciones industriales
- Impermeable IP67, equipo y conector
- Registro de datos y salida mediante cable usb
- Se suministra con maletín completo, convertible en mesa de trabajo
- Electrodo FC 2143 específico para cerveza
 - Cuerpo de titanio resistente
 - Vidrio HT apto para medir durante la cocción del mosto
 - Diafragma de fibra renovable, evita obturaciones por sólidos en suspensión



Cuerpo de titanio resistente

Vidrio HT para altas temperaturas

Diafragma de fibra renovable

Electrodo Bluetooth diseñado para CERVEZA FC2142

Convierte tu Smartphone o Tablet en un pHmetro profesional con completas funciones como calibración, medida, registro de datos, gráficas y posibilidades de compartir y enviar datos por email.

- Hanna Lab app aplicación de descarga gratuita
- Aporta libertad de movimiento en la cervecería
- Un pHmetro de alta gama y electrodo profesional por muy poco.
- Opción de conexión a equipo HANNA EDGE HI2202-02



pHmetro básico de bolsillo HI 981031

- Una solución sencilla y económica para medir pH.
- Diseñados para usuario no técnico.
- Electrodo y soluciones para cerveza.
- Incluye todos los accesorios para comenzar a medir al instante.

Turbidez

La transparencia de la cerveza es un parámetro controlado constantemente en la cervecería. La turbidez puede ser debida a materia insoluble o semisoluble lo suficientemente pequeña como para formar una suspensión coloidal en la cerveza, típicamente menos de 2 mm. Estas **partículas dispersan la luz transmitida** y se observan como una **disminución en el brillo de la cerveza**. Con el fin de asegurar la calidad constante del producto, el maestro cervecero necesitará más que una inspección visual.

Varias sustancias pueden causar turbidez en la cerveza, pero el problema más frecuente se debe a los enlaces entre **polifenoles y proteínas**. Estos elementos están en equilibrio en la cerveza y se manifiestan como una **neblina cuando se combinan para formar coloides insolubles**.

Existen variedad de tratamientos de estabilización para evitar problemas de turbidez y el producto **debe controlarse** en varias fases del proceso de elaboración de la cerveza, especialmente **antes y después de la filtración** para comprobar su efectividad.





Turbidímetro especial para cerveza HI 847492

- Cumple con los requerimientos de ASBC
- Calibrable con patrones AMCO suministrados hasta 5 puntos (<0,1, 15, 100, 800FTU)
- Método ratio, con detectores a 90 y 180°
- Registro de datos y descarga mediante puerto USB
- Función fast tracker que permite guardar la localización de la muestra

Rango	0,00-1000 FTU
Precisión	+/-2% o 0,05FTU

La medida de turbidez se tomará sobre la muestra previamente desgasificada (turbidez permanente) y enfriada a -5°C (turbidez total).

Turbidez fría (chill haze)= Turbidez total - Turbidez permanente.

Las medidas de turbidez pueden expresarse en varias unidades, a continuación una tabla de equivalencias entre las más habituales.

1 EBC	1 FNU/NTU	1 ASBC	
1	0.25	0.014	EBC
4	1	0.057	FNU/NTU
70	17.5	1	ASBC



Oxígeno disuelto

Comprender y gestionar el consumo de oxígeno durante la producción de cerveza es importante para crear un producto estable.

Una pequeña cantidad de oxígeno disuelto puede asegurar una fermentación adecuada de la levadura, y como consecuencia influir en características importantes de la cerveza, incluidos el color y el sabor. Típicamente, **para una cerveza tradicional o un mosto Lager, 5 a 10 ppm de oxígeno disuelto proporcionarán un ambiente adecuado para el crecimiento de la levadura.** Sin embargo, las necesidades de oxígeno pueden variar según las cepas y los niveles de gravedad específicos.

Asegurar una correcta estanqueidad en las conexiones a las bombas, líneas de transferencia y tanques será esencial **durante el movimiento de la cerveza** y la extracción para minimizar la exposición al aire. **Medir el oxígeno disuelto antes y después de estos procesos puede proporcionar información** sobre equipos o conexiones defectuosos o puede indicar si las prácticas de transiego deben mejorarse.

Para muchas cervezas, el paso final es el envejecimiento y la fermentación secundaria. Durante este proceso, la cerveza madura, desarrolla carbonatación natural y promueve sabores únicos. Se puede agregar una carbonatación adicional a través de la infusión de dióxido de carbono. Una vez carbonatada, la cerveza está lista para envasarse y se pone en botellas o se guarda para su distribución. **Demasiado oxígeno en el producto acabado puede resultar en sabores y colores desagradables** y una vida útil más corta. Si bien los valores de oxígeno disuelto pueden variar ampliamente entre las cervecerías, una regla general es obtener **valores inferiores a 0.05 ppm a lo largo del proceso de post-fermentación.**





Oxímetro Óptico Opdo HI 98198

opdo

Medida profesional de oxígeno disuelto con sonda óptica digital

- IP67 waterproof, robusto y estanco
- Pantalla clara con teclas virtuales multifunción
- Tecla HELP de ayuda siempre disponible
- Compensación de salinidad
- Conectividad de PC a través de USB
- Porcentaje de saturación o mediciones de concentración (mg/L)
- Barómetro incorporado para compensación automática de presión
- Registro continuo de datos (con intervalos seleccionables), registro manual o por estabilidad

Oxímetro de nueva generación HI 2004-02

edge®

- Sonda digital polarográfica tipo clark con membrana de cambio rápido
- Todo el rango desde 0,00 a 45,0 ppm
- Calibración en uno o dos puntos :0% (solución HI 7040) y 100% (aire)



Temperatura

En su esencia, toda cerveza está elaborada con los mismos 4 ingredientes: agua, levadura, lúpulo y grano. Algunos cerveceros elegirán modificar esta receta básica para incluir especias o frutas, como se ve en muchas cervezas belgas. Independientemente de los aditivos, todas las cervezas pueden clasificarse como ale o lager en función de la levadura utilizada: la ale o la lager.

La temperatura juega un papel importante en la fermentación de la levadura y puede ser un factor decisivo en cuanto a qué estilo se elige. Para comenzar, los granos molidos, como la cebada y la avena, se agregan a un recipiente grande. Se agrega agua caliente, activando las enzimas de malta de los granos que luego convierten el almidón en azúcares fermentables. El siguiente paso, llamado lautering, separa el líquido azucarado conocido como mosto de los granos gastados.

Los cerveceros pueden usar la temperatura y el tiempo para manipular qué enzimas están activas para extraer los azúcares deseados e influir en el sabor. En general, las temperaturas más bajas aumentan la fermentabilidad, mientras que las temperaturas más altas lo disminuyen.

El mosto sufre una serie de cocciones mientras se agregan lúpulos y otros aditivos, y una vez se enfría, se añade la levadura y comienza el proceso de fermentación. En el transcurso de los próximos 7 a 10 días, la levadura convertirá los azúcares simples del mosto en alcohol y dióxido de carbono.

La levadura Ale fermenta mejor a temperaturas más altas, típicamente 18-21 ° C. A estas temperaturas más cálidas, la fermentación se acelera y produce ésteres y fenoles que contribuyen al sabor. **Las levaduras Lager fermentan mejor a temperaturas más bajas, alrededor de 10-13 ° C.** Estas levaduras tienden a fermentar más lentamente, produciendo menos fenoles y creando un sabor más influenciado por el lúpulo y los granos.



Termómetro portátil con sonda de 1 m HI 935012

- Sonda con un metro de longitud para depósitos y barricas
- Cumple con EN 13485
- Cal check integrado, al inicio. Verificación automática en un punto 0,0
- Impermeable IP 65
- Se suministra con mochila de transporte



Termómetro de bolsillo con sonda externa HI 98539

- Impermeable IP65
- Cable de silicona. El cable permite medir temperatura en el centro de tanques y depósitos (98539)
- CAL Check™. Verificación automática de la calibración al encender el equipo
- Cumple con EN 13485



Escala ° Plato

La escala °Plato es una forma de cuantificar la **concentración de azúcares y sólidos disueltos en el mosto**. Se utiliza como indicador del potencial de generación de alcohol de un proceso de elaboración de cerveza y expresa la fermentabilidad.

El HI96841 **convierte la lectura del índice de refracción a ° Plato** según las tablas mantenidas por la International Commission for Uniform Methods of Sugar Analysis ICUMSA y la ASBC



Refractómetro °Plato HI 96841

- Mide el índice de refracción del mosto y lo expresa como °Plato
- Compensación automática de la temperatura
- Carcasa resistente IP65 para cervecerías
- Lectura digital inmediata en 1,5 segundos con una cantidad de muestra muy pequeña
- Calibración a 0.0 con agua destilada



Rango	0 a 30°Plato
Precisión	+/-0,2°Plato
Temperatura	0 a 80°C
Compensación temperatura	Hasta 40°C

- Patrones de calibración trazables a NIST
- Patrón de calibración Hanna 50° Brix, 100 ml HI4020-11
- Servicio de Certificado de Calibración con Trazabilidad NIST emitido por nuestro laboratorio.

Valoración Automática

La valoración automática presenta las siguientes aplicaciones en la elaboración de cerveza:

ACIDEZ

Las cervezas ácidas, que se fermentan con levaduras y / o bacterias "salvajes", obtienen su sabor y aroma característicos mediante la conversión de azúcares fermentables en ácidos y otros productos mediante la fermentación láctica. Este proceso presenta un desafío adicional para los cerveceros, que necesitan equilibrar la acidez con otros aromas para lograr una cerveza de calidad. **Demasiado desarrollo ácido puede causar un sabor áspero avinagrado, mientras que muy poco puede no proporcionar suficiente acidez para equilibrar los lúpulos y la malta.**

Comprender el concepto de acidez valorable, así como el de pH, es fundamental durante el proceso de elaboración para garantizar un producto de calidad. Esta relación es compleja ya que el pH es la medida de la actividad del ion hidrógeno y la acidez es la capacidad tamponadora de un ácido en particular.

CLORUROS

Los cloruros acentúan el dulzor, dan cuerpo y mejoran la sensación en boca de la cerveza. Los **valores típicos rondan entre 0-100 ppm**. Con más de 250ppm, la cerveza tendrá un sabor salado y más de 300ppm pueden afectar al metabolismo de las levaduras.

SULFITOS

El sulfuroso es uno de los conservantes más empleados en la elaboración de bebidas. Por sus características antioxidantes, antioxidásicas y antimicrobianas, se utiliza ampliamente para la conservación de productos como el vino, zumos y en menor medida en la cerveza.

Este compuesto está reconocido como alérgeno por lo que **su declaración en el etiquetado es obligatoria siempre que supere los 10ppm** de concentración **en el producto final**.





Valorador automático

Dos modelos para cubrir todas las necesidades

HI 93X y HI 90X

Capacidad

Hasta 100 métodos de valoración estándar o específicas para cerveza (basados en ASBC y AOAC).

Sistema abierto

Parámetros de programación modificables para adaptarse al análisis de cerveza y agua.

Intuitivo

Facilidad de manejo gracias a su software intuitivo con accesos directos y mensajes de ayuda en pantalla.

Precisión

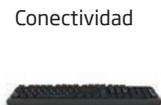
Bomba de pistón de 40.000 pasos para dosificación en μL . Precisión $\pm 0,1\%$ del volumen de la bureta.

El valor del soporte técnico

En HANNA, además de un buen equipo encontrará:

- Asesoramiento en aplicaciones
- Desarrollo de métodos personalizados
- Instalación por personal especializado
- Formación técnica de usuarios
- Servicio de mantenimiento preventivo.

Conectividad



Teclado PC



PC con software Hanna



Monitor VGA



Impresora



Memoria

Espectrofotetría

La espectrofotetría se basa en la **relación que existe entre la absorción de luz por parte de un compuesto y su concentración**. Cuando se hace incidir luz monocromática (de una sola longitud de onda) sobre una muestra, una parte de la luz incidente es absorbida por el medio y otra transmitida. Como consecuencia, la intensidad del rayo de luz es atenuada.

Cada sustancia tiene su propio espectro de absorción, el cual es una curva que muestra la cantidad de energía radiante absorbida, la Absorbancia.

A continuación resumimos una serie de **parámetros de calidad de la cerveza que pueden medirse según métodos ASBC y MEBAK por espectrofotetría**:

COLOR DE LA CERVEZA

El **sistema adoptado por** la American Society of Brewing Chemists (**ASBC**) para medir el color de una cerveza es determinado midiendo la reducción de intensidad que sufre un haz de luz monocromática de **longitud de onda de 430nm** al atravesar una cubeta de ½ pulgada (1,27cm) de cerveza.

Con el uso de una cubeta de 1 cm (10 mm), se aplica el siguiente calculo segun el metodo de ensayo Beer-10A de la ASBC:

Color en unidades EBC = 12.7 x Absorbancia a 430nm

*Según método ASBC



Espectrofotómetro IRIS HI 801

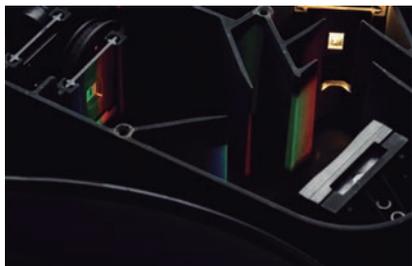


- Con sistema electrónico de doble haz
- Programado para análisis de Cervezas y Agua
- Rango de 340nm a 900nm.
(ancho de banda 5 nm.)
- Más de 80 métodos preprogramados y libres para el usuario.
- Posibilidad de diferentes cubetas.
- Descarga y transferencia de datos mediante USB.
- Métodos para aguas residuales y potables pre programados



Parámetros espectrofotométricos para análisis de cerveza

Color
Polifenoles totales
Nitrógeno fácilmente asimilable (FAN)
Hierro
Acido láctico
Cobre
Azúcares
Alcohol
Diacetil



Calidad del Agua

El agua es el principal ingrediente en la elaboración de cerveza suponiendo alrededor del 90% de su composición, por tanto, **de su calidad y características físico químicas dependen** las propiedades organolépticas de **la cerveza**.

DUREZA

La dureza total es la suma de los iones de calcio y magnesio y habitualmente se expresa en ppm de CaCO_3 . **La dureza total** se debería de mantener **entre 150-500 ppm CaCO_3 para la elaboración de cerveza**. El calcio es el principal ión que contribuye a la dureza y aunque no influye directamente en el sabor, es esencial para el desarrollo de las levaduras y las reacción enzimáticas.

En el mosto, los iones de calcio reaccionan con los fosfatos precipitando como fosfato cálcico y reduciendo el pH de la mezcla. Esto contribuye a la actividad enzimática, reduce la proliferación bacteriana no deseada y mejora la transparencia y el color. **Un rango óptimo de calcio debería rondar entre 50-150 ppm.**

ALCALINIDAD

Es la medida de los iones carbonato, bicarbonato e hidróxido que hace que la muestra sea resistente a los cambios de pH. Aunque los valores óptimos de alcalinidad pueden variar en función del estilo de la cerveza, **se recomienda mantener la alcalinidad por debajo de 100 ppm.**

CLORO

El cloro es un desinfectante efectivo que funciona oxidando las membranas celulares de los microorganismos. Es por ello, que es ampliamente utilizado en el tratamiento de la red pública de agua. No obstante, la presencia de cloro no es deseable para la elaboración de cerveza, ya que puede dar lugar a disminución del sabor y generación de subproductos. Adicionalmente puede influir de forma negativa en las membranas de ósmosis inversa utilizadas para la filtración. Por tanto, el cervecero debe **controlar el contenido de cloro del agua empleado con el objetivo de llegar a 0 ppm**. En aquellas redes donde se emplean cloraminas para la desinfección será necesaria la determinación de cloro total.



Parámetros de control de la calidad del agua

- Checker digitales sustitutos de los test kits visuales.
- Revolucionarios equipos de medición digitales y de bolsillo.
- Sencillos en el uso, aportan medidas rápidas y precisas.



Modelo	HI701 Cloro libre	HI711 Cloro total	HI720 Dureza cálcica	HI775 Alcalinidad	HI38000 Sulfatos
Rango	0 a 2,5 mg/l	0 a 3,50 mg/l	0,00 a 2,70 mg/l	0 a 500 ppm	20 a 300 mg/L

Reactivos

HI 93701-F	Cloro libre (300 test)	HI 711-25	Cloro total (25 test)
HI 701-25	Cloro libre (25 test)	HI 720-25	Dureza cálcica (25 test)
HI 93701-T	Cloro total (300 test)	HI 775-26	Alcalinidad (25 test)

pH y conductividad

- Medidores de bolsillo Impermeables
- Prácticos y muy sencillos en uso



	HI98100	HI98107	HI98303 - HI98304	HI98129 - HI98130
pH	0,00 a 14,00 pH	0,0 a 14,0		0,00 a 14,00 pH
Temp.(°C)		0,0 a 50,0	0,0 a 50,0	0,0 a 60,0
CE			0 a 2000 μ S/cm 0,00 a 20,00 mS/cm	0 a 3999 μ S/cm 0,00 a 20,00 mS/cm
TDS				0 a 2000 mg/l 0,00 a 10,00 g/l

MUY CERCA DE TI

Laboratorio de aplicaciones

- Soporte telefónico gratuito
- Asesoramiento técnico en aplicaciones
- Formación de usuarios
- Instalaciones IQ, OQ
- Certificados de calibración
- Desarrollo de métodos de valoración
- Estudio de muestras de clientes



Servicio técnico

- Asistencia técnica telefónica
- Mantenimientos preventivos
- Puestas en marcha de equipos
- Regeneración de electrodos
- Reparaciones en 48/72h



Servicios comerciales

Asesoramiento preventa en producto y aplicación, para una decisión de compra fundamentada.

Trato personal y cercano.
Un gestor comercial y un delegado de zona asignados para usted.

Administración amable, trámites simplificados, ágiles y flexibles.

Un equipo humano comprometido con la calidad y el servicio.



Logística

Nuevo almacén vertical automático.

Gestión de pedidos y entradas digitalizado con códigos de barras y QR.

Trazabilidad total: referencia, nº de lote, nº de serie y fechas de caducidad.

Envíos en 24/48 horas a toda la Península.

Transporte gratuito por SEUR
(pedidos > 300€ a Península y Baleares)





www.hanna.es

info@hanna.es ☎ 943 820 100

