

## SUBDIRECCIÓN DE METROLOGÍA QUÍMICA Y BIOMEDICINA

## MATERIAL DE REFERENCIA CERTIFICADO

CERTIFICADO No.: 003-2019  
VERSIÓN DEL CERTIFICADO: 02

FECHA DE CERTIFICACIÓN: 2019/03/04

Página 1 de 4

**MATERIAL DE REFERENCIA CERTIFICADO DE pH**CÓDIGO: INM-001-3

LOTE No.: 190214-95

## VALOR CERTIFICADO E INCERTIDUMBRE

PROPIEDAD CERTIFICADA	VALOR (pH a 25 °C)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA (U) / k= 1.97
pH	9.195	0.037

La incertidumbre expandida, la cual incluye la convención Bates-Guggenheim, se ha estimado multiplicando la incertidumbre típica combinada de medida por el factor de cobertura  $k=1.97$ , con el cual se obtiene un nivel de confianza de aproximadamente el 95%, bajo el supuesto de que la función de densidad de probabilidad del mensurando se comporta como una normal.

El valor certificado de pH fue obtenido a través de un sistema secundario de medición de pH utilizando la celda Baucke. La estimación de la incertidumbre del material INM-001-3 lote 190214-95 se realizó acorde con la guía de estimación de incertidumbre-GUM (1) y la guía ISO 35 (2). Los principales componentes de incertidumbre vienen asociados a la caracterización del material, estabilidad a largo plazo, estabilidad a corto plazo y la homogeneidad del lote.

**DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL:** el material de referencia fue preparado en las Instalaciones del Instituto Nacional de Metrología, a partir de sales comerciales de tetraborato de sodio decahidratado y agua de alta pureza. El material se encuentra en frascos de polietileno de alta densidad con capacidad para 200 mL de disolución. Para protegerlo durante su transporte, el material se introduce en bolsa plástica transparente y en caja de cartón.



Este certificado es consistente con las capacidades de calibración y medición (CMC) que están incluidas en el Apéndice C del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (CIPM MRA), elaborado por el Comité Internacional de Pesas y Medidas (CIPM). Bajo el CIPM MRA, todos los institutos participantes reconocen la validez de los certificados de calibración y medición de cada uno de los otros participantes para las magnitudes, los intervalos y las incertidumbres de medición especificadas en el Apéndice C (para más detalle ver <http://www.bipm.org>).

**USO PREVISTO:** este material puede ser utilizado para la calibración de instrumentos de medición, validación de métodos y/o para asignar valores a otros materiales de referencia de pH.

**TRAZABILIDAD:** el valor certificado del INM-001-3 lote 190214-95 es trazable metrológicamente al Sistema Internacional (SI) a través de Material de Referencia Certificado SRM-187f del NIST (National Institute of Standards & Technology).

**PERIODO DE VALIDEZ:** el valor certificado del material INM-001-3 lote 190214-95 es válido dentro de la incertidumbre de medición estimada hasta la fecha **2021-03-04**, siempre y cuando se asegure que el material ha sido manipulado y almacenado de acuerdo con las instrucciones dadas en este certificado (ver instrucciones de transporte, almacenamiento y uso). La certificación se anula si el MRC se daña, contamina o modifica de alguna manera.

**Nota:** el material es monitoreado periódicamente para asegurar que el o los valores no han sufrido ninguna modificación y en caso de que se detecte algún cambio significativo, el cliente será notificado.

**MÉTODO ANALÍTICO:** el valor certificado de pH a 25 °C se obtuvo por determinación de la fuerza electromotriz entre la solución candidata y el material de referencia certificado de nivel primario utilizando una celda secundaria de medición del pH tipo Baucke, un multímetro de alta exactitud de 8½ dígitos, un baño termostático con control de temperatura de 0.01 °C, un termómetro de resistencia de platino de 0.001 °C en resolución.

**MÍNIMA CANTIDAD DE MUESTRA:** la cantidad mínima de material de referencia que se debe emplear para el análisis es de 40 mL. Una cantidad menor a la indicada generará que el valor certificado y su incertidumbre dejen de ser válidos.

#### **INSTRUCCIONES DE MANIPULACIÓN, ALMACENAMIENTO, TRANSPORTE Y USO:**

**Almacenamiento:** el MRC debe ser almacenado a una temperatura entre 4 °C y 25 °C, no debe exponerse a la luz del sol y/o fuentes de calor. Una vez se abra la botella del MRC, se sugiere mantener el material en refrigeración a temperaturas cercanas a 4 °C.

**Transporte:** el MRC debe ser transportado en su caja y empaque original, evitando la exposición directa a fuentes de luz y calor. Este material debe mantener a temperaturas inferiores a 40 °C y humedades relativas entre 30% y 80%.

**Uso:** el MRC debe ser agitado antes de su uso. Previo al procedimiento de medición, limpie la celda y púrguela con una pequeña cantidad del material de referencia.

En un recipiente limpio, seco y adecuado; coloque mínimo 40 mL del material de referencia para posteriormente introducir el sensor de pH. Después de abierto, debe usarse y consumirse completamente a la mayor brevedad. Para evitar contaminación del MRC las alícuotas tomadas para la medición no se deben reutilizar ni devolver a la botella. La disolución puede cambiar su valor nominal debido a contaminación y/o evaporación del solvente. El valor de la propiedad solo se garantiza si las botellas se manipulan de la manera descrita en este certificado.

**INFORMACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD:** no se advierte ningún peligro. Sin embargo, considerar toda la información que se encuentra en la hoja de seguridad adjunta a este certificado.

**PREPARACIÓN:** disolución acuosa preparada a partir de reactivo de origen comercial de tetraborato de sodio decahidratado.

**HOMOGENEIDAD:** la evaluación de homogeneidad de este material se realizó para el 10% de las unidades del lote 190214-95. Las mediciones se realizaron a través de un sistema secundario de medición de pH y los resultados mostraron un grado adecuado de homogeneidad.

**NOTA LEGAL:** este material de referencia fue producido bajo en sistema de gestión de calidad acorde con los requisitos de la norma ISO 17034:2016.

El laboratorio de conductividad electrolítica cuenta con aprobación de las capacidades de calibración y medición (CMC) que están incluidas en el Apéndice C del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo del Comité Internacional de Pesas y Medidas (CIPM MRA).

**SUBCONTRATACIÓN:** la producción de este material de referencia no incluyó actividades subcontratadas.

**PARTICIPANTES:** actividades de preparación y de medición del material de referencia fue realizada por Andrés Mauricio Castillo y Henry Torres Quezada. El análisis de datos fue realizado por Henry Torres Quezada, la verificación, la revisión y certificación estuvo a cargo de Ronald Orlando Cristancho.

#### REFERENCIAS:

- (1) BIPM, IEC; IFCC, ISO; IUPAC, IUPAP. OIML, Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). International Organization for Standardization, Genève, 1995, p. 11.
- (2) GUIDE, ISO 35 (2017) Reference materials—Guidance for characterization and assessment of homogeneity and stability. ISO, Geneva, Switzerland, 2017.
- (3) Buck, R. P.; Rondinini, S.; Covington, a. K.; Baucke, F. G. K.; Brett, C. M. a.; Camoes, M. F.; Milton, M. J. T.; Mussini, T.; Naumann, R.; Pratt, K. W.; Spitzer, P.; Wilson, G. S. Pure Appl. Chem. 2002, 74 (11), 2169.

#### Elaborado

Carlos Andrés España Sánchez  
Coordinador del Grupo de  
Metrología en Análisis Inorgánico  
Químico, MSc.

#### Aprobado

Diego Alejandro Ahumada Forigua  
Subdirector de Metrología Química y  
Biomedicina  
Químico, MSc.

**Histórico de revisión del documento:**

Versión 01: 2019-03-04 fecha original de certificación.

Versión 02: 2020-06-18 actualización del formato de certificado

**FIN DEL CERTIFICADO**

**BORRADOR DE CERTIFICADO**