

**Tabla de expresión de las Capacidades de Medición (CM) de un laboratorio acreditado para los servicios de Calificación**
**ACREDITACIÓN**
**ME-42**

Fecha de emisión:

2025-11-26

Revisión: 02

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Sistema bajo prueba	Magnitud, Intervalo de medida	Tipo de servicio	Propiedad metroológica o característica medida de acuerdo al método de referencia	Incertidumbre expandida de medida*	Método de referencia	Patrón de referencia usado en la calificación	Observaciones
<b>Medios climáticos</b>							
Congeladores	Temperatura -30 °C a 0 °C	Caracterización metroológica (CZM) Calificación de Diseño (CD) Calificación de la instalación (CI) Calificación de la operación (CO) Calificación del desempeño (CF)	- Desviación al punto de control - Error o sesgo de medida - Uniformidad espacial (Homogeneidad) - Uniformidad temporal (Estabilidad) - Tiempo para lograr la estabilidad - Tiempo de recuperación a perturbación - Pendiente de calentamiento - Valores promedio, máximo y mínimo - Perfil térmico	Temperatura 0,015 °C a 0,047 °C	Procedimiento interno PT-02 basado en la guía técnica DKD-R 5-7 Calibration of Climatic Chambers (3;5a;5b;6;7.1;1;7.3;8;1;8.2)	Temperatura: 2 Sistema de adquisición de datos Fluke 2638A Hydra III , asociado con 24 sensores termopar de tipo T recubrimiento kapton exactitud = 0,01 °C U(k=2)= 0,01 °C a 0,07 °C Sistema de Adquisición de datos TCTEMPX12, asociado con 12 termopares de tipo T recubrimiento kapton exactitud 0,01 °C U(k=2) = 0,01 °C a 0,07 °C	Temperatura CENAM México T-189 ema
Refrigeradores	Temperatura -5 °C a 15 °C	Caracterización metroológica (CZM) Calificación de Diseño (CD) Calificación de la instalación (CI) Calificación de la operación (CO) Calificación del desempeño (CF)	- Desviación al punto de control - Error o sesgo de medida - Uniformidad espacial (Homogeneidad) - Uniformidad temporal (Estabilidad) - Tiempo para lograr la estabilidad - Tiempo de recuperación a perturbación - Pendiente de calentamiento - Valores promedio, máximo y mínimo - Perfil térmico	Temperatura 0,015 °C a 0,082 °C	Procedimiento interno PT-02 basado en la guía técnica DKD-R 5-7 Calibration of Climatic Chambers (3;5a;5b;6;7.1;1;7.3;8;1;8.2)	Temperatura: 2 Sistema de adquisición de datos Fluke 2638A Hydra III , asociado con 24 sensores termopar de tipo T recubrimiento kapton exactitud = 0,01 °C U(k=2)= 0,01 °C a 0,07 °C y 9 sensores tipo pt100 exactitud = 0,001 °C U(k=2)= 0,002 °C a 0,031 °C Sistema de Adquisición de datos TCTEMPX12, asociado con 12 termopares de tipo T recubrimiento kapton exactitud 0,01 °C U(k=2) = 0,01 °C a 0,07 °C	Temperatura CENAM México T-189 ema
Baño líquido (con recirculación o sin recirculación)	Temperatura -20 °C a 260 °C	Caracterización metroológica (CZM) Calificación de Diseño (CD) Calificación de la instalación (CI) Calificación de la operación (CO) Calificación del desempeño (CF)	- Desviación al punto de control - Error o sesgo de medida - Uniformidad espacial (Homogeneidad) - Uniformidad temporal (Estabilidad) - Tiempo para lograr la estabilidad - Tiempo de recuperación a perturbación - Pendiente de calentamiento - Valores promedio, máximo y mínimo - Perfil térmico	Temperatura 0,024 °C a 0,082 °C	Procedimiento P-18-13 basado en la Guía Técnica de Caracterización Térmica de Baños y Hornos de Temperatura Controlada. ema-CENAM. noviembre 2012.	Temperatura: 2 Sistema de adquisición de datos Fluke 2638A Hydra III , asociado con 24 sensores termopar de tipo T recubrimiento kapton exactitud = 0,01 °C U(k=2)= 0,01 °C a 0,07 °C Sistema de Adquisición de datos TCTEMPX12, asociado con 12 termopares de tipo T recubrimiento kapton exactitud 0,01 °C U(k=2) = 0,01 °C a 0,07 °C	Temperatura CENAM México T-189 ema
Incubadoras	Temperatura 10 °C a 75 °C	Caracterización metroológica (CZM) Calificación de Diseño (CD) Calificación de la instalación (CI) Calificación de la operación (CO) Calificación del desempeño (CF)	- Desviación al punto de control - Error o sesgo de medida - Uniformidad espacial (Homogeneidad) - Uniformidad temporal (Estabilidad) - Tiempo para lograr la estabilidad - Tiempo de recuperación a perturbación - Pendiente de calentamiento - Valores promedio, máximo y mínimo - Perfil térmico	Temperatura 0,02 °C a 0,082 °C	Procedimiento interno PT-02 basado en la guía técnica DKD-R 5-7 Calibration of Climatic Chambers (3;5a;5b;6;7.1;1;7.3;8;1;8.2)	Temperatura: 2 Sistema de adquisición de datos Fluke 2638A Hydra III , asociado con 24 sensores termopar de tipo T recubrimiento kapton exactitud = 0,01 °C U(k=2)= 0,01 °C a 0,07 °C Sistema de Adquisición de datos TCTEMPX12, asociado con 12 termopares de tipo T recubrimiento kapton exactitud 0,01 °C U(k=2) = 0,01 °C a 0,07 °C	Temperatura CENAM México T-189 ema
Hornos/Estufas	Temperatura 25 °C a 260 °C	Caracterización metroológica (CZM) Calificación de Diseño (CD) Calificación de la instalación (CI) Calificación de la operación (CO) Calificación del desempeño (CF)	- Desviación al punto de control - Error o sesgo de medida - Uniformidad espacial (Homogeneidad) - Uniformidad temporal (Estabilidad) - Tiempo para lograr la estabilidad - Tiempo de recuperación a perturbación - Pendiente de calentamiento - Valores promedio, máximo y mínimo - Perfil térmico	Temperatura 0,061 °C a 0,13 °C	Procedimiento interno PT-02 basado en la guía técnica DKD-R 5-7 Calibration of Climatic Chambers (3;5a;5b;6;7.1;1;7.3;8;1;8.2)	Temperatura: 2 Sistema de adquisición de datos Fluke 2638A Hydra III , asociado con 10 sensores termopar de tipo T exactitud = 0,01 °C U(k=2)= 0,01 °C a 0,07 °C y 9 sensores tipo pt100 exactitud = 0,001 °C U(k=2)= 0,002 °C a 0,031 °C Sistema de Adquisición de datos TCTEMPX12, asociado con 12 termopares de tipo K y T exactitud 0,01 °C U(k=2) = 0,01 °C a 0,07 °C	Temperatura CENAM México T-189 ema  BR-EA-CARACTERIZACIÓN/TÉRMICA-001/2022,

**Tabla de expresión de las Capacidades de Medición (CM) de un laboratorio acreditado para los servicios de Calificación**
**ACREDITACIÓN**
**ME-42**

Fecha de emisión:

2025-11-26

Revisión: 02

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Sistema bajo prueba	Servicio de calificación Magnitud, Intervalo de medida	Tipo de servicio	Propiedad metroológica o característica medida de acuerdo al método de referencia	Incertidumbre expandida de medida*	Método de referencia	Patrón de referencia usado en la calificación Instrumentos de medida	Fuente de trazabilidad metrológica	Observaciones
<b>Medios para calibración</b>								
Baño líquido (con recirculación o sin recirculación), Hornos de pozo seco, Baños de lecho fluidizado.	Temperatura -30 °C a 200 °C	Caracterización metroológica (CZM) Calificación de Diseño (CD) Calificación de la instalación (CI) Calificación de la operación (CO) Calificación del desempeño (CF)	- Desviación al punto de control- Error o sesgo de medida- Uniformidad espacial (Homogeneidad)- Uniformidad temporal (Estabilidad)- Tiempo para lograr la estabilidad-Tiempo de recuperación a perturbación - Pendiente de calentamiento - Valores promedio, máximo y mínimo durante un periodo estable - Perfil térmico	Temperatura 0,014 °C a 0,051 °C	Procedimientos internos: 1. FRE- PT-01, 2. FRE- PT-02, 3. FRE- PT-03, 4. FRE- PT-04, 5. FRE- PT-05	Temperatura: 2 Sistema de adquisición de datos Fluke 2638A Hydra III FRE-RTD-04, asociado con 10 sensores termopar de tipo T exactitud = 0,01°C U(k=2)= 0,01 °C a 0,07 °C y 9 sensores tipo pt100 exactitud = 0,001°C U(k=2)= 0,002 °C a 0,031 °C Sistema de Adquisición de datos TCTEMPX12, asociado con 12 termopares de tipo K y T exactitud 0,01 °C (k=2) = 0,01 °C a 0,07 °C Termómetro de resistencia platino RTD FRE-TD-07 0,016 °C a 0,043°C exactitud = 0,02°C y RTD FRE-TD-06 0,019 °C a 0,043°C exactitud = 0,02°C	Temperatura CENAM México T-189 ema	
<b>Instrumentos de Medición Analítica</b>								
Medidor de conductividad electroólica	Conductividad electroólica (k): 1410.6 mS/cm Temperatura de la muestra: (10 a 40) °C	Calificación de la instalación (CI) Calificación de la operación (CO) Calificación del desempeño (CF) Calibración analítica	- Sesgo de medida - Error de medida - Deriva instrumental - Tiempo de respuesta - Error en el punto de control	Conductividad electroólica (k): 1 410.6 mS/cm 10.7 mS/cm Temperatura: 0,29 °C	Método interno ml-5.4.e. Procedimiento para la calificación de sistemas de medida de pH y conductividad electroólica, basado en: CENAM DI-2-PTC-620-RAT-001-2004 (Capítulos 5 a 9) Documento técnico 01-3-28 ISA-2003 Documento técnico 3.13 PTB	Temperatura: Termómetro digital con sonda externa e incertidumbre máxima de medida: 0,077 a 0,081 °C Material de Referencia de conductividad electroólica Trazabilidad NIST 1 410.6 mS/cm 10,7 mS/cm	PMR Productos Químicos Monterrey PMR-002 FRELAB T-189	
Medidor de pH	Eléctrica: (2 a 14) pH / (414 a -414) mV MRC: pH 4,012, pH 6.865 y pH 9.188 Temperatura de la muestra: (10 a 40) °C	Calificación de la instalación (CI) Calificación de la operación (CO) Calificación del desempeño (CF) Calibración analítica	- Pendiente del pH - Error de medida - Deriva instrumental - Tiempo de respuesta - Error isopotencial - Error en el punto de control	Eléctrica: 0,011 pH/mV a 0,013 pH/mV Temperatura: 0,29 °C pH: (4,012 0,019) pH (6,865 0,041) pH (9,188 0,041)	Método interno ml-5.4.e. Procedimiento para la calificación de sistemas de medida de pH y conductividad electroólica, basado en: CENAM DI-2-PTC-620-RAT-001-2004 (Capítulos 5 a 9) Documento técnico 01-3-28 ISA-2003 Documento técnico 3.13 PTB	Eléctrica: Calibrador de pH/mV calibrado en intervalo de (0 a 14) pH con incertidumbre máxima de medida: 0,000 039 pH/mV a 0,000 040 pH/mV Temperatura: Termómetro digital con sonda externa e incertidumbre máxima de medida: 0,077 °C a 0,081 °C Material de Referencia secundario de pH (4,012 0,019) pH (6,865 0,041) pH (9,188 0,041) pH	PMR Productos Químicos Monterrey PMR-002 FRELAB T-189	

\*Contribución del laboratorio considerando su sistema de medición.

Lo anterior por conducto de los siguientes signatarios:

Adrián Iñiguez Félix  
Rodrigo Aguayo Silva