

TRADELAB, S.L. (Unipersonal)

Dirección/Address: Polígono Industrial del Circuit C/ Mas Moreneta, esq. Can Cabanyes
 08160 Montmeló (Barcelona)

Norma de referencia/Reference Standard: **UNE-EN ISO/IEC 17025:2017**

Acreditación/Accreditation nº: **227/LC10.184**

Actividad/Activity: **Calibraciones/ Calibrations**

Fecha de entrada en vigor/Coming into effect: 31/07/2015

ALCANCE DE LA ACREDITACIÓN

SCHEDULE OF ACCREDITATION

(Rev./Ed. 30 fecha/date 10/02/2026)

Instalaciones donde se llevan a cabo las actividades cubiertas por esta acreditación/ Facilities where the activities covered by this accreditation are carried out:

	Código / Code
Polígono Industrial del Circuit C/ Mas Moreneta, esq. Can Cabanyes 08160 Montmeló (Barcelona)	A
Parque Tecnológico LEGATEC. C/ Margarita Salas nº 16, Ed. CITET, Bajos 28919 Leganés (Madrid)	B
Avda. de los Olmos 1 – Parque Empresarial INBISA, Edificio A, Bajos, Local 1-2 01013 Vitoria -Gasteiz (Álava)	C
Polígono Industrial Torrefarrera. C/ Variant, s/n, Parcela 10-A 25123 Torrefarrera (Lleida)	D
Calibraciones in situ	I

Calibraciones en las siguientes áreas/Calibrations in the following areas:

Aceleración, Velocidad y Desplazamiento (Acceleration, Velocity and Displacement)	2
Acústica y Ultrasonidos (Acoustics and Ultrasonics)	3
Caudal (Flow)	7
Concentración de gases (Gas concentration)	8
Dimensional (Dimensional)	9
Dureza (Hardness)	24
Electricidad CC y Baja Frecuencia (DC and Low Frequency Electricity)	29
Fuerza y Par (Force and Torque)	51
Masa (Mass)	56
Óptica (Optics)	59
Presión y Vacío (Pressure and Vacuum)	65
Temperatura y Humedad (Temperature and Humidity)	66
Verificación de equipos (Verification of equipments)	75
Volumen (Volume)	76

ENAC is signatory of the Multilateral Recognition Agreements established by the European and International organizations of Accreditation Bodies EA, ILAC and IAF. For more information www.enac.es

Accreditation will remain valid until notification to the contrary. This accreditation is subject to modifications, temporary suspensions and withdrawal. Its validity can be confirmed at www.enac.es

ENAC es firmante de los Acuerdos de Reconocimiento Mutuo establecidos en el seno de la European co-operation for Accreditation (EA) y de las organizaciones internacionales de organismos de acreditación, ILAC e IAF (www.enac.es)

Código Validación Electrónica: Yi54g0Hr1MsF7819d7

La acreditación mantiene su vigencia hasta notificación en contra. La presente acreditación está sujeta a modificaciones, suspensiones temporales y retirada.

Su vigencia puede confirmarse en <https://www.enac.es/web/enac/validacion-electronica> o haciendo clic **aquí**

Aceleración, Velocidad y Desplazamiento (Acceleration, Velocity and Displacement)

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
ACELERACIÓN <i>Acceleration</i>				
$1 \div 100 \text{ mV} / \text{m/s}^2$ $1 \div 100 \text{ pC} / \text{m/s}^2$ $5 \div 100 \text{ m/s}^2$ $100 \text{ Hz} \leq f \leq 200 \text{ Hz}$	2,0 %	Procedimiento interno PEC/TDL/017 Rev. 3	Acelerómetros (Sensibilidad)	A
$25 \text{ Hz} \leq f \leq 2,5 \text{ kHz}$	2,0 %	Procedimiento interno PEC/TDL/017 Rev. 3	Acelerómetros (Respuesta Frecuencial)	A
$5 \leq a < 20 \text{ m/s}^2 \text{ RMS}$ $20 \leq a \leq 100 \text{ m/s}^2 \text{ RMS}$ $25 \text{ Hz} \leq f \leq 2,5 \text{ kHz}$	2,5 % 2,0 %	Procedimiento interno PEC/TDL/021 Rev. 4	Analizadores de Vibración	A
$1 \div 100 \text{ mV} / \text{m/s}^2$ $1 \div 100 \text{ pC} / \text{m/s}^2$ $5 \div 100 \text{ m/s}^2$ $100 \text{ Hz} \leq f \leq 200 \text{ Hz}$	3,5 %	Procedimiento interno PEC/TDL/017 Rev. 3	Acelerómetros (Sensibilidad)	I
$25 \text{ Hz} \leq f \leq 2,5 \text{ kHz}$	3,5 %	Procedimiento interno PEC/TDL/017 Rev. 3	Acelerómetros (Respuesta Frecuencial)	I
$5 \div 100 \text{ m/s}^2 \text{ RMS}$ $25 \text{ Hz} \leq f \leq 2,5 \text{ kHz}$	3,5 %	Procedimiento interno PEC/TDL/021 Rev. 4	Analizadores de Vibración	I

Acústica y Ultrasonidos (Acoustics and Ultrasonics)

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
NIVEL DE PRESIÓN SONORA <i>Sound Pressure Level</i>				
Ensayos acústicos: Ponderaciones frecuenciales 94dB - 104 dB - 114 dB $31,5 \text{ Hz} \leq f \leq 4 \text{ kHz}$ $4 \text{ kHz} < f \leq 16 \text{ kHz}$	0,23 dB 0,38 Db	Sonómetros: Procedimiento interno PEC/TDL/013 basado en: UNE-EN 61672-3 Procedimiento interno PEC/TDL/012 basado en: UNE-EN 60651:1996 UNE-EN 60651/A1:1997 UNE-EN 60804:2002 UNE-EN 60804:1996 UNE-EN 60804/A2:1997	Sonómetros Medidores personales de exposición sonora (Dosímetros de ruido) (Técnica calibrador acústico)	A
Exposición Sonora 94dB - 104 dB - 114 dB $31,5 \text{ Hz} \leq f \leq 8 \text{ kHz}$	$4,0 \cdot 10^{-2} \cdot E_{A,T} \text{ Pa}^2 \cdot \text{h}$	Dosímetros: Procedimiento interno PEC/TDL/015 basado en: UNE-EN 61252		

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
Ensayos con señales eléctricas $4 \mu V \leq U \leq 15 V$ $20 \text{ Hz} \leq f \leq 20 \text{ kHz}$ Ruido intrínseco (sin micrófono) Ponderaciones frecuenciales Ponderaciones frecuenciales y temporales a 1 kHz Linealidad de nivel en el rango de niveles de referencia Linealidad de nivel incluyendo el control del rango de niveles Respuesta a tren de ondas Nivel de sonido con ponderación C de pico Indicación de sobrecarga Estabilidad a largo plazo Estabilidad a niveles elevados	 0,18 dB 0,18 dB 0,18 dB 0,18 dB 0,18 dB 0,30 dB 0,18 dB 0,18 dB 0,10 dB 0,10 dB	Procedimiento interno PEC/TDL/013 basado en UNE-EN 61672-3	Sonómetros	A, B
Ensayos con señales eléctricas $4 \mu V \leq U \leq 15 V$ $20 \text{ Hz} \leq f \leq 20 \text{ kHz}$ Ponderaciones frecuenciales Ponderaciones temporales Linealidad de nivel Linealidad de control de rango de niveles Detector RMS Respuesta a trenes de ondas Respuesta a impulso aislado Promedio temporal Rango de pulsos del indicador Nivel de sonido con ponderación C de pico Indicación de sobrecarga	 0,18 dB 0,18 dB 0,18 dB 0,18 dB 0,18 dB 0,30 dB 0,18 dB 0,18 dB 0,18 dB 0,18 dB 0,18 dB	Procedimiento interno PEC/TDL/012 basado en UNE-EN 60651:1996 UNE-EN 60651/A1:1997 UNE-EN 60804:2002 UNE-EN 60804:1996 UNE-EN 60804/A2:1997	Sonómetros	A, B
94dB - 104 dB - 114 dB $31,5 \text{ Hz} \leq f \leq 4 \text{ kHz}$ $4 \text{ kHz} < f \leq 16 \text{ kHz}$	 0,15 dB 0,30 dB	Procedimiento interno PEC/TDL/014 basado en: UNE-EN IEC 60942 UNE-EN 60942:2005 UNE-EN 20942:1994	Calibradores Acústicos	A, B

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
FRECUENCIA <i>Frequency</i>				
31,5 Hz ≤ f ≤ 16 kHz	$2,2 \cdot 10^{-4} \cdot f$	Procedimiento interno PEC/TDL/014 basado en: UNE-EN IEC 60942 UNE-EN 60942:2005 UNE-EN 20942:1994	Calibradores Acústicos	A, B
DISTORSIÓN <i>Distortion</i>				
0 % THD ≤ D < 5 % THD	0,20 % THD	Procedimiento interno PEC/TDL/014 basado en: UNE-EN IEC 60942 UNE-EN 60942:2005 UNE-EN 20942:1994	Calibradores Acústicos	A, B
EXPOSICIÓN SONORA <i>Sound Exposure (E_{A,T})</i>				
Ensayos con señales eléctricas 4 μV ≤ U ≤ 20 V 20 Hz ≤ f ≤ 20 kHz Ponderación frecuencial Linealidad de la respuesta a señales estacionarias Respuesta a señales de corta duración Respuesta a impulsos unipolares Indicación de sobrecarga de enganche	 $2,0 \cdot 10^{-2} \cdot E_{A,T} \text{ Pa}^2 \cdot \text{h}$ $2,0 \cdot 10^{-2} \cdot E_{A,T} \text{ Pa}^2 \cdot \text{h}$ $2,0 \cdot 10^{-2} \cdot E_{A,T} \text{ Pa}^2 \cdot \text{h}$ $2,0 \cdot 10^{-2} \cdot E_{A,T} \text{ Pa}^2 \cdot \text{h}$ $2,0 \cdot 10^{-2} \cdot E_{A,T} \text{ Pa}^2 \cdot \text{h}$	Procedimiento interno PEC/TDL/015 basado en: UNE-EN 61252	Medidores personales de exposición Sonora (Dosímetros de ruido)	A
Ensayos con señales eléctricas 4 μV ≤ U ≤ 15 V 20 Hz ≤ f ≤ 20 kHz Ponderación frecuencial Linealidad de la respuesta a señales estacionarias Respuesta a señales de corta duración Respuesta a impulsos unipolares Indicación de sobrecarga de enganche	 $2,0 \cdot 10^{-2} \cdot E_{A,T} \text{ Pa}^2 \cdot \text{h}$ $2,0 \cdot 10^{-2} \cdot E_{A,T} \text{ Pa}^2 \cdot \text{h}$ $2,0 \cdot 10^{-2} \cdot E_{A,T} \text{ Pa}^2 \cdot \text{h}$ $2,0 \cdot 10^{-2} \cdot E_{A,T} \text{ Pa}^2 \cdot \text{h}$ $2,0 \cdot 10^{-2} \cdot E_{A,T} \text{ Pa}^2 \cdot \text{h}$	Procedimiento interno PEC/TDL/015 basado en: UNE-EN 61252	Medidores personales de exposición Sonora (Dosímetros de ruido)	B

Caudal (Flow)

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
CAUDAL DE LÍQUIDO <i>Liquid Flow</i>				
$1 \leq Q \leq 100$ l/min $100 < Q \leq 1000$ l/min $1000 < Q \leq 1400$ l/min	$0,002 \cdot Q + 0,003$ l/min $0,002 \cdot Q + 0,003$ l/min $0,002 \cdot Q + 0,003$ l/min	Procedimientos internos PEC/LMT/187 PEC/TDL/281 basados en UNE EN 24185	Caudalímetros (volumétricos y máscicos) de lectura directa Caudalímetros (volumétricos y máscicos) y transductores con señal de salida eléctrica en mA, V	A
$1 \leq Q \leq 100$ l/min $100 < Q \leq 600$ l/min $600 < Q \leq 1400$ l/min	$0,01 \cdot Q$ $0,01 \cdot Q$ $0,01 \cdot Q$	Procedimientos internos PEC/LMT/187 PEC/TDL/281 basados en UNE EN 24185	Caudalímetros lectura directa Caudalímetros y transductores con señal de salida eléctrica en mA, V	I
CAUDAL DE GAS <i>Gas Flow</i>				
20 ml/min $\leq Q \leq 200$ ml/min $0,2$ l/min $< Q \leq 2$ l/min 2 l/min $< Q \leq 20$ l/min 20 l/min $< Q \leq 200$ l/min 200 l/min $< Q \leq 400$ l/min 400 l/min $< Q \leq 1400$ l/min	$0,006 \cdot C + 1,5$ ml/min $0,040$ l/min $0,0028 \cdot C + 0,32$ l/min $0,030 \cdot C + 0,50$ l/min $0,04 \cdot C + 1,0$ l/min $0,02 \cdot C + 34$ l/min	Procedimientos internos PEC/LMT/183 Rev. 1	Caudalímetros lectura directa de caudal Caudalímetros y transductores con salida eléctrica en mA, V	A, I

Q= Caudal referido a 1013,25 hPa y 0 °C

Concentración de gases (Gas concentration)

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
MONÓXIDO DE CARBONO (CO) <i>Carbon monoxide (CO)</i>				
(100 ± 15%) · 10 ⁻⁶ mol/mol (500 ± 15%) · 10 ⁻⁶ mol/mol (1000 ± 15%) · 10 ⁻⁶ mol/mol (0,50 ± 15%) · 10 ⁻² mol/mol (1,00 ± 15%) · 10 ⁻² mol/mol	0,011·C 0,011·C 0,011·C 0,0125 C 0,0125 ·C	Procedimientos internos PEC/TDL/231 Rev. 2 PEC/TDL/232 Rev. 3	Analizadores de ambiente e interior Analizadores de gases de escape	A
DIÓXIDO DE CARBONO (CO₂) <i>Carbon Dioxide (CO₂)</i>				
(1000 ± 15%) · 10 ⁻⁶ mol/mol (5000 ± 15%) · 10 ⁻⁶ mol/mol (5,00 ± 15%) · 10 ⁻² mol/mol (10,00 ± 15%) · 10 ⁻² mol/mol	0,0151·C 0,011·C 0,0125 C 0,0125 ·C	Procedimientos internos PEC/TDL/231 Rev. 2 PEC/TDL/232 Rev. 3	Analizadores de ambiente e interior Analizadores de gases de escape	A
OXÍGENO (O₂) <i>Oxygen (O₂)</i>				
(0,50 ± 15%) · 10 ⁻² mol/mol (10,00 ± 15%) · 10 ⁻² mol/mol (21,00 ± 15%) · 10 ⁻² mol/mol	0,0125 C 0,0125 ·C 0,010·C	Procedimientos internos PEC/TDL/231 Rev. 2 PEC/TDL/232 Rev. 3	Analizadores de ambiente e interior Analizadores de gases de escape	A
SULFURO DE HIDRÓGENO (H₂S) <i>Hydrogen Sulfide (H₂S)</i>				
(9,50 ± 15%) · 10 ⁻⁶ mol/mol	0,0201·C	Procedimiento interno PEC/TDL/232 Rev. 3	Analizadores de ambiente e interior	A
METANO (CH₄) <i>Methane (CH₄)</i>				
(2,20 ± 15%) · 10 ⁻² mol/mol	0,015·C	Procedimiento interno PEC/TDL/232 Rev. 3	Analizadores de ambiente e interior	A
PROPANO (C₃H₈) <i>Propane (C₃H₈)</i>				
(200 ± 15%) · 10 ⁻⁶ mol/mol (600 ± 15%) · 10 ⁻⁶ mol/mol	0,011·C 0,011·C	Procedimiento interno PEC/TDL/231 Rev. 2	Analizadores de gases de escape	A

Dimensional (Dimensional)

CAMPO DE MEDIDA Range	INCERTIDUMBRE (*) Uncertainty (*)	NORMA/ PROCEDIMIENTO Standard/ Procedure	INSTRUMENTOS A CALIBRAR Instruments	CÓDIGO Code
LONGITUD Length				
0,5 mm ≤ L ≤ 100 mm	(0,085 + 0,001 · L) μm (L en mm)	Procedimiento interno PEC/LMT/001 Rev. 11	Bloques patrón longitudinales de acero	A
0,5 mm ≤ L ≤ 100 mm	(0,12 + 0,0015 · L) μm (L en mm)	Procedimiento interno PEC/LMT/001 Rev. 11	Bloques patrón longitudinales de acero (desviación en el centro)	C
125 mm ≤ L ≤ 1000 mm	(0,65 + 0,0021 · L) μm (L en mm)	Procedimiento interno PEC/LMT/140 Rev. 3	Bloques patrón longitudinales de acero	A
5 mm ≤ L ≤ 200 mm 225 mm ≤ L ≤ 1000 mm	(0,40 + 0,0055 · L) μm (0,8 + 0,0045 · L) μm (L en mm)	Procedimiento interno PEC/LMT/005 Rev. 10	Barras patrón de extremos	A
5 mm ≤ L ≤ 200 mm 225 mm ≤ L ≤ 300 mm	(0,40 + 0,0055 · L) μm (0,8 + 0,0045 · L) μm (L en mm)	Procedimiento interno PEC/LMT/005 Rev. 10	Barras patrón de extremos	C
L ≤ 1000 mm 1000 mm < L ≤ 2000 mm	0,02 mm 0,05 mm	Procedimiento interno PEC/LMT/004 Rev. 11	Pies de rey (E ≥ 0,01 mm)	A, C, I
L ≤ 100 mm 100 mm < L ≤ 300 mm	0,002 mm 0,004 mm	Procedimiento interno PEC/LMT/003 Rev. 11	Micrómetros de exteriores de dos contactos milésimales (E ≥ 0,001 mm)	A, C, I
L ≤ 1000 mm 1000 mm < L ≤ 1500 mm	0,01 mm 0,02 mm	Procedimiento interno PEC/LMT/003 Rev. 11	Micrómetros de exteriores de dos contactos centésimales (E ≥ 0,01 mm)	A, C, I
5 mm ≤ L ≤ 250 mm	0,01 mm	Procedimiento interno PEC/LMT/018 Rev. 10	Micrómetros de interiores de dos contactos. - Cabeza micrométrica (campo fijo) (E ≥ 0,01 mm)	A, C

Accreditation will remain valid until notification to the contrary. This accreditation is subject to modifications, temporary suspensions and withdrawal. Its validity can be confirmed at www.enac.es

Código Validación Electrónica: Yi54g0Hr1MsF7819d7

La acreditación mantiene su vigencia hasta notificación en contra. La presente acreditación está sujeta a modificaciones, suspensiones temporales y retirada. Su vigencia puede confirmarse en <https://www.enac.es/web/enac/validacion-electronica> o haciendo clic **aquí**

CAMPO DE MEDIDA Range	INCERTIDUMBRE (*) Uncertainty (*)	NORMA/ PROCEDIMIENTO Standard/ Procedure	INSTRUMENTOS A CALIBRAR Instruments	CÓDIGO Code
5 mm ≤ L ≤ 100 mm 100 mm < L ≤ 250 mm 250 mm < L ≤ 1000 mm	4 μm 5 μm 6 μm	Procedimiento interno PEC/LMT/018 Rev. 10	Micrómetros de interiores de dos contactos. - Extensiones	A
5 mm ≤ L ≤ 100 mm 100 mm < L ≤ 250 mm 250 mm < L ≤ 300 mm	4 μm 5 μm 6 μm	Procedimiento interno PEC/LMT/018 Rev. 10	Micrómetros de interiores de dos contactos. - Extensiones	C
L ≤ 100 mm	0,002 mm	Procedimiento interno PEC/LMT/017 Rev. 13	Comparadores mecánicos y palpadores (E ≥ 0,001 mm)	A, C
L ≤ 25 mm	0,004 mm	Procedimiento interno PEC/LMT/017 Rev. 13	Comparadores mecánicos y palpadores (E ≥ 0,001 mm)	I
L ≤ 1000 mm	0,01 mm	Procedimiento interno PEC/LMT/028 Rev. 9	Regla vertical de trazos (E ≥ 0,01 mm)	A, C, I
D ≤ 250 mm (∅ Exterior) 1,5 mm ≤ D ≤ 200 mm (∅ Interior)	(0,75 + 0,005 · D) μm (0,77 + 0,0045 · D) μm (L en mm)	Procedimiento interno PEC/LMT/008 Rev. 11	Patrones cilíndricos interiores y exteriores Calibres de límites lisos cilíndricos interiores y exteriores	A, C
L ≤ 200 mm	0,01 mm	Procedimiento interno PEC/LMT/040 Rev. 10	Micrómetros de rosca (E ≥ 0,01 mm)	A, C
L ≤ 3 m	0,5 mm	Procedimiento interno PEC/LMT/014 Rev. 5	Reglas rígidas de trazos con división de escala ≥ 0,5 mm	A
L ≤ 12 m 12 m < L ≤ 30 m 30 m < L ≤ 50 m	0,5 mm 1 mm 2 mm	Procedimiento interno PEC/LMT/014 Rev. 5	Reglas flexibles de trazos, cintas métricas y flexómetros, con división de escala ≥ 0,5 mm	A

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
L ≤ 1500 mm L= Diagonal volumétrica de la MMC	Error de palpado: 3 μm (**) Error de indicación: (4 + 0,007 · L) μm (**) (L en mm)	Procedimiento interno PEC/LMT/027 basado en ISO 10360-2:2002	Máquinas de medir por coordenadas, con división de escala ≥ 0,001 mm	I
L ≤ 1500 mm 1500 mm < L ≤ 5000 mm L= Diagonal volumétrica de la MMC	E _{0, 150, L, MPE (U95)} (1,4 + 0,0024 · L) μm (**) CTE normal (1,4 + 0,002 · L) μm (**) CTE bajo (L en mm)	Procedimiento interno PEC/LMT/027 basado en ISO 10360-2	Máquinas de medir por coordenadas, con división de escala ≥ 0,001 mm	I
L ≤ 1000 mm	(2 + 0,0042 · L) μm (L en mm)	Procedimiento interno PEC/LMT/122 Rev. 5	Medidoras de una coordenada vertical, con división de escala ≥ 0,001 mm	I
L ≤ 1000 mm	(0,3 + 0,003 · L) μm (L en mm)	Procedimiento interno PEC/LMT/210 Rev. 2	Medidoras de una coordenada horizontal, con división de escala ≥ 0,0001 mm	I
L ≤ 100 mm	1 μm	Procedimiento interno PEC/LMT/024 Rev. 3	Microscopios de medida, con división de escala ≥ 0,001 mm	I
L ≤ 10 mm	1 μm	Procedimiento interno PEC/LMT/211 Rev. 2	Microscopios con sistema de medida mediante escala micrométrica y visión óptica, con división de escala ≥ 0,0001 mm	A, C, I
L ≤ 100 mm 100 mm < L ≤ 400 mm	1 μm 3 μm	Procedimiento interno PEC/LMT/025 Rev. 9	Proyectores de perfiles y máquinas con sistemas de visión óptica (2 coord), con división de escala ≥ 0,001 mm	I

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
3 mm \leq D \leq 100 mm 100 mm < D \leq 200 mm D = diámetro	0,002 mm 0,004 mm	Procedimiento interno PEC/LMT/131 Rev. 6	Micrómetros de interiores de tres contactos, con división de escala \geq 0,001 mm	A
3 mm \leq D \leq 100 mm D = diámetro	0,002 mm	Procedimiento interno PEC/LMT/131 Rev. 6	Micrómetros de interiores de tres contactos, con división de escala \geq 0,001 mm	C, I
L \leq 300 mm	0,01 mm	Procedimiento interno PEC/LMT/132 Rev. 4	Sondas micrométricas, con división de escala \geq 0,01 mm	A, C
L \leq 300 mm	0,003 mm	Procedimiento interno PEC/LMT/132 Rev. 4	Sondas micrométricas, con división de escala \geq 0,001 mm	A, C
L \leq 1000 mm	0,02 mm	Procedimiento interno PEC/LMT/130 Rev. 4	Sondas de regla, con división de escala \geq 0,01 mm	A, C, I
0,9 mm < D \leq 200 mm D = diámetro Recorrido contactos \leq 3 mm	0,002 mm	Procedimiento interno PEC/LMT/052 Rev. 5	Alexómetros de dos contactos y verificadores de interior con comparador, con división de escala \geq 0,001 mm	A
0,9 mm < D \leq 100 mm D = diámetro Recorrido contactos \leq 3 mm	0,002 mm	Procedimiento interno PEC/LMT/052 Rev. 5	Alexómetros de dos contactos y verificadores de interior con comparador, con división de escala \geq 0,001 mm	C
1 mm \leq R \leq 50 mm R = radio	0,040 mm	Procedimiento interno PEC/LMT/112 Rev. 3	Plantillas de radio interior y exterior	A, C

CAMPO DE MEDIDA Range	INCERTIDUMBRE (*) Uncertainty (*)	NORMA/ PROCEDIMIENTO Standard/ Procedure	INSTRUMENTOS A CALIBRAR Instruments	CÓDIGO Code
$L \leq 50 \text{ mm}$	0,002 mm	Procedimiento interno PEC/LMT/009 Rev. 4	Medidores de exteriores y de espesores con comparador, con división de escala $\geq 0,001 \text{ mm}$	A, C, I
$0,003 \text{ mm} \leq L \leq 2 \text{ mm}$ $0,009 \text{ mm} \leq L \leq 2 \text{ mm}$	0,57 μm 0,77 μm	Procedimiento interno PEC/LMT/026 Rev. 8	Láminas patrón de espesores De metal De plástico	A, C
$L \leq 500 \mu\text{m}$ $500 \mu\text{m} < L \leq 2000 \mu\text{m}$	1,9 μm 3,0 μm	Procedimiento interno PEC/LMT/078 Rev. 4	Medidores de espesores de recubrimiento, con división de escala $\geq 0,1 \mu\text{m}$	A, C
$1,5 \text{ mm} \leq L \leq 200 \text{ mm}$	$(0,77 + 0,005 \cdot L) \mu\text{m}$ (L en mm)	Procedimiento interno PEC/LMT/041 Rev. 7	Patrones de distancia interior Calibres de límites de distancia interior	A
$3 \text{ mm} \leq L \leq 200 \text{ mm}$	$(0,77 + 0,005 \cdot L) \mu\text{m}$ (L en mm)	Procedimiento interno PEC/LMT/041 Rev. 7	Patrones de distancia interior Calibres de límites de distancia interior	C
$L \leq 200 \text{ mm}$ $200 \text{ mm} < L \leq 1000 \text{ mm}$	$(0,5 + 0,005 \cdot L) \mu\text{m}$ $(1 + 0,004 \cdot L) \mu\text{m}$ (L en mm)	Procedimiento interno PEC/LMT/041 Rev. 7	Patrones de distancia exterior Calibres de límites de distancia exterior	A
$L \leq 200 \text{ mm}$ $200 \text{ mm} < L \leq 300 \text{ mm}$	$(0,5 + 0,005 \cdot L) \mu\text{m}$ $(1 + 0,004 \cdot L) \mu\text{m}$ (L en mm)	Procedimiento interno PEC/LMT/041 Rev. 7	Patrones de distancia exterior Calibres de límites de distancia exterior	C
$1 \text{ mm} \leq D \leq 50 \text{ mm}$ D = diámetro	$(0,7 + 0,0075 \cdot D) \mu\text{m}$ (D en mm)	Procedimiento interno PEC/LMT/128 Rev. 7	Bolas y esferas patrón de acero y cerámica	A, C

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
L ≤ 5 mm (División de escala 0,0001 mm) L ≤ 25 mm (División de escala 0,001 mm)	0,4 μm 1 μm	Procedimiento interno PEC/LMT/152 Rev. 2	Bancos de calibración de comparadores	A, C
1 mm ≤ R ≤ 10 mm R = radio 0,003 mm ≤ L ≤ 1 mm 1 mm < L ≤ 50 mm 50 mm < L ≤ 300 mm (escala lineal)	0,1 mm 0,001 mm 0,005 mm 0,010 mm	Procedimiento interno PEC/LMT/137 Rev. 5	Reglas micrométricas y retículas para lupas y microscopios (E ≥ 0,001 mm)	A
1 mm ≤ R ≤ 10 mm R = radio 0,01 mm ≤ L ≤ 50 mm 50 mm < L ≤ 100 mm (escala lineal)	0,1 mm 0,005 mm 0,010 mm	Procedimiento interno PEC/LMT/137 Rev. 5	Reglas micrométricas y retículas para lupas y microscopios (E ≥ 0,001 mm)	C
0,01 mm ≤ L ≤ 400 mm L = longitud/diámetro en mm	(3,5 + 0,010 · L) μm	Procedimiento interno PEC/LMT/138 Rev. 4	Útiles de control y piezas (con proyector de perfiles o sistema de visión óptica)	A
0,01 mm ≤ L ≤ 100 mm L = longitud/diámetro en mm	(3,5 + 0,010 · L) μm	Procedimiento interno PEC/LMT/138 Rev. 4	Útiles de control y piezas (con proyector de perfiles)	C
0,01 mm ≤ L ≤ 10 mm L = longitud/diámetro en mm	20 μm	Procedimiento interno PEC/LMT/138 Rev. 4	Útiles de control y piezas (con proyector de perfiles)	I
1 mm ≤ D ≤ 50 mm D = diámetro	2 μm	Procedimiento interno PEC/LMT/141 Rev. 2	Micrómetros de exteriores de tres contactos (E ≥ 0,001 mm)	A, I
1 mm ≤ D ≤ 30 mm D = diámetro	2 μm	Procedimiento interno PEC/LMT/141 Rev. 2	Micrómetros de exteriores de tres contactos (E ≥ 0,001 mm)	C
0,032 mm ≤ L ≤ 50 mm L = luz de malla o diámetro del alambre	4,0 μm	Procedimiento interno PEC/LMT/094 basado en UNE 7050- 3 e ISO 3310-1	Tamiz de tela metálica	A, C

CAMPO DE MEDIDA Range	INCERTIDUMBRE (*) Uncertainty (*)	NORMA/ PROCEDIMIENTO Standard/ Procedure	INSTRUMENTOS A CALIBRAR Instruments	CÓDIGO Code
$2 \text{ mm} \leq D \leq 50 \text{ mm}$ D = Distancia entre centros de abertura $1 \text{ mm} \leq L \leq 50 \text{ mm}$ L = luz nominal de malla $0,4 \text{ mm} \leq E \leq 5 \text{ mm}$ E = Espesor de chapa	5,0 μm 4,0 μm 0,06 mm	Procedimiento interno PEC/LMT/094 basado en UNE 7050- 4 e ISO 3310-2	Tamiz de chapa perforada	A, C
$0 \leq D \leq 300 \text{ mm}$ D= Diámetro de esferas	$(3,6 + 0,0019 \cdot D) \mu\text{m}$ (D en mm)	Procedimiento interno PEC/LMT/153 Rev. 3	Diámetros de esferas con MMCs en útiles de control	A, C
$0 \leq L \leq 2000 \text{ mm}$ L = Distancia	$(6,0 + 0,0054 \cdot L) \mu\text{m}$ (L en mm)	Procedimiento interno PEC/LMT/153 Rev. 3	Distancia punto a punto con MMCs en útiles de control	A
$0 \leq L \leq 1000 \text{ mm}$ L = Distancia	$(6,0 + 0,0054 \cdot L) \mu\text{m}$ (L en mm)	Procedimiento interno PEC/LMT/153 Rev. 3	Distancia punto a punto con MMCs en útiles de control	C
$0 \leq D \leq 500 \text{ mm}$ D = Diámetro	$(4,5 + 0,0050 \cdot D) \mu\text{m}$ (D en mm)	Procedimiento interno PEC/LMT/153 Rev. 3	Diámetros de cilindros con MMCs en útiles de control	A, C
$0 \leq D \leq 500 \text{ mm}$ D = Diámetro	$(5,0 + 0,0047 \cdot D) \mu\text{m}$ (D en mm)	Procedimiento interno PEC/LMT/153 Rev. 3	Diámetros de circunferencias con MMCs en útiles de control	A, C
$0 \leq L \leq 500 \text{ mm}$ L = Distancia	$(2,8 + 0,0062 \cdot L) \mu\text{m}$ (L en mm)	Procedimiento interno PEC/LMT/153 Rev. 3	Distancia entre ejes de cilindros con MMCs en útiles de control	A, C
$0 \leq L \leq 500 \text{ mm}$ L = Distancia	$(2,5 + 0,0066 \cdot L) \mu\text{m}$ (L en mm)	Procedimiento interno PEC/LMT/153 Rev. 3	Distancia entre centros de circunferencias con MMCs en útiles de control	A, C
$0 \leq L \leq 1000 \text{ mm}$ $1000 < L \leq 2000 \text{ mm}$ L = Distancia	$(5,0 + 0,0022 \cdot L) \mu\text{m}$ $(5,4 + 0,0030 \cdot L) \mu\text{m}$ (L en mm)	Procedimiento interno PEC/LMT/153 Rev. 3	Distancia entre planos paralelos situados en la misma vertical o en distinta vertical con MMCs en útiles de control	A

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
0 ≤ L ≤ 1000 mm L = Distancia	(5,0 + 0,0022 · L) μm (L en mm)	Procedimiento interno PEC/LMT/153 Rev. 3	Distancia entre planos paralelos situados en la misma vertical o en distinta vertical con MMCs en útiles de control	C
0 ≤ L ≤ 1000 mm 1000 < L ≤ 2000 mm L = Distancia	(5,8 + 0,0020 · L) μm (6,0 + 0,0030 · L) μm (L en mm)	Procedimiento interno PEC/LMT/153 Rev. 3	Distancia entre líneas paralelas situadas en la misma vertical o en distinta vertical con MMCs en útiles de control	A
0 ≤ L ≤ 1000 mm L = Distancia	(5,8 + 0,0020 · L) μm (L en mm)	Procedimiento interno PEC/LMT/153 Rev. 3	Distancia entre líneas paralelas situadas en la misma vertical o en distinta vertical con MMCs en útiles de control	C
0 ≤ R ≤ 500 mm R = Radio	(9,0 + 0,0138 · R) μm (R en mm)	Procedimiento interno PEC/LMT/153 Rev. 3	Radios de arcos de circunferencia con MMCs en útiles de control	A, C
0 ≤ R ≤ 500 mm R = Radio	(7,6 + 0,0098 · R) μm (R en mm)	Procedimiento interno PEC/LMT/153 Rev. 3	Radios de casquetes esféricos con MMCs en útiles de control	A, C
0 ≤ D ≤ 500 mm D = Diámetro	(5,7 + 0,0026 · D) μm (D en mm)	Procedimiento interno PEC/LMT/153 Rev. 3	Diámetros de conos con MMCs en útiles de control	A, C
25 ≤ L ≤ 275 mm L = Longitud	(0,6 + 0,003 · L) μm (L en mm)	Procedimiento interno PEC/LMT/135 Rev. 3	Patrones para micrómetro de roscas	A
0 ≤ L ≤ 75 mm L = Longitud	2 μm	Procedimiento interno PEC/LMT/139 Rev. 2	Cabeza micrométrica (E ≥ 0,001 mm)	A, C

CAMPO DE MEDIDA Range	INCERTIDUMBRE (*) Uncertainty (*)	NORMA/ PROCEDIMIENTO Standard/ Procedure	INSTRUMENTOS A CALIBRAR Instruments	CÓDIGO Code
0 ≤ L ≤ 200 mm L = Longitud	0,06 mm	Procedimiento interno PEC/LMT/057 Rev. 3	Medidor de espesor por ultrasonidos (E ≥ 0,01 mm)	A, C, I
0 ≤ L ≤ 50 m L = Longitud	3,0 mm	Procedimiento interno PEC/LMT/163 Rev. 7	Medidor electromagnético de distancia (E ≥ 0,1 mm)	A
0 ≤ R ≤ 1300 mm R = Longitud radial	Error palpado 2 μm Error en volumen (2 + 0,013 · L) μm (L en mm)	Procedimiento interno PEC/LMT/164 basado en ASME B89.4.22	Brazo articulado de medir por coordenadas con división de escala ≥ 0,001 mm	A, I
0 ≤ R ≤ 1300 mm R = Longitud radial	Test de error palpado (PSize.sph.1x25): 2 μm Test de error de forma (PForm.Sph,1x25): 2 μm Test de error de articulación (LDia.5x5:ART): 2 μm Test de error de medida de longitud bidireccional (EBI): (2 + 0,013 · L) μm (L en mm)	Procedimiento interno PEC/LMT/164 basado en ISO 10360-12	Brazo articulado de medir por coordenadas con división de escala ≥ 0,001 mm	A, I
± 10 mm/m	0,1 mm/m	Procedimiento interno PEC/LMT/154 Rev. 2	Laser óptico de nivel y nivel óptico (Precisión ≥ 0,05 mm/m)	A
0 mm ≤ L ≤ 50 mm L = Longitud	0,01 mm	Procedimiento interno PEC/LMT/155 Rev. 3	Micrómetro laser (centesimal) (E ≥ 0,01 mm)	A, I
0 mm ≤ L ≤ 50 mm L = Longitud	0,002 mm	Procedimiento interno PEC/LMT/155 Rev. 3	Micrómetro laser (milesimal) (E ≥ 0,001 mm)	A, I

CAMPO DE MEDIDA Range	INCERTIDUMBRE (*) Uncertainty (*)	NORMA/ PROCEDIMIENTO Standard/ Procedure	INSTRUMENTOS A CALIBRAR Instruments	CÓDIGO Code
Medición de patrones con escala diámetro D ≤ 300 mm (D = Diámetro)	0,1 mm	Procedimiento interno PEC/LMT/136 Rev. 2	Circómetro (E ≥ 0,1 mm)	A
Medición de patrones con escala de longitud de circunferencia L ≤ 500 mm 500 mm < L ≤ 942,5 mm (L=Longitud de circunferencia)	0,1 mm 0,2 mm			
Medición de trazos escala diámetro D ≤ 1000 mm (D= Diámetro)	0,1 mm			
Medición de trazos escala de longitud de circunferencia L ≤ 1000 mm 1000 mm ≤ L ≤ 3000 mm (L = Longitud de circunferencia)	0,1 mm 0,2 mm			
Calibración con bloques patrón L ≤ 3000 mm (L = Longitud)	(0,004 + 0,020 · L) mm (L en m)	Procedimiento interno PEC/LMT/151 Rev. 2	Regla digital o dispositivo electrónico de captación de desplazamiento (E ≥ 0,001 mm)	A, I
Calibración con interferómetro laser L ≤ 5000 mm (L = Longitud)	(0,002 + 0,006 · L) mm (L en m)			
Calibración con bloques patrón L ≤ 1000 mm (L = Longitud)	(0,004 + 0,020 · L) mm (L en m)	Procedimiento interno PEC/LMT/151 Rev. 2	Regla digital o dispositivo electrónico de captación de desplazamiento (E ≥ 0,001 mm)	C

CAMPO DE MEDIDA Range	INCERTIDUMBRE (*) Uncertainty (*)	NORMA/ PROCEDIMIENTO Standard/ Procedure	INSTRUMENTOS A CALIBRAR Instruments	CÓDIGO Code
- Medida exterior: Medición con pie de rey $0 \leq L \leq 1000 \text{ mm}$ (L = Longitud) Medición con micrómetro $0 \leq L \leq 100 \text{ mm}$ (L = Longitud) Medición con medidora de una coordenada horizontal $0 \leq L \leq 150 \text{ mm}$ (L = Longitud)	0,03 mm 0,004 mm $(0,75 + 0,005 \cdot L) \mu\text{m}$ (L en mm)	Procedimiento interno PEC/LMT/165 Rev. 8	Útil de control o pieza medida con pie de rey, micrómetro o medidora de una coordenada horizontal	A, C
- Medida interior: Medición con pie de rey $0 \leq L \leq 1000 \text{ mm}$ (L = Longitud) Medición con micrómetro $0 \leq L \leq 100 \text{ mm}$ (L = Longitud) Medición con medidora de una coordenada horizontal $1,5 \text{ mm} \leq L \leq 100 \text{ mm}$ (L = Longitud)	0,03 mm 0,004 mm $(0,90 + 0,0055 \cdot L) \mu\text{m}$ (L en mm)			
Medición con pie de rey $0 \leq L \leq 1000 \text{ mm}$ (L= Longitud) Medición con micrómetro $0 \leq L \leq 100 \text{ mm}$ (L= Longitud) - Medida exterior: Medición con medidora de una coordenada horizontal $0 \leq L \leq 150 \text{ mm}$ (L= Longitud)	0,03 mm 0,004 mm $(0,80 + 0,018 \cdot L) \mu\text{m}$ (L en mm)	Procedimiento interno PEC/LMT/165 Rev. 8	Útil de control o pieza medida con pie de rey, micrómetro o medidora de una coordenada	I
- Medida interior: Medición con medidora de una coordenada horizontal $3,0 \text{ mm} \leq L \leq 100 \text{ mm}$ (L= Longitud)	$(1,5 + 0,020 \cdot L) \mu\text{m}$ (L en mm)			

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
\emptyset entre varillas D ≤ 150 mm \emptyset mayor D ≤ 150 mm	$(1,9 + 0,0055 \cdot D) \mu\text{m}$ (D en mm) $(0,4 + 0,0060 \cdot D) \mu\text{m}$ (D en mm)	Procedimiento interno PEC/LMT/119 Rev. 2	Tampón estriado P/NP (con número de dientes par o impar)	A
\emptyset entre esferas 3 mm ≤ D ≤ 150 mm \emptyset menor 3 mm ≤ D ≤ 150 mm	$(2,1 + 0,0045 \cdot D) \mu\text{m}$ (D en mm) $(0,8 + 0,0090 \cdot D) \mu\text{m}$ (D en mm)	Procedimiento interno PEC/LMT/119 Rev. 2	Anillo estriado P/NP (con número de dientes par o impar)	A
PERPENDICULARIDAD <i>Perpendicularity</i>				
L ≤ 300 mm 300 mm < L ≤ 500 mm	7 μm/300 mm 12 μm/500 mm	Procedimiento interno PEC/LMT/118 Rev. 4	Escuadras de perpendicularidad	A, C
RECTITUD <i>Straightness</i>				
100 mm ≤ L ≤ 1000 mm 1000 mm < L ≤ 2000 mm 2000 mm < L ≤ 3000 mm	3,5 μm 4,5 μm 5,5 μm	Procedimiento interno PEC/LMT/013 Rev. 4	Reglas de rectitud	A, I
ALINEACIÓN DE EJES <i>Shaft Alignment</i>				
Desalineación paralela entre ejes horizontal y vertical (offset) ± 3,00 mm Desalineación angular entre ejes horizontal y vertical ± 5,00 mm / 100 mm	0,02 mm 0,04 mm / 100 mm	Procedimiento interno PEC/TDL/229 Rev. 0	Alineadores láser de ejes (E ≥ 0,01 mm) (E ≥ 0,01/100 mm)	A
PARÁMETROS DE ROSCA <i>Thread Parameters</i>				
D ≤ 200 mm (paso 0,25 mm a 6 mm) D = diámetro	$(0,75 + 0,005 \cdot D) \mu\text{m}$ para diámetros mayor y menor $(1,8 + 0,0050 \cdot D) \mu\text{m}$ para diámetros de flanco (D en mm)	Procedimiento interno PEC/LMT/042 Rev. 10	Calibres tampón roscados (cilíndricos) con rosca simétrica y bajo ángulo de hélice < 5°	A

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
Rosca exterior (cilíndrica) $2 \leq D \leq 150$ mm (D = Diámetro) (paso 0,25 mm a 6 mm)	$(0,75 + 0,015 \cdot D)$ μ m para diámetro mayor $(2,1 + 0,01 \cdot D)$ μ m para diámetros de flancos (D en mm)	Procedimiento interno PEC/LMT/165 Rev. 8	Útiles y calibres tampón roscados (cilíndricos) con rosca simétrica y bajo ángulo de hélice $< 5^\circ$	I
Rosca interior (cilíndrica) $3 \leq D \leq 100$ mm (D = Diámetro) (paso 0,5 mm a 6 mm)	$(4,1 + 0,026 \cdot D)$ μ m para diámetro menor $(4,8 + 0,030 \cdot D)$ μ m para diámetros de flancos (D en mm)	Procedimiento interno PEC/LMT/165 Rev. 8	Útiles y calibres anillo roscados (cilíndricos) con rosca simétrica y bajo ángulo de hélice $< 5^\circ$	I
ÁNGULO <i>Angle</i>				
0° a 360°	1'	Procedimiento interno PEC/LMT/020 Rev. 10	Transportador de ángulos ($E \geq 1'$)	A, C, I
$L \leq 10$ mm/m	0,02 mm/m	Procedimiento interno PEC/LMT/117 Rev. 6	Nivel de medida ($E \geq 0,01$ mm/m)	A, C
± 10 mm/m	0,03 mm/m	Procedimiento interno PEC/LMT/117 Rev. 6	Nivel de horizontalidad ($E \geq 0,01$ mm/m)	A, C
0° a 180°	$0,1^\circ$	Procedimiento interno PEC/LMT/137 Rev. 5	Reglas micrométricas y retículas para lupas y microscopios ($E \geq 0,1^\circ$)	A, C
0° a 360°	$(2,5 + 0,007 \cdot A)$ ' (A = en $^\circ$)	Procedimiento interno PEC/LMT/138 Rev. 4	Útiles de control y piezas (con proyector de perfiles o sistema de visión óptica)	A, C
0° a 360°	$(0,000015 + 0,0049/L)$ rad (L en mm)	Procedimiento interno PEC/LMT/153 Rev. 3	Ángulos en dos dimensiones con MMCs	A, C
0° a 45°	0,0005 rad	Procedimiento interno PEC/LMT/153 Rev. 3	Ángulos de conos con MMCs	A, C

Accreditation will remain valid until notification to the contrary. This accreditation is subject to modifications, temporary suspensions and withdrawal. Its validity can be confirmed at www.enac.es

Código Validación Electrónica: Yi54g0Hr1MsF7819d7

La acreditación mantiene su vigencia hasta notificación en contra. La presente acreditación está sujeta a modificaciones, suspensiones temporales y retirada. Su vigencia puede confirmarse en <https://www.enac.es/web/enac/validacion-electronica> o haciendo clic **aquí**

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
0° a 360°	10''	Procedimiento interno PEC/LMT/121 Rev. 3	Mesas giratorias, con división de escala $\geq 1''$	A
0° a 360°	30''	Procedimiento interno PEC/LMT/142 Rev. 3	Encoders angulares, con división de escala $\geq 1''$	A
0° a 360°	1'	Procedimiento interno PEC/LMT/142 Rev. 3	Encoders angulares, con división de escala $\geq 1''$	I
0° a 90°	1'	Procedimiento interno PEC/LMT/143 Rev. 3	Inclinómetros, con división de escala $\geq 1'$	A
0° a 360°	1'	Procedimiento interno PEC/LMT/025 Rev. 9	Proyectores de perfiles o medidoras equipadas con sistema de visión óptica (2 coord.) con división escala $r \geq 1'$ de Escala angular	I
0° a 360°	1'	Procedimiento interno PEC/LMT/024 Rev. 3	Microscopios de medida, con división de escala $\geq 1'$ Escala angular	I
PLANITUD <i>Flatness</i>				
De 0,3 m x 0,3 m hasta 1,2 m x 1,2 m mayor de 1,2 m x 1,2 m hasta 2,5 m x 1,6 m De 0,3 m x 0,3 m hasta 1,2 m x 1,2 m mayor de 1,2 m x 1,2 m hasta 2,5 m x 1,6 m	2 μ m 3 μ m 3 μ m 5 μ m	Procedimiento interno PEC/LMT/012 Rev. 6	Mesas de Planitud - Cotas - Defecto de planitud total	I

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
RUGOSIDAD <i>Roughness</i>				
$0,3 \mu\text{m} \leq Ra \leq 3,2 \mu\text{m}$ $1 \mu\text{m} \leq Rz \leq 10 \mu\text{m}$	$(0,035 + 0,055 \cdot R) \mu\text{m}$ $(0,119 + 0,055 \cdot R) \mu\text{m}$ R: valor medido en μm	Procedimiento interno PEC/LMT/044 Rev. 4	Rugosímetros de palpador ($E \geq 0,001 \mu\text{m}$)	A, C, I
$0,3 \mu\text{m} \leq Ra \leq 3,2 \mu\text{m}$ $1 \mu\text{m} \leq Rz \leq 10 \mu\text{m}$	$(0,032 + 0,060 \cdot R) \mu\text{m}$ $(0,1 + 0,060 \cdot R) \mu\text{m}$ R: valor medido en μm	Procedimiento interno PEC/LMT/077 Rev. 3	Patrones de rugosidad	A

(**) La Capacidad de Medida y Calibración coincide con la Especificación Mínima Verificable.

Dureza (Hardness)

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
DUREZA Shore A <i>Hardness Shore A</i>				
Fuerza elástica: 1300 a 8050 mN (10 a 100 Shore A) Características dimensionales: $\varnothing 1 \text{ mm a } \varnothing 18 \text{ mm}$ 2,5 mm (recorrido penetrador) 35° (penetrador) $\varnothing 0,79 \text{ mm}$ (punta plana)	Fuerza elástica: 7,5mN Características dimensionales: 10 μm 7 μm 6' 6 μm	Procedimiento interno PEC/LMT/049 basado en UNE-EN ISO 868 ASTM D2240 DIN 53505:2000 ISO 48-9	Durómetros Shore A	A
DUREZA Shore B <i>Hardness Shore B</i>				
Fuerza elástica: 1300 a 8050 mN (10 a 100 Shore B) Características dimensionales: $\varnothing 1,15 \text{ a } \varnothing 18 \text{ mm}$ Radio 0,1 mm 2,5 mm (recorrido penetrador) 30° (penetrador)	Fuerza elástica: 7,5 mN Características dimensionales: 10 μm 6 μm 7 μm 6'	Procedimiento interno PEC/LMT/049 basado en ASTM D2240	Durómetros Shore B	A

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
DUREZA Shore C <i>Hardness Shore C</i>				
Fuerza elástica: 4445 a 44450 mN (10 a 100 Shore C) Características dimensionales: Ø 1 mm a Ø 18 mm 2,5 mm (recorrido penetrador) 35° (penetrador) Ø 0,79 mm (punta plana)	Fuerza elástica: 44,5 mN Características dimensionales: 10 µm 7 µm 6' 6 µm	Procedimiento interno PEC/LMT/049 basado en ASTM D2240	Durómetros Shore C	A
DUREZA Shore D <i>Hardness Shore D</i>				
Fuerza elástica: 4445 a 44450 mN (10 a 100 Shore D) Características dimensionales: Ø 1,15 a Ø 18 mm Radio 0,1 mm 2,5 mm (recorrido penetrador) 30° (penetrador)	Fuerza elástica: 44,5 mN Características dimensionales: 10 µm 6 µm 7 µm 6'	Procedimiento interno PEC/LMT/049 basado en UNE-EN ISO 868 ASTM D2240 DIN 53505:2000 ISO 48-9	Durómetros Shore D	A
DUREZA Shore DO <i>Hardness Shore DO</i>				
Fuerza elástica: 4445 a 44450 mN (10 a 100 Shore DO) Características dimensionales: Ø 2,30 mm a Ø 18 mm Radio 1,19 mm 2,5 mm (recorrido penetrador)	Fuerza elástica: 44,5 mN Características dimensionales: 10 µm 10 µm 7 µm	Procedimiento interno PEC/LMT/049 basado en ASTM D2240	Durómetros Shore DO	A

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
DUREZA Shore O <i>Hardness Shore O</i>				
Fuerza elástica: 1300 a 8050 mN (10 a 100 Shore O) Características dimensionales: Ø 2,30 mm a Ø 18 mm Radio 1,19 mm 2,5 mm (recorrido penetrador)	Fuerza elástica: 7,5 mN Características dimensionales: 10 µm 10 µm 7 µm	Procedimiento interno PEC/LMT/049 basado en ASTM D2240	Durómetros Shore O	A
DUREZA Shore OO <i>Hardness Shore OO</i>				
Fuerza elástica: 293,8 a 1111 mN (10 a 100 Shore OO) Características dimensionales: Ø 2,30 mm a Ø 18 mm Radio 1,19 mm 2,5 mm (recorrido penetrador)	Fuerza elástica: 0,91 mN Características dimensionales: 10 µm 10 µm 7 µm	Procedimiento interno PEC/LMT/049 basado en ASTM D2240	Durómetros Shore OO	A
DUREZA Shore AM <i>Hardness Shore AM</i>				
Fuerza elástica: 324 a 764 mN (0 a 100 Shore AM) Características dimensionales: Ø 0,79 mm a Ø 9 mm Radio 0,1 mm 1,25 mm (recorrido penetrador)	Fuerza elástica: 0,91 mN Características dimensionales: 10 µm 10 µm 7 µm	Procedimiento interno PEC/LMT/049 basado en ISO 48-9	Durómetros Shore AM	A
DUREZA Shore AO <i>Hardness Shore AO</i>				
Fuerza elástica: 550 a 8050 mN (0 a 100 Shore AO) Características dimensionales: Ø 5,4 mm a Ø 15 mm Radio 2,5 mm 2,5 mm (recorrido penetrador)	Fuerza elástica: 7,5 mN Características dimensionales: 10 µm 10 µm 7 µm	Procedimiento interno PEC/LMT/049 basado en ISO 48-9	Durómetros Shore AO	A

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO Code
DUREZA IRHD, N, H, L y M <i>Hardness IRHD, N, H, L y M</i>				
Fuerza aplicable: 8,3 a 8300 mN Características dimensionales: Ø 0,395 mm a Ø 22 mm 0 a 3,18 mm (recorrido penetrador)	Fuerza aplicada: 1,5 mN Características dimensionales: 12 µm 7 µm	Procedimiento interno PEC/LMT/049 basado en ISO 48-9	Durómetros IRHD N, H, L y M	A
DUREZA IRHD Pocket Meter <i>Hardness IRHD Pocket Meter</i>				
Fuerza aplicable: 2500 a 2800 mN Características dimensionales: Ø 1,575 mm a Ø 20 mm 0 a 1,65 mm (recorrido penetrador)	Fuerza aplicada: 1,5 mN Características dimensionales: 12 µm 7 µm	Procedimiento interno PEC/LMT/049 basado en ISO 48-9	DUREZA IRHD Pocket Meter	A
DUREZA (dinámica) <i>Hardness</i>				
H < 500 HLD 500 HLD ≤ H ≤ 700 HLD H > 700 HLD	8 HLD 9 HLD 12 HLD	UNE-EN ISO 16859-2 (Método indirecto)	Durómetros Leeb	A, I
DUREZA <i>Hardness</i>				
20 HRA ≤ H ≤ 95 HRA 10 HRB(W) ≤ H ≤ 100 HRB(W) 10 HRC ≤ H ≤ 70 HRC 20 HR45N ≤ H ≤ 77 HR45N 42 HR30N ≤ H ≤ 86 HR30N 70 HR15N ≤ H ≤ 94 HR15N 10 HR45T(W) ≤ H ≤ 72 HR45T(W) 29 HR30T(W) ≤ H ≤ 82 HR30T(W) 67 HR15T(W) ≤ H ≤ 93 HR15T(W)	1,2 HRA 1,5 HRB(W) 1,2 HRC 1,2 HR45N 1,2 HR30N 1,2 HR15N 1,5 HR45T(W) 1,5 HR30T(W) 1,5 HR15T(W)	UNE-EN ISO 6508-2 (Método indirecto)	Durómetros Rockwell	I

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>			INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
100 HV0,1	≤ H <	250 HV0,1	11 HV	UNE-EN ISO 6507-2 (Método indirecto)	Durómetros Vickers	I
400 HV0,1	≤ H ≤	463 HV0,1	35 HV			
400 HV0,2	≤ H ≤	600 HV0,2	28 HV			
700 HV0,2	< H ≤	840 HV0,2	45 HV			
100 HV0,3	≤ H <	250 HV0,3	7 HV			
400 HV0,3	≤ H ≤	600 HV0,3	26 HV			
700 HV0,3	< H ≤	840 HV0,3	40 HV			
100 HV0,5	≤ H <	250 HV0,5	7 HV			
400 HV0,5	≤ H ≤	600 HV0,5	18 HV			
700 HV0,5	< H ≤	840 HV0,5	25 HV			
100 HV1	≤ H <	250 HV1	7 HV			
400 HV1	≤ H ≤	600 HV1	12 HV			
700 HV1	< H ≤	840 HV1	18 HV			
400 HV2	≤ H ≤	600 HV2	10 HV			
700 HV2	< H ≤	840 HV2	17 HV			
100 HV3	≤ H <	250 HV3	3 HV			
400 HV3	≤ H ≤	600 HV3	8 HV			
700 HV3	< H ≤	840 HV3	13 HV			
100 HV5	≤ H <	250 HV5	4 HV			
400 HV5	≤ H ≤	600 HV5	7 HV			
700 HV5	< H ≤	840 HV5	13 HV			
100 HV10	≤ H <	250 HV10	3 HV			
400 HV10	≤ H ≤	600 HV10	7 HV			
700 HV10	< H ≤	840 HV10	11 HV			
100 HV30	≤ H <	250 HV30	3 HV			
400 HV30	≤ H ≤	600 HV30	6 HV			
700 HV30	< H ≤	840 HV30	8 HV			

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
100 HBW10/3000 ≤ H ≤ 250 HBW10/3000 250 HBW10/3000 < H ≤ 300 HBW10/3000 300 HBW10/3000 < H ≤ 450 HBW10/3000	3 HBW 5 HBW 6 HBW	UNE-EN ISO 6506-2 (Método indirecto)	Durómetros Brinell	I
100 HBW5/750 ≤ H ≤ 250 HBW5/750 250 HBW5/750 < H ≤ 300 HBW5/750 300 HBW5/750 < H ≤ 450 HBW5/750	3 HBW 5 HBW 6 HBW			
100 HBW2,5/187,5 ≤ H ≤ 250 HBW2,5/187,5 250 HBW2,5/187,5 ≤ H ≤ 300 HBW2,5/187,5 300 HBW2,5/187,5 ≤ H ≤ 450 HBW2,5/187,5	3 HBW 5 HBW 7 HBW			
20 HBW2,5/62,5 ≤ H < 100 HBW2,5/62,5 100 HBW2,5/62,5 ≤ H ≤ 200 HBW2,5/62,5	4 HBW 4 HBW			
100 HBW10/1000 ≤ H ≤ 200 HBW10/1000 100 HBW5/250 ≤ H ≤ 200 HBW5/250 70 HBW2,5/31,25 ≤ H ≤ 100 HBW2,5/31,25	3 HBW 4 HBW 4 HBW	Procedimiento interno PEC/LMT/039 basado en UNE-EN ISO 6506-2 (Método indirecto)	Durómetros Brinell	I

Electricidad CC y Baja Frecuencia (*DC and Low Frequency Electricity*)

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
TENSIÓN C.C. <i>D.C. Voltage</i>				
1 mV ≤ U ≤ 10 mV 10 mV < U ≤ 100 mV 0,1 V < U ≤ 1 V 1 V < U ≤ 10 V 10 V < U ≤ 100 V 100 V < U ≤ 1000 V 1 kV < U ≤ 100 kV	3,3 · 10 ⁻⁶ · U + 0,70 μV 4,1 · 10 ⁻⁶ · U + 0,69 μV 4,8 · 10 ⁻⁶ · U + 0,62 μV 5,4 · 10 ⁻⁶ · U 7,6 · 10 ⁻⁶ · U - 22 μV 7,4 · 10 ⁻⁶ · U 3,0 · 10 ⁻³ · U	Procedimientos internos PEC/LMT/048 Rev. 12 PEC/LMT/067 Rev. 7 PEC/LMT/072 Rev. 6 PEC/LMT/159 Rev. 6 PEC/LMT/086 Rev. 6 PEC/LMT/194 Rev. 7	Medidores Multímetros Indicadores Osciloscopios Indicadores de temperatura para termopares de metal común, noble y sin unión de referencia interna	A

CAMPO DE MEDIDA Range	INCERTIDUMBRE (*) Uncertainty (*)	NORMA/ PROCEDIMIENTO Standard/ Procedure	INSTRUMENTOS A CALIBRAR Instruments	CÓDIGO Code
<p>1 mV ≤ U ≤ 10 mV 10 mV < U ≤ 100 mV 0,1 V < U ≤ 1000 V 1 kV < U ≤ 15 kV</p>	<p>$1,1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,89 \mu\text{V}$ 2,0 μV $2,0 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $4,0 \cdot 10^{-3} \cdot U$</p>	<p>Procedimientos internos PEC/LMT/048 Rev. 12 PEC/LMT/067 Rev. 7 PEC/LMT/072 Rev. 6 PEC/LMT/159 Rev. 6 PEC/LMT/086 Rev. 6 PEC/LMT/194 Rev. 7</p>	<p>Medidores Multímetros Indicadores Osciloscopios Indicadores de temperatura para termopares de metal común, noble y sin unión de referencia interna</p>	C
<p>1 mV ≤ U < 33 mV 33 mV ≤ U < 330 mV 0,33 V ≤ U < 3,3 V 3,3 V ≤ U < 33 V 33 V ≤ U ≤ 1000 V 1 kV < U ≤ 60 kV</p>	<p>$1,1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 2,9 \mu\text{V}$ $2,2 \cdot 10^{-5} \cdot U + 5,9 \mu\text{V}$ $1,8 \cdot 10^{-5} \cdot U + 7,3 \mu\text{V}$ $3,1 \cdot 10^{-5} \cdot U - 37 \mu\text{V}$ $3,0 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $4,0 \cdot 10^{-3} \cdot U$</p>	<p>Procedimientos internos PEC/LMT/048 Rev. 12 PEC/LMT/067 Rev. 7 PEC/LMT/072 Rev. 6 PEC/LMT/159 Rev. 6 PEC/LMT/086 Rev. 6 PEC/LMT/194 Rev. 7</p>	<p>Medidores Multímetros Indicadores Osciloscopios Indicadores de temperatura para termopares de metal común, noble y sin unión de referencia interna</p>	I
<p>1 mV ≤ U < 10 mV 10 mV ≤ U < 100 mV 0,1 V ≤ U < 10 V 10 V ≤ U < 100 V 100 V ≤ U ≤ 1000 V 1 kV < U ≤ 100 kV</p>	<p>$4,4 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,60 \mu\text{V}$ $4,0 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,60 \mu\text{V}$ $5,4 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,46 \mu\text{V}$ $7,5 \cdot 10^{-6} \cdot U - 21 \mu\text{V}$ $7,4 \cdot 10^{-6} \cdot U - 11 \mu\text{V}$ $3,0 \cdot 10^{-3} \cdot U$</p>	<p>Procedimientos internos PEC/LMT/072 Rev. 6 PEC/LMT/085 Rev. 7 PEC/LMT/088 Rev. 7 PEC/LMT/156 Rev. 5 PEC/LMT/086 Rev. 6 PEC/LMT/194 Rev. 7</p>	<p>Generadores Calibradores Fuentes de alimentación Simuladores de temperatura para termopares de metal común, noble y sin unión de referencia interna</p>	A
<p>1 mV ≤ U ≤ 10 mV 10 mV < U ≤ 100 mV 0,1 V < U ≤ 1000 V 1 kV < U ≤ 15 kV</p>	<p>1 μV $1,1 \cdot 10^{-5} \cdot U + 0,89 \mu\text{V}$ $2,0 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $4,0 \cdot 10^{-3} \cdot U$</p>	<p>Procedimientos internos PEC/LMT/072 Rev. 6 PEC/LMT/085 Rev. 7 PEC/LMT/088 Rev. 7 PEC/LMT/156 Rev. 5 PEC/LMT/086 Rev. 6 PEC/LMT/194 Rev. 7</p>	<p>Generadores Calibradores Fuentes de alimentación Simuladores de temperatura para termopares de metal común, noble y sin unión de referencia interna</p>	C

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO Code
$1 \text{ mV} \leq U < 100 \text{ mV}$ $100 \text{ mV} \leq U < 1 \text{ V}$ $1 \text{ V} \leq U \leq 1000 \text{ V}$ $1 \text{ kV} < U \leq 60 \text{ kV}$	$7 \mu\text{V}$ $5,9 \cdot 10^{-5} \cdot U + 1,1 \mu\text{V}$ $6,0 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $4,0 \cdot 10^{-3} \cdot U$	Procedimientos internos PEC/LMT/072 Rev. 6 PEC/LMT/085 Rev. 7 PEC/LMT/088 Rev. 7 PEC/LMT/156 Rev. 5 PEC/LMT/086 Rev. 6 PEC/LMT/194 Rev. 7	Generadores Fuentes de alimentación Calibradores Simuladores de temperatura para termopares de metal común, noble y sin unión de referencia interna	I
TENSIÓN C.A. A.C. Voltage				
$45 \text{ Hz} \leq f < 1 \text{ kHz}$ $1 \text{ mV} \leq U < 1 \text{ V}$ $1 \text{ V} \leq U < 1000 \text{ V}$ $f = 1 \text{ kHz}$ $1 \text{ mV} < U \leq 10 \text{ mV}$ $10 \text{ mV} < U \leq 100 \text{ mV}$ $0,1 \text{ V} < U \leq 1 \text{ V}$ $1 \text{ V} < U \leq 100 \text{ V}$ $100 \text{ V} < U \leq 1000 \text{ V}$ $f = 50 \text{ Hz}$ $1 \text{ kV} < U \leq 10 \text{ kV}$ $10 \text{ kV} < U \leq 100 \text{ kV}$	$1,2 \cdot 10^{-4} \cdot U + 8,2 \mu\text{V}$ $1,3 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $4,4 \cdot 10^{-5} \cdot U + 6,7 \mu\text{V}$ $1,1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 6,0 \mu\text{V}$ $9,2 \cdot 10^{-5} \cdot U + 7,8 \mu\text{V}$ $1,0 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $1,3 \cdot 10^{-4} \cdot U - 3,3 \text{ mV}$ $4,2 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $6,8 \cdot 10^{-3} \cdot U - 26 \text{ V}$	Procedimientos internos PEC/LMT/048 Rev.12 PEC/LMT/059 Rev. 4 PEC/LMT/067 Rev. 7 PEC/LMT/159 Rev. 6	Medidores Multímetros Indicadores Osciloscopios	A
$45 \text{ Hz} \leq f \leq 1 \text{ kHz}$ $1 \text{ mV} \leq U \leq 100 \text{ mV}$ $100 \text{ mV} < U \leq 10 \text{ V}$ $10 \text{ V} < U \leq 100 \text{ V}$ $100 \text{ V} < U \leq 1000 \text{ V}$ $f = 50 \text{ Hz}$ $1 \text{ kV} < U < 10 \text{ kV}$	$2,1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 9,0 \mu\text{V}$ $3,0 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $4,1 \cdot 10^{-4} \cdot U - 1,1 \text{ mV}$ $5,2 \cdot 10^{-4} \cdot U - 1,2 \text{ mV}$ $5,0 \cdot 10^{-3} \cdot U$	Procedimientos internos PEC/LMT/048 Rev.12 PEC/LMT/059 Rev. 4 PEC/LMT/067 Rev. 7 PEC/LMT/159 Rev. 6	Medidores Multímetros Indicadores Osciloscopios	C
$45 \text{ Hz} \leq f \leq 1 \text{ kHz}$ $1 \text{ mV} \leq U < 33 \text{ mV}$ $33 \text{ mV} \leq U < 330 \text{ mV}$ $0,33 \text{ V} \leq U < 33 \text{ V}$ $33 \text{ V} \leq U < 330 \text{ V}$ $330 \text{ V} \leq U < 1000 \text{ V}$ $f = 50 \text{ Hz}$ $1 \text{ kV} < U \leq 40 \text{ kV}$	$9,7 \cdot 10^{-5} \cdot U + 20 \mu\text{V}$ $2,6 \cdot 10^{-4} \cdot U + 15 \mu\text{V}$ $3,0 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $4,1 \cdot 10^{-4} \cdot U - 37 \text{ mV}$ $4,0 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $7,0 \cdot 10^{-3} \cdot U$	Procedimientos internos PEC/LMT/048 Rev.12 PEC/LMT/059 Rev. 4 PEC/LMT/067 Rev. 7 PEC/LMT/159 Rev. 6	Medidores Multímetros Indicadores Osciloscopios	I

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO Code
<u>20 Hz ≤ f ≤ 45 Hz</u> 1 mV < U ≤ 10 mV 10 mV < U ≤ 100 mV 100 mV < U ≤ 100 V	$1,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4,4 \mu\text{V}$ $2,2 \cdot 10^{-5} \cdot U + 20 \mu\text{V}$ $2,2 \cdot 10^{-4} \cdot U$	Procedimientos internos PEC/LMT/085 Rev. 7 PEC/LMT/088 Rev. 7 PEC/LMT/156 Rev. 5 PEC/LMT/157 Rev. 5	Generadores Calibradores Fuentes de alimentación Generadores de señal	A
<u>45 Hz ≤ f < 1 kHz</u> 1 mV ≤ U ≤ 1000 V	$1,2 \cdot 10^{-4} \cdot U + 6,7 \mu\text{V}$			
<u>f = 1 kHz</u> 1 mV ≤ U ≤ 10 mV 10 mV < U ≤ 100 mV 100 mV < U ≤ 1000 mV 1 V < U ≤ 10 V 10 V ≤ U < 100 V 100 V < U ≤ 1000 V	$4,4 \cdot 10^{-5} \cdot U + 3,3 \mu\text{V}$ $1,4 \cdot 10^{-4} \cdot U + 2,3 \mu\text{V}$ $9,3 \cdot 10^{-5} \cdot U + 6,7 \mu\text{V}$ $1,1 \cdot 10^{-4} \cdot U - 11 \mu\text{V}$ $1,1 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $1,4 \cdot 10^{-4} \cdot U - 33 \text{ mV}$			
<u>f = 50 Hz</u> 1 kV < U ≤ 10 kV 10 kV < U ≤ 100 kV	$4,6 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $6,8 \cdot 10^{-3} \cdot U$			
<u>1 kHz < f ≤ 20 kHz</u> 1 mV ≤ U ≤ 10 mV 10 mV < U ≤ 10 V	$1,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 9,7 \mu\text{V}$ $2,9 \cdot 10^{-4} \cdot U + 22 \mu\text{V}$			
<u>20 kHz ≤ f ≤ 30 kHz</u> 1 V ≤ U ≤ 10 V	$3,5 \cdot 10^{-4} \cdot U$			
<u>30 kHz < f ≤ 100 kHz</u> 1 V ≤ U ≤ 10 V	$8,2 \cdot 10^{-4} \cdot U$			
<u>100 kHz < f ≤ 300 kHz</u> 1 V ≤ U ≤ 10 V	$5,8 \cdot 10^{-3} \cdot U$			
<u>300 kHz < f ≤ 1000 kHz</u> 1 V ≤ U ≤ 10 V	$3,5 \cdot 10^{-2} \cdot U$			

CAMPO DE MEDIDA Range	INCERTIDUMBRE (*) Uncertainty (*)	NORMA/ PROCEDIMIENTO Standard/ Procedure	INSTRUMENTOS A CALIBRAR Instruments	CÓDIGO Code
<u>20 Hz ≤ f < 45 Hz</u> 1 mV ≤ U < 10 mV 10 mV ≤ U < 100 mV 100 mV ≤ U < 1000 mV 1 V ≤ U < 10 V 10 V ≤ U < 100 V	$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5,6 \mu\text{V}$ $4,2 \cdot 10^{-4} \cdot U + 17 \mu\text{V}$ $5,8 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1,1 \mu\text{V}$ $1,9 \cdot 10^{-4} \cdot U + 390 \mu\text{V}$ $3,6 \cdot 10^{-4} \cdot U - 1,3 \text{ mV}$	Procedimientos internos PEC/LMT/085 Rev. 7 PEC/LMT/088 Rev. 7 PEC/LMT/156 Rev. 5 PEC/LMT/157 Rev. 5	Generadores Calibradores Fuentes de alimentación Generadores de señal	C
<u>45 Hz ≤ f ≤ 1 kHz</u> 1 mV ≤ U ≤ 10 V 10 V < U ≤ 100 V 100 V < U ≤ 1000 V	$2,1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 9,3 \mu\text{V}$ $3,2 \cdot 10^{-4} \cdot U - 1,1 \text{ mV}$ $5,3 \cdot 10^{-4} \cdot U - 22 \text{ mV}$			
<u>f = 50 Hz</u> 1 kV < U < 10 kV	$5,0 \cdot 10^{-3} \cdot U$			
<u>1k Hz < f ≤ 10 kHz</u> 0,01 V ≤ U < 0,1 V 0,1 V ≤ U < 1 V 1 V ≤ U ≤ 10 V	$4,4 \cdot 10^{-4} \cdot U + 19 \mu\text{V}$ $5,4 \cdot 10^{-3} \cdot U - 470 \mu\text{V}$ $1,8 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5,1 \text{ mV}$			
<u>10 kHz ≤ f ≤ 30 kHz</u> 1 V ≤ U < 10 V	$5,2 \cdot 10^{-4} \cdot U$			
<u>30 kHz < f ≤ 100 kHz</u> 1 V ≤ U < 10 V	$1,3 \cdot 10^{-3} \cdot U$			
<u>100 kHz < f ≤ 300 kHz</u> 1 V ≤ U ≤ 10 V	$7,4 \cdot 10^{-3} \cdot U$			
<u>300 kHz < f ≤ 1000 kHz</u> 1 V ≤ U ≤ 10 V	$3,7 \cdot 10^{-2} \cdot U$			
<u>45 Hz ≤ f ≤ 1 kHz</u> 1 mV ≤ U ≤ 100 mV 100 mV ≤ U ≤ 1000 V <u>f = 50 Hz</u> 1 kV < U ≤ 40 kV	$8,1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 39 \mu\text{V}$ $1,2 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $7,0 \cdot 10^{-3} \cdot U$	Procedimientos internos PEC/LMT/085 Rev. 7 PEC/LMT/088 Rev. 7 PEC/LMT/156 Rev. 5	Generadores Calibradores Fuentes de alimentación	I

CAMPO DE MEDIDA Range	INCERTIDUMBRE (*) Uncertainty (*)	NORMA/ PROCEDIMIENTO Standard/ Procedure	INSTRUMENTOS A CALIBRAR Instruments	CÓDIGO Code
INTENSIDAD C.C. <i>D.C. Current</i>				
50 μA $\leq I < 100 \mu\text{A}$ 100 μA $\leq I < 1 \text{ mA}$ 1 mA $\leq I < 10 \text{ mA}$ 10 mA $\leq I < 100 \text{ mA}$ 100 mA $\leq I < 1 \text{ A}$ 1 A $\leq I < 10 \text{ A}$ 10 A $\leq I \leq 300 \text{ A}$ 300 A $< I \leq 1750 \text{ A}$	$1,2 \cdot 10^{-4} \cdot I + 2,0 \text{ nA}$ $3,6 \cdot 10^{-5} \cdot I + 0,89 \text{ nA}$ $3,7 \cdot 10^{-5} \cdot I$ $6,9 \cdot 10^{-5} \cdot I - 320 \text{ nA}$ $2,8 \cdot 10^{-4} \cdot I - 22 \mu\text{A}$ $6,0 \cdot 10^{-4} \cdot I - 0,34 \text{ mA}$ $4,4 \cdot 10^{-4} \cdot I$ $8,8 \cdot 10^{-4} \cdot I$	Procedimientos internos PEC/LMT/048 Rev.12 PEC/LMT/067 Rev. 7 PEC/LMT/068 Rev. 9 PEC/LMT/087 Rev. 3	Medidores Multímetros Indicadores Shunts Pinzas amperimétricas	A
50 μA $\leq I \leq 100 \mu\text{A}$ 100 μA $< I \leq 1 \text{ mA}$ 1 mA $< I \leq 10 \text{ mA}$ 10 mA $< I \leq 100 \text{ mA}$ 100 mA $< I \leq 1 \text{ A}$ 1 A $< I \leq 10 \text{ A}$ 10 A $< I \leq 875 \text{ A}$ 875 A $< I \leq 1000 \text{ A}$	$-7,8 \cdot 10^{-5} \cdot I + 14 \text{ nA}$ $5,1 \cdot 10^{-5} \cdot I + 1,0 \text{ nA}$ $5,1 \cdot 10^{-5} \cdot I + 1,1 \text{ nA}$ $9,9 \cdot 10^{-5} \cdot I - 480 \text{ nA}$ $3,6 \cdot 10^{-4} \cdot I - 26 \mu\text{A}$ $6,5 \cdot 10^{-4} \cdot I - 320 \mu\text{A}$ $9,0 \cdot 10^{-4} \cdot I$ $2,0 \cdot 10^{-2} \cdot I$	Procedimientos internos PEC/LMT/048 Rev.12 PEC/LMT/067 Rev. 7 PEC/LMT/068 Rev. 9 PEC/LMT/087 Rev. 3	Medidores Multímetros Indicadores Shunts Pinzas amperimétricas	C
50 μA $\leq I \leq 330 \mu\text{A}$ 0,33 mA $< I \leq 33 \text{ mA}$ 33 mA $< I \leq 330 \text{ mA}$ 0,33 A $< I \leq 3 \text{ A}$ 3 A $< I \leq 20 \text{ A}$ 20 A $< I < 100 \text{ A}$ 100 A $\leq I \leq 875 \text{ A}$ 875 A $< I \leq 1000 \text{ A}$	$1,8 \cdot 10^{-4} \cdot I + 6,5 \text{ nA}$ $2,0 \cdot 10^{-4} \cdot I$ $3,9 \cdot 10^{-4} \cdot I - 6,2 \mu\text{A}$ $2,3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 640 \mu\text{A}$ $8,1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 3,9 \text{ mA}$ $7,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $2,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $2,0 \cdot 10^{-2} \cdot I$	Procedimientos internos PEC/LMT/048 Rev.12 PEC/LMT/067 Rev. 7 PEC/LMT/068 Rev. 9 PEC/LMT/087 Rev. 3	Medidores Multímetros Indicadores Shunts Pinzas amperimétricas	I
50 μA $\leq I < 100 \mu\text{A}$ 100 μA $\leq I < 10 \text{ mA}$ 10 mA $\leq I < 100 \text{ mA}$ 0,1 A $\leq I < 1 \text{ A}$ 1 A $\leq I < 10 \text{ A}$ 10 A $\leq I \leq 300 \text{ A}$ 300 A $< I \leq 1750 \text{ A}$	$6,0 \cdot 10^{-5} \cdot I + 10 \text{ nA}$ $4,0 \cdot 10^{-5} \cdot I$ $6,8 \cdot 10^{-5} \cdot I - 280 \text{ nA}$ $2,8 \cdot 10^{-4} \cdot I - 22 \mu\text{A}$ $6,0 \cdot 10^{-4} \cdot I - 340 \mu\text{A}$ $6,4 \cdot 10^{-6} \cdot I$ $8,4 \cdot 10^{-4} \cdot I$	Procedimientos internos PEC/LMT/081 Rev. 5 PEC/LMT/085 Rev. 7 PEC/LMT/088 Rev. 7 PEC/LMT/156 Rev. 5	Generadores Calibradores Fuentes de alimentación Medidores de rigidez dieléctrica Medidores de corriente de fuga	A
50 μA $\leq I \leq 100 \mu\text{A}$ 100 μA $< I \leq 10 \text{ mA}$ 10 mA $< I \leq 100 \text{ mA}$ 0,1 A $< I \leq 1 \text{ A}$ 1 A $< I \leq 10 \text{ A}$ 10 A $< I \leq 1750 \text{ A}$	$-7,8 \cdot 10^{-5} \cdot I + 14 \text{ nA}$ $6,1 \cdot 10^{-5} \cdot I$ $9,8 \cdot 10^{-5} \cdot I - 370 \text{ nA}$ $3,6 \cdot 10^{-4} \cdot I - 26 \mu\text{A}$ $6,5 \cdot 10^{-4} \cdot I - 320 \mu\text{A}$ $9,0 \cdot 10^{-4} \cdot I$	Procedimientos internos PEC/LMT/081 Rev. 5 PEC/LMT/085 Rev. 7 PEC/LMT/088 Rev. 7 PEC/LMT/156 Rev. 5	Generadores Calibradores Fuentes de alimentación Medidores de rigidez dieléctrica Medidores de corriente de fuga	C

CAMPO DE MEDIDA Range	INCERTIDUMBRE (*) Uncertainty (*)	NORMA/ PROCEDIMIENTO Standard/ Procedure	INSTRUMENTOS A CALIBRAR Instruments	CÓDIGO Code
$50 \mu\text{A} \leq I < 100 \mu\text{A}$ $0,1 \text{ mA} \leq I < 10 \text{ mA}$ $10 \text{ mA} \leq I < 100 \text{ mA}$ $0,1 \text{ A} \leq I < 1 \text{ A}$ $1 \text{ A} \leq I \leq 3 \text{ A}$ $3 \text{ A} < I < 100 \text{ A}$ $100 \text{ A} \leq I \leq 1750 \text{ A}$	$3,0 \cdot 10^{-5} \cdot I + 9 \text{ nA}$ $1,2 \cdot 10^{-4} \cdot I$ $2,4 \cdot 10^{-4} \cdot I - 1,2 \mu\text{A}$ $6,5 \cdot 10^{-4} \cdot I - 42 \mu\text{A}$ $1,1 \cdot 10^{-3} \cdot I - 470 \mu\text{A}$ $6,2 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $2,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$	Procedimientos internos PEC/LMT/081 Rev. 5 PEC/LMT/085 Rev. 7 PEC/LMT/088 Rev. 7 PEC/LMT/156 Rev. 5	Generadores Calibradores Fuentes de alimentación Medidores de rigidez dieléctrica Medidores de corriente de fuga	I
INTENSIDAD C.A.				
A.C. Current				
$45 \text{ Hz} \leq f \leq 1 \text{ kHz}$ $50 \mu\text{A} \leq I \leq 100 \mu\text{A}$ $0,1 \text{ mA} < I \leq 100 \text{ mA}$ $100 \text{ mA} < I \leq 1 \text{ A}$ $1 \text{ A} < I \leq 10 \text{ A}$ $f = 1 \text{ kHz}$ $10 \text{ A} \leq I \leq 20 \text{ A}$ $f = 50 \text{ Hz}$ $10 \text{ A} \leq I \leq 40 \text{ A}$ $40 \text{ A} < I \leq 280 \text{ A}$ $280 \text{ A} < I \leq 5000 \text{ A}$	$3,3 \cdot 10^{-4} \cdot I + 22 \text{ nA}$ $5,5 \cdot 10^{-4} \cdot I$ $9,7 \cdot 10^{-4} \cdot I - 42 \mu\text{A}$ $1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I - 300 \mu\text{A}$ $7,1 \cdot 10^{-4} \cdot I$ $5,1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 2 \text{ mA}$ $3,2 \cdot 10^{-3} \cdot I - 110 \text{ mA}$ $3,5 \cdot 10^{-3} \cdot I - 210 \text{ mA}$	Procedimientos internos PEC/LMT/048 Rev. 12 PEC/LMT/067 Rev. 7 PEC/LMT/068 Rev. 9 PEC/LMT/195 Rev. 3	Medidores Multímetros Indicadores Pinzas amperimétricas Medidores de corriente de soldadura	A
$f = 50 \text{ Hz}$ $5 \text{ kA} < I \leq 17 \text{ kA}$	$2,4 \cdot 10^{-2} \cdot I$	Procedimientos internos PEC/LMT/195 Rev. 3	Medidores de corriente de soldadura	A
$45 \text{ Hz} \leq f \leq 1 \text{ kHz}$ $50 \mu\text{A} \leq I \leq 10 \text{ A}$ $f = 50 \text{ Hz}$ $10 \text{ A} < I \leq 100 \text{ A}$ $100 \text{ A} < I \leq 1000 \text{ A}$	$1,7 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $2,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $3,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$	Procedimientos internos PEC/LMT/048 Rev. 12 PEC/LMT/067 Rev. 7 PEC/LMT/068 Rev. 9	Medidores Multímetros Indicadores Pinzas amperimétricas	C
$45 \text{ Hz} \leq f \leq 1 \text{ kHz}$ $50 \mu\text{A} \leq I \leq 20 \text{ A}$ $f = 50 \text{ Hz}$ $20 \text{ A} < I \leq 100 \text{ A}$ $100 \text{ A} < I \leq 1000 \text{ A}$	$2,2 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $2,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $7,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$	Procedimientos internos PEC/LMT/048 Rev. 12 PEC/LMT/067 Rev. 7 PEC/LMT/068 Rev. 9	Medidores Multímetros Indicadores Pinzas Amperimétricas	I

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO Code
<u>45 Hz ≤ f ≤ 1 kHz</u> 50 μA < I ≤ 100 μA 100 μA < I ≤ 100 mA 100 mA < I ≤ 1 A 1 A < I < 10 A <u>f = 1 kHz</u> 10 A ≤ I ≤ 20 A <u>45 Hz ≤ f ≤ 65 Hz</u> 10 A ≤ I ≤ 40 A 40 A < I ≤ 280 A 280 A < I ≤ 5000 A	$3,3 \cdot 10^{-4} \cdot I + 22 \text{ nA}$ $5,5 \cdot 10^{-4} \cdot I$ $9,7 \cdot 10^{-5} \cdot I - 42 \text{ μA}$ $1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I - 300 \text{ μA}$ $7,1 \cdot 10^{-4} \cdot I$ $5,1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 2 \text{ mA}$ $3,2 \cdot 10^{-3} \cdot I - 110 \text{ mA}$ $3,5 \cdot 10^{-3} \cdot I - 210 \text{ mA}$	Procedimientos internos PEC/LMT/084 Rev. 7 PEC/LMT/085 Rev. 7 PEC/LMT/088 Rev. 7 PEC/LMT/156 Rev. 5 PEC/LMT/055 Rev. 5 PEC/LMT/081 Rev. 5	Generadores Calibradores Comprobadores de rigidez dieléctrica Fuentes de alimentación Comprobadores de diferenciales Medidores de corriente de fuga	A
<u>45 Hz ≤ f ≤ 1 kHz</u> 50 μA ≤ I < 100 μA 0,1 mA ≤ I < 100 mA 100 mA ≤ I < 1 A 1 A ≤ I ≤ 10 A <u>45 Hz ≤ f ≤ 65 Hz</u> 10 A < I ≤ 100 A 100 A < I ≤ 1000 A	$5,0 \cdot 10^{-4} \cdot I + 60 \text{ nA}$ $1,1 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $2,1 \cdot 10^{-3} \cdot I - 100 \text{ μA}$ $2,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $2,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $3,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$	Procedimientos internos PEC/LMT/085 Rev. 7 PEC/LMT/088 Rev. 7 PEC/LMT/156 Rev. 5 PEC/LMT/055 Rev. 5 PEC/LMT/081 Rev. 5	Generadores Calibradores Comprobadores de rigidez dieléctrica Fuentes de alimentación Medidores de corriente de fuga	C
<u>45 Hz ≤ f ≤ 1 kHz</u> 50 μA ≤ I ≤ 100 μA 0,1 mA < I ≤ 1 mA 1 mA < I ≤ 10 mA 10 mA < I ≤ 100 mA 0,1 A < I ≤ 1 A 1 A < I < 10 A <u>f = 50 Hz</u> 10 A ≤ I ≤ 100 A 100 A < I < 1000 A 1000 A ≤ I ≤ 5000 A	$9,0 \cdot 10^{-4} \cdot I + 360 \text{ nA}$ $1,4 \cdot 10^{-3} \cdot I + 310 \text{ nA}$ $1,7 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $3,1 \cdot 10^{-3} \cdot I - 14 \text{ μA}$ $3,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $5,2 \cdot 10^{-3} \cdot I - 2,2 \text{ mA}$ $3,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $6,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $6,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$	Procedimientos internos PEC/LMT/085 Rev. 7 PEC/LMT/088 Rev. 7 PEC/LMT/156 Rev. 5 PEC/LMT/055 Rev. 5 PEC/LMT/081 Rev. 5	Generadores Calibradores Fuentes de alimentación Comprobadores de rigidez dieléctrica Medidores de corriente de fuga	I

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO Code
RESISTENCIA C.C. <i>D.C. Resistance</i>				
R = 0,05 mΩ R = 0,1 mΩ R = 0,2 mΩ R = 0,5 mΩ R = 1 mΩ R = 10 mΩ 10 mΩ ≤ R < 100 mΩ 100 mΩ ≤ R < 1 Ω 1 Ω ≤ R < 10 Ω 10 Ω ≤ R < 100 Ω 100 Ω ≤ R < 100 kΩ 100 kΩ ≤ R < 1 MΩ 1 MΩ ≤ R < 10 MΩ 10 MΩ ≤ R < 100 MΩ 100 MΩ ≤ R ≤ 1 GΩ 1 GΩ < R < 10 GΩ 10 GΩ ≤ R < 100 GΩ 100 GΩ ≤ R ≤ 1000 GΩ	$4,0 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $6,0 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $4,0 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $1,8 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $1,0 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $1,0 \cdot 10^{-3} \cdot R$ 10 μΩ $2,2 \cdot 10^{-5} \cdot R + 7,8 \mu\Omega$ $1,9 \cdot 10^{-5} \cdot R + 11 \mu\Omega$ $8,9 \cdot 10^{-6} \cdot R + 110 \mu\Omega$ $1,0 \cdot 10^{-5} \cdot R$ $1,7 \cdot 10^{-5} \cdot R - 670 \text{ m}\Omega$ $3,3 \cdot 10^{-5} \cdot R - 17 \Omega$ $2,6 \cdot 10^{-4} \cdot R - 2,3 \text{ k}\Omega$ $3,3 \cdot 10^{-4} \cdot R - 8,9 \text{ k}\Omega$ $2,2 \cdot 10^{-3} \cdot R - 1,9 \text{ M}\Omega$ $3,3 \cdot 10^{-2} \cdot R - 200 \text{ M}\Omega$ $4,1 \cdot 10^{-2} \cdot R - 1 \text{ G}\Omega$	Procedimientos internos PEC/LMT/048 Rev. 12 PEC/LMT/067 Rev. 7 PEC/LMT/072 Rev. 6 PEC/LMT/073 Rev. 6	Medidores Multímetros Indicadores Indicadores de temperatura para termorresistencia tipo Pt-100 Medidores de aislamiento	A
R = 0,047 mΩ R = 0,1 mΩ R = 0,15 mΩ R = 0,25 mΩ R = 0,5 mΩ R = 1 mΩ R = 10 mΩ 10 mΩ < R < 100 mΩ 100 mΩ ≤ R < 1 Ω 1 Ω ≤ R < 10 Ω 10 Ω ≤ R < 100 Ω 100 Ω ≤ R < 100 kΩ 100 kΩ ≤ R < 1 MΩ 1 MΩ ≤ R < 10 MΩ 10 MΩ ≤ R < 100 MΩ 100 MΩ ≤ R ≤ 1 GΩ 1 GΩ < R < 10 GΩ 10 GΩ ≤ R < 100 GΩ 100 GΩ ≤ R ≤ 1000 GΩ	$5,0 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $6,0 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $4,0 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $4,0 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $2,0 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $2,0 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $2,0 \cdot 10^{-3} \cdot R$ 60 μΩ $2,2 \cdot 10^{-5} \cdot R + 58 \mu\Omega$ $2,4 \cdot 10^{-5} \cdot R + 56 \mu\Omega$ $1,9 \cdot 10^{-5} \cdot R + 110 \mu\Omega$ $2,0 \cdot 10^{-5} \cdot R$ $2,6 \cdot 10^{-5} \cdot R - 560 \text{ m}\Omega$ $8,4 \cdot 10^{-5} \cdot R - 59 \Omega$ $6,9 \cdot 10^{-4} \cdot R - 6,1 \text{ k}\Omega$ $8,4 \cdot 10^{-3} \cdot R - 770 \text{ k}\Omega$ $1,3 \cdot 10^{-2} \cdot R$ $3,0 \cdot 10^{-2} \cdot R - 170 \text{ M}\Omega$ $3,9 \cdot 10^{-2} \cdot R - 1,1 \text{ G}\Omega$	Procedimientos internos PEC/LMT/048 Rev. 12 PEC/LMT/067 Rev. 7 PEC/LMT/072 Rev. 6 PEC/LMT/073 Rev. 6	Medidores Multímetros Indicadores Indicadores de temperatura para termorresistencia tipo Pt-100 Medidores de aislamiento	C

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
R = 0,047 mΩ R = 0,05 mΩ R = 0,1 mΩ R = 0,15 mΩ R = 0,2 mΩ R = 0,25 mΩ R = 0,5 mΩ R = 1 mΩ R = 10 mΩ 10 mΩ ≤ R < 100 mΩ 100 mΩ ≤ R < 3 Ω 3 Ω ≤ R < 33 Ω 33 Ω ≤ R < 3,3 MΩ 3,3 MΩ ≤ R < 33 MΩ 33 MΩ ≤ R < 330 MΩ 0,33 GΩ < R ≤ 1 GΩ 1 GΩ < R ≤ 10 GΩ 10 GΩ < R ≤ 100 GΩ 100 GΩ < R ≤ 1000 GΩ	5,0 · 10 ⁻³ · R 4,0 · 10 ⁻³ · R 6,0 · 10 ⁻³ · R 4,0 · 10 ⁻³ · R 4,0 · 10 ⁻³ · R 4,0 · 10 ⁻³ · R 2,0 · 10 ⁻³ · R 1,0 · 10 ⁻³ · R 1,0 · 10 ⁻³ · R 1,4 · 10 ⁻³ · R + 56 μΩ 2,0 · 10 ⁻³ · R 1,0 · 10 ⁻⁴ · R + 5,7 mΩ 2,7 · 10 ⁻⁴ · R 1,3 · 10 ⁻³ · R - 3,3 kΩ 6,6 · 10 ⁻³ · R - 180 kΩ 7,9 · 10 ⁻³ · R - 1,9 MΩ 5,1 · 10 ⁻³ · R + 0,89 MΩ 4,1 · 10 ⁻³ · R + 11 MΩ 1,7 · 10 ⁻² · R - 1,3 GΩ	Procedimientos internos PEC/LMT/048 Rev. 12 PEC/LMT/067 Rev. 7 PEC/LMT/072 Rev. 6 PEC/LMT/073 Rev. 6	Medidores Multímetros Indicadores Indicadores de temperatura para termorresistencia tipo Pt-100 Medidores de aislamiento	I
0,05 mΩ ≤ R < 0,1 mΩ 0,1 mΩ ≤ R < 1 mΩ 1 mΩ ≤ R < 10 mΩ 10 mΩ ≤ R < 100 mΩ 100 mΩ ≤ R < 1 Ω 1 Ω ≤ R < 10 Ω 10 Ω ≤ R < 1 kΩ 1 kΩ ≤ R < 1 MΩ 1 MΩ ≤ R < 10 MΩ 10 MΩ ≤ R < 100 MΩ 100 MΩ ≤ R < 1 GΩ 1 GΩ ≤ R ≤ 10 GΩ	4,0 · 10 ⁻⁵ · R + 21 nΩ 1,2 · 10 ⁻⁵ · R + 24 nΩ 6,3 · 10 ⁻⁴ · R - 590 nΩ 5,1 · 10 ⁻⁴ · R + 560 nΩ 8,7 · 10 ⁻⁵ · R + 43 μΩ 1,9 · 10 ⁻⁵ · R + 11 μΩ 9,9 · 10 ⁻⁶ · R + 100 μΩ 1,6 · 10 ⁻⁵ · R - 6,0 mΩ 3,8 · 10 ⁻⁵ · R - 22 Ω 2,6 · 10 ⁻⁴ · R - 2,3 kΩ 4,5 · 10 ⁻³ · R - 430 kΩ 4,5 · 10 ⁻³ · R - 440 kΩ	Procedimientos internos PEC/LMT/072 Rev. 6 PEC/LMT/088 Rev. 7 PEC/LMT/089 Rev. 4 PEC/LMT/100 Rev. 6	Simuladores Generadores Calibradores Cajas de décadas de resistencia Simuladores de temperatura para termoresistencias tipo Pt-100 Resistencias patrón	A
0,05 mΩ ≤ R < 0,1 mΩ 0,1 mΩ ≤ R < 1 mΩ 1 mΩ ≤ R < 10 mΩ 10 mΩ ≤ R < 100 mΩ 100 mΩ ≤ R < 1 Ω 1 Ω ≤ R < 10 Ω 10 Ω ≤ R < 100 Ω 100 Ω ≤ R < 100 kΩ 100 kΩ ≤ R < 1 MΩ 1 MΩ ≤ R < 10 MΩ 10 MΩ ≤ R < 100 MΩ 100 MΩ ≤ R < 1 GΩ	4,0 · 10 ⁻⁴ · R + 40 nΩ 6,9 · 10 ⁻⁴ · R + 11 nΩ 1,0 · 10 ⁻³ · R - 330 nΩ 3,3 · 10 ⁻⁴ · R + 6,7 μΩ 6,7 · 10 ⁻⁵ · R + 33 μΩ 2,4 · 10 ⁻⁵ · R + 56 μΩ 1,9 · 10 ⁻⁵ · R + 110 μΩ 2,0 · 10 ⁻⁵ · R 2,6 · 10 ⁻⁵ · R - 560 mΩ 8,5 · 10 ⁻⁵ · R - 60 Ω 6,9 · 10 ⁻⁴ · R - 6,1 kΩ 8,4 · 10 ⁻³ · R - 770 kΩ	Procedimientos internos PEC/LMT/072 Rev. 6 PEC/LMT/088 Rev. 7 PEC/LMT/089 Rev. 4 PEC/LMT/100 Rev. 6	Simuladores Generadores Calibradores Cajas de décadas de resistencia Simuladores de temperatura para termoresistencias tipo Pt-100 Resistencias patrón	C

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
100 mΩ ≤ R < 10 Ω 10 Ω ≤ R < 100 Ω 100 Ω ≤ R < 1000 Ω 1 kΩ ≤ R < 100 kΩ 100 kΩ ≤ R < 1 MΩ 1 MΩ ≤ R < 10 MΩ 10 MΩ ≤ R < 100 MΩ 100 MΩ ≤ R < 1000 MΩ	$2,0 \cdot 10^{-5} \cdot R + 3,5 \text{ m}\Omega$ $5,4 \cdot 10^{-5} \cdot R + 3,2 \text{ m}\Omega$ $7,3 \cdot 10^{-5} \cdot R + 1,3 \text{ m}\Omega$ $7,4 \cdot 10^{-5} \cdot R$ $8,6 \cdot 10^{-5} \cdot R - 1,2 \Omega$ $4,6 \cdot 10^{-4} \cdot R - 370 \Omega$ $2,7 \cdot 10^{-3} \cdot R - 2,3 \text{ k}\Omega$ $5,8 \cdot 10^{-2} \cdot R - 5,6 \text{ M}\Omega$	Procedimientos internos PEC/LMT/072 Rev. 6 PEC/LMT/088 Rev. 7 PEC/LMT/089 Rev. 4 PEC/LMT/100 Rev. 6	Simuladores Generadores Calibradores Cajas de décadas de resistencia Simuladores de temperatura para termoresistencias tipo Pt-100 Resistencias patrón	I
RESISTENCIA C.A.				
A.C. Resistance				
<u>f = 50 Hz</u> 0,01 Ω ≤ R < 0,1 Ω <u>40 Hz ≤ f < 100 Hz</u> 0,1 Ω ≤ R < 1 Ω 1 Ω ≤ R < 10 Ω 10 Ω ≤ R ≤ 100 kΩ <u>100 Hz ≤ f < 1000 Hz</u> 0,1 Ω ≤ R < 1 Ω 1 Ω ≤ R ≤ 100 kΩ <u>f = 1 kHz</u> 0,1 Ω ≤ R < 1 Ω 1 Ω ≤ R ≤ 1 kΩ 1 kΩ < R ≤ 10 kΩ 10 kΩ < R ≤ 100 kΩ <u>1 kHz < f ≤ 5 kHz</u> 0,1 Ω ≤ R < 1 Ω 1 Ω ≤ R ≤ 1 kΩ <u>5 kHz < f ≤ 10 kHz</u> 0,1 Ω ≤ R < 1 Ω 1 Ω ≤ R < 10 Ω 10 Ω ≤ R ≤ 1 kΩ	$7,3 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $9,6 \cdot 10^{-4} \cdot R + 1,4 \text{ m}\Omega$ $1,2 \cdot 10^{-3} \cdot R + 1,1 \text{ m}\Omega$ $1,4 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $1,0 \cdot 10^{-3} \cdot R + 1,0 \text{ m}\Omega$ $2,0 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $1,1 \cdot 10^{-3} \cdot R + 0,35 \text{ m}\Omega$ $1,4 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $1,6 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $1,7 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $9,5 \cdot 10^{-4} \cdot R + 1,0 \text{ m}\Omega$ $2,0 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $7,3 \cdot 10^{-4} \cdot R + 3,5 \text{ m}\Omega$ $1,1 \cdot 10^{-3} \cdot R + 3,1 \text{ m}\Omega$ $1,4 \cdot 10^{-3} \cdot R$	Procedimientos internos PEC/LMT/055 Rev. 5 PEC/LMT/082 Rev. 6 PEC/LMT/083 Rev. 6 PEC/LMT/096 Rev. 5	Medidores de resistencia de conexión a tierra (eficacia de tierra) Medidores de impedancia de bucle Medidores de resistencia de puesta a tierra (telurómetros) Medidores LCR	A

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO Code
<u>f = 50 Hz</u> 0,01 Ω ≤ R < 0,1 Ω <u>40 Hz ≤ f < 100 Hz</u> 0,1 Ω ≤ R < 1 Ω 1 Ω ≤ R < 10 Ω 10 Ω ≤ R ≤ 100 kΩ <u>100 Hz ≤ f < 1000 Hz</u> 0,1 Ω ≤ R < 1 Ω 1 Ω ≤ R < 10 Ω 10 Ω ≤ R ≤ 100 kΩ <u>f = 1 kHz</u> 0,1 Ω ≤ R < 1 Ω 1 Ω ≤ R < 1 kΩ 1 kΩ ≤ R ≤ 100 kΩ <u>1 kHz < f ≤ 5 kHz</u> 0,1 Ω ≤ R < 1 Ω 1 Ω ≤ R ≤ 1 kΩ <u>5 kHz < f ≤ 10 kHz</u> 0,1 Ω ≤ R < 1 Ω 1 Ω ≤ R < 10 Ω 10 Ω ≤ R ≤ 1 kΩ	9,2 · 10 ⁻³ · R 2,1 · 10 ⁻³ · R + 0,24 mΩ 1,4 · 10 ⁻³ · R + 0,96 mΩ 1,5 · 10 ⁻³ · R 9,0 · 10 ⁻⁴ · R + 1,2 mΩ 1,3 · 10 ⁻³ · R + 0,78 mΩ 1,4 · 10 ⁻³ · R 1,0 · 10 ⁻³ · R + 0,42 mΩ 1,4 · 10 ⁻³ · R 1,7 · 10 ⁻³ · R 8,1 · 10 ⁻⁴ · R + 1,2 mΩ 2,0 · 10 ⁻³ · R 7,3 · 10 ⁻⁴ · R + 3,5 mΩ 1,1 · 10 ⁻³ · R + 3,1 mΩ 1,4 · 10 ⁻³ · R	Procedimientos internos PEC/LMT/055 Rev. 5 PEC/LMT/082 Rev. 6 PEC/LMT/096 Rev. 5	Medidores de resistencia de conexión a tierra (eficacia de tierra) Medidores de resistencia de puesta a tierra (telurómetros) Medidores LCR	C

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO Code
<u>f = 50 Hz</u> 0,01 Ω ≤ R < 0,1 Ω <u>40 Hz ≤ f < 100 Hz</u> 0,1 Ω ≤ R < 1 Ω 1 Ω ≤ R < 10 Ω 10 Ω ≤ R ≤ 100 kΩ <u>100 Hz ≤ f < 1000 Hz</u> 0,1 Ω ≤ R < 1 Ω 1 Ω ≤ R ≤ 100 kΩ <u>f = 1 kHz</u> 0,1 Ω ≤ R < 1 Ω 1 Ω ≤ R ≤ 1 kΩ 1 kΩ < R ≤ 10 kΩ 10 kΩ < R ≤ 100 kΩ <u>1 kHz < f ≤ 5 kHz</u> 0,1 Ω ≤ R < 1 Ω 1 Ω ≤ R ≤ 1 kΩ <u>5 kHz < f ≤ 10 kHz</u> 0,1 Ω ≤ R < 1 Ω 1 Ω ≤ R < 10 Ω 10 Ω ≤ R ≤ 1 kΩ	$7,3 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $9,6 \cdot 10^{-4} \cdot R + 1,4 \text{ m}\Omega$ $1,2 \cdot 10^{-3} \cdot R + 1,1 \text{ m}\Omega$ $1,4 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $1,0 \cdot 10^{-3} \cdot R + 1,0 \text{ m}\Omega$ $2,0 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $1,1 \cdot 10^{-3} \cdot R + 0,35 \text{ m}\Omega$ $1,4 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $1,6 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $1,7 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $9,5 \cdot 10^{-4} \cdot R + 1,0 \text{ m}\Omega$ $2,0 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $7,3 \cdot 10^{-4} \cdot R + 3,5 \text{ m}\Omega$ $1,1 \cdot 10^{-3} \cdot R + 3,1 \text{ m}\Omega$ $1,4 \cdot 10^{-3} \cdot R$	Procedimientos internos PEC/LMT/055 Rev. 5 PEC/LMT/082 Rev. 6 PEC/LMT/096 Rev. 5	Medidores de resistencia de conexión a tierra Medidores de resistencia de puesta a tierra (telurómetros) Medidores LCR	I

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO Code
<u>40 Hz ≤ f < 100 Hz</u> 0,01 Ω ≤ R < 0,1 Ω 0,1 Ω ≤ R < 10 Ω 10 Ω ≤ R < 1 kΩ 1 kΩ ≤ R ≤ 100 kΩ <u>100 Hz ≤ f < 1000 Hz</u> 0,01 Ω ≤ R < 0,1 Ω 0,1 Ω ≤ R < 10 Ω 10 Ω ≤ R < 1000 Ω 1 kΩ ≤ R ≤ 100 kΩ <u>f = 1000 Hz</u> 0,01 Ω ≤ R < 0,1 Ω 0,1 Ω ≤ R < 1 Ω 1 Ω ≤ R < 10 Ω 10 Ω ≤ R < 100 Ω 100 Ω ≤ R < 1000 Ω 1 kΩ ≤ R ≤ 100 kΩ <u>1 kHz < f ≤ 5 kHz</u> 0,1 Ω ≤ R < 10 Ω 10 Ω ≤ R ≤ 1000 Ω <u>5 kHz < f ≤ 10 kHz</u> 0,1 Ω ≤ R < 10 Ω 10 Ω ≤ R ≤ 1000 Ω	$3,0 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $5,1 \cdot 10^{-4} \cdot R + 1,4 \text{ m}\Omega$ $6,5 \cdot 10^{-4} \cdot R$ $8,1 \cdot 10^{-4} \cdot R - 0,16 \Omega$ $3,0 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $5,2 \cdot 10^{-4} \cdot R + 1,0 \text{ m}\Omega$ $6,8 \cdot 10^{-4} \cdot R - 0,54 \text{ m}\Omega$ $6,8 \cdot 10^{-4} \cdot R$ $3,0 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $2,4 \cdot 10^{-4} \cdot R + 0,39 \text{ m}\Omega$ $3,0 \cdot 10^{-4} \cdot R + 0,33 \text{ m}\Omega$ $4,1 \cdot 10^{-4} \cdot R - 0,77 \text{ m}\Omega$ $2,9 \cdot 10^{-4} \cdot R + 11 \text{ m}\Omega$ $1,2 \cdot 10^{-3} \cdot R + 0,93 \Omega$ $4,3 \cdot 10^{-4} \cdot R + 0,96 \text{ m}\Omega$ $5,2 \cdot 10^{-4} \cdot R$ $6,0 \cdot 10^{-4} \cdot R + 1,6 \text{ m}\Omega$ $7,7 \cdot 10^{-4} \cdot R$	Procedimientos internos PEC/LMT/100 Rev. 6 PEC/LMT/191 Rev. 3	Resistencias patrón C.A.	A
POTENCIA ELÉCTRICA <i>Electrical Power</i>				
<u>Potencia activa (P)</u> <u>Energía (Wh)</u> <u>45 Hz ≤ f ≤ 60 Hz</u> <u>1 ≥ cos φ ≥ 0,50</u> 30 V ≤ U ≤ 1000 V 25 mA ≤ I ≤ 2 A 375 mW ≤ P ≤ 2 kW 30 V ≤ U ≤ 1000 V 2 A < I ≤ 360 A 30 W ≤ P ≤ 360 kW	$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot P$ $2,0 \cdot 10^{-3} \cdot P$	Procedimientos internos PEC/LMT/086 Rev. 6 PEC/LMT/194 Rev. 7 PEC/LMT/213 Rev. 3	Vatímetros monofásicos Medidores / Generadores de potencia monofásicos Medidores de energía monofásicos	A

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO Code
<u>Potencia activa (P)</u> <u>Energía (Wh)</u> <u>45 Hz ≤ f ≤ 60 Hz</u> <u>1 ≥ cos φ ≥ 0,50</u> 30 V ≤ U ≤ 1000 V 360 A < I ≤ 1000 A 5,4 kW ≤ P ≤ 1000 kW	2,5 · 10 ⁻² · P	Procedimientos internos PEC/LMT/086 Rev. 6 PEC/LMT/213 Rev. 3	Vatímetros monofásicos Medidores / Generadores de potencia monofásicos Medidores de energía monofásicos; con pinzas	A
<u>Potencia reactiva (Q)</u> <u>45 Hz ≤ f ≤ 60 Hz</u> <u>1 ≥ sen φ ≥ 0,50</u> 30 V ≤ U ≤ 1000 V 25 mA ≤ I ≤ 2 A 375 mvar ≤ Q ≤ 2 kvar 30 V ≤ U ≤ 1000 V 2 A < I ≤ 360 A 30 var ≤ Q ≤ 360 kvar	3,0 · 10 ⁻³ · Q 4,0 · 10 ⁻³ · Q	Procedimientos internos PEC/LMT/086 Rev. 6 PEC/LMT/194 Rev. 7	Vatímetros monofásicos Medidores / Generadores de potencia monofásicos	A
<u>Potencia reactiva (Q)</u> <u>45 Hz ≤ f ≤ 60 Hz</u> <u>1 ≥ sen φ ≥ 0,50</u> 30 V ≤ U ≤ 1000 V 360 A < I ≤ 1000 A 5,4 kvar ≤ Q ≤ 1000 kvar	2,5 · 10 ⁻² · Q	Procedimientos internos PEC/LMT/086 Rev. 6	Vatímetros monofásicos Medidores / Generadores de potencia monofásicos; con pinzas	A
<u>Potencia activa trifásica (P)</u> <u>Energía trifásica (Wh)</u> <u>45 Hz ≤ f ≤ 60 Hz</u> <u>1 ≥ cos φ ≥ 0,50</u> 30 V ≤ U ≤ 1000 V 25 mA ≤ I ≤ 2 A 1,125 W ≤ P ≤ 6 kW 30 V ≤ U ≤ 1000 V 2 A < I ≤ 120 A 90 W ≤ P ≤ 360 kW	2,0 · 10 ⁻³ · P 2,0 · 10 ⁻³ · P	Procedimientos internos PEC/LMT/086 Rev. 6 PEC/LMT/194 Rev. 7 PEC/LMT/213 Rev. 3	Vatímetros trifásicos Medidores / Generadores de potencia trifásicos Medidores de energía trifásicos	A

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO Code
<u>Potencia activa trifásica (P)</u> <u>Energía trifásica (Wh)</u> <u>45 Hz ≤ f ≤ 60 Hz</u> <u>1 ≥ cos φ ≥ 0,50</u> 30 V ≤ U ≤ 1000 V 120 A < I ≤ 1000 A 5,4 kW ≤ P ≤ 3000 kW	2,6 · 10 ⁻² · P	Procedimientos internos PEC/LMT/086 Rev. 6 PEC/LMT/213 Rev. 3	Vatímetros trifásicos Generadores de potencia trifásicos Medidores de energía trifásicos; con pinzas	A
<u>Potencia activa (P)</u> <u>Energía (Wh)</u> <u>45 Hz ≤ f ≤ 60 Hz</u> <u>1 ≥ cos φ ≥ 0,50</u> 30 V ≤ U ≤ 1000 V 25 mA ≤ I ≤ 20 A 375 mW ≤ P ≤ 2 kW 2 kW < P ≤ 20 kW 30 V ≤ U ≤ 1000 V 20 A < I < 100 A 300 W ≤ P ≤ 100 kW	2,0 · 10 ⁻³ · P 2,5 · 10 ⁻³ · P 5,0 · 10 ⁻³ · P	Procedimientos internos PEC/LMT/086 Rev. 6 PEC/LMT/194 Rev. 7 PEC/LMT/213 Rev. 3	Vatímetros monofásicos Medidores / Generadores de potencia monofásicos Medidores de energía monofásicos	C
<u>Potencia activa (P)</u> <u>Energía (Wh)</u> <u>45 Hz ≤ f ≤ 60 Hz</u> <u>1 ≥ cos φ ≥ 0,50</u> 30 V ≤ U ≤ 1000 V 100 A < I < 1000 A 1,5 kW ≤ P ≤ 1000 kW	2,7 · 10 ⁻² · P	Procedimientos internos PEC/LMT/086 Rev. 6 PEC/LMT/213 Rev. 3	Vatímetros monofásicos Medidores / Generadores de potencia monofásicos Medidores de energía monofásicos; con pinzas	C
<u>Potencia reactiva (Q)</u> <u>45 Hz ≤ f ≤ 60 Hz</u> <u>1 ≥ sen φ ≥ 0,50</u> 30 V ≤ U ≤ 1000 V 25 mA ≤ I ≤ 20 A 375 mvar ≤ Q ≤ 20 kvar 30 V ≤ U ≤ 1000 V 20 A < I < 20 A 300 var ≤ Q ≤ 20 kvar	4,0 · 10 ⁻³ · Q 6,0 · 10 ⁻³ · Q	Procedimientos internos PEC/LMT/086 Rev. 6 PEC/LMT/194 Rev. 7	Vatímetros monofásicos Medidores / Generadores de Potencia monofásicos	C

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
<u>Potencia reactiva (Q)</u> <u>45 Hz ≤ f ≤ 60 Hz</u> <u>1 ≥ sen φ ≥ 0,50</u> 30 V ≤ U ≤ 1000 V 100 A < I < 1000 A 1,5 kvar ≤ Q ≤ 1000 kvar	2,7 · 10 ⁻² · Q	Procedimientos internos PEC/LMT/086 Rev. 6	Vatímetros monofásicos Medidores / Generadores de potencia monofásicos; con pinzas	C
<u>Potencia activa (P)</u> <u>Energía (Wh)</u> <u>45 Hz ≤ f ≤ 60 Hz</u> <u>1 ≥ cos φ ≥ 0,50</u> 30 V ≤ U ≤ 1000 V 25 mA ≤ I ≤ 100 A 750 mW ≤ P ≤ 100 kW 30 V ≤ U ≤ 1000 V 100 A < I < 1000 A 3 kW ≤ P ≤ 1000 kW 30 V ≤ U ≤ 1000 V 1000 A ≤ I ≤ 5000 A 30 kW ≤ P ≤ 5000 kW <u>Potencia reactiva (Q)</u> <u>45 Hz ≤ f ≤ 60 Hz</u> <u>1 ≥ sen φ ≥ 0,50</u> 30 V ≤ U ≤ 1000 V 25 mA ≤ I ≤ 100 A 750 mvar ≤ Q ≤ 100 kvar 30 V ≤ U ≤ 1000 V 100 A < I ≤ 1000 A 3 kvar ≤ Q ≤ 1000 kvar	2,5 · 10 ⁻³ · P 5,0 · 10 ⁻³ · P 3,0 · 10 ⁻³ · P 4,0 · 10 ⁻³ · Q 6,0 · 10 ⁻³ · Q	Procedimientos internos PEC/LMT/086 Rev. 6 PEC/LMT/194 Rev. 7 PEC/LMT/213 Rev. 3	Vatímetros monofásicos Medidores / Generadores de potencia monofásicos Medidores de energía monofásicos	I

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO Code
<u>Potencia activa trifásica (P)</u> <u>Energía trifásica (Wh)</u> <u>45 Hz ≤ f ≤ 60 Hz</u> <u>1 ≥ cos φ ≥ 0,50</u> 30 V ≤ U ≤ 1000 V 25 mA ≤ I ≤ 100 A 2,25 W ≤ P ≤ 300 kW 30 V ≤ U ≤ 1000 V 100 A < I ≤ 1000 A 9 kW ≤ P ≤ 3000 kW	 $2,0 \cdot 10^{-3} \cdot P$ $3,0 \cdot 10^{-3} \cdot P$	Procedimientos internos PEC/LMT/086 Rev. 6 PEC/LMT/194 Rev. 7 PEC/LMT/213 Rev. 3	Vatímetros trifásicos Medidores / Generadores de potencia trifásicos Medidores de energía trifásicos	I
INDUCTANCIA <i>Inductance</i>				
<u>f = 100 Hz</u> 1 mH ≤ L ≤ 10 mH 10 mH < L ≤ 1 H 1 H < L ≤ 10 H <u>f = 1000 Hz</u> 1 mH ≤ L ≤ 10 mH 10 mH < L ≤ 100 mH <u>100 Hz < f < 1000 Hz</u> 1 mH ≤ L ≤ 100 mH <u>500 Hz ≤ f ≤ 1000 Hz</u> L = 0,1 mH L = 0,2 mH L = 0,5 mH	 $7,7 \cdot 10^{-4} \cdot L + 2,5 \mu\text{H}$ $1,0 \cdot 10^{-3} \cdot L$ $1,5 \cdot 10^{-3} \cdot L - 0,48 \text{ mH}$ $7,6 \cdot 10^{-4} \cdot L + 2,5 \mu\text{H}$ $1,0 \cdot 10^{-3} \cdot L$ $4,7 \cdot 10^{-3} \cdot L$ $2,0 \cdot 10^{-3} \cdot L$ $2,2 \cdot 10^{-3} \cdot L$ $2,2 \cdot 10^{-3} \cdot L$	Procedimientos internos PEC/LMT/096 Rev. 5	Medidores de inductancia Medidores LCR	A
<u>f = 100 Hz</u> 1 mH ≤ L ≤ 10 mH 10 mH < L ≤ 1H 1 H < L ≤ 10 H <u>f = 1000 Hz</u> 1 mH ≤ L ≤ 100 mH <u>100 Hz < f < 1000 Hz</u> 1 mH ≤ L ≤ 100 mH	 $6,2 \cdot 10^{-4} \cdot L + 0,66 \mu\text{H}$ $6,9 \cdot 10^{-4} \cdot L$ $1,1 \cdot 10^{-3} \cdot L - 0,38 \text{ mH}$ $6,4 \cdot 10^{-4} \cdot L$ $4,7 \cdot 10^{-3} \cdot L$	Procedimientos internos PEC/LMT/096 Rev. 5	Medidores de inductancia Medidores LCR	C

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO Code
<u>f = 100 Hz</u> 1 mH ≤ L ≤ 10 mH 10 mH < L ≤ 1 H 1 H < L ≤ 10 H <u>f = 1000 Hz</u> 1 mH ≤ L ≤ 10 mH 10 mH < L ≤ 100 mH <u>100 Hz < f < 1000 Hz</u> 1 mH ≤ L ≤ 100 mH	$7,7 \cdot 10^{-4} \cdot L + 2,5 \mu\text{H}$ $1,0 \cdot 10^{-3} \cdot L$ $1,5 \cdot 10^{-3} \cdot L - 0,48 \text{ mH}$ $7,6 \cdot 10^{-4} \cdot L + 2,5 \mu\text{H}$ $1,0 \cdot 10^{-3} \cdot L$ $4,7 \cdot 10^{-3} \cdot L$	Procedimientos internos PEC/LMT/096 Rev. 5	Medidores de inductancia Medidores LCR	I
<u>f = 100 Hz</u> 100 mH ≤ L ≤ 1 H 1 H < L ≤ 10 H <u>100 Hz ≤ f ≤ 1000 Hz</u> 1 mH ≤ L ≤ 10 mH 10 mH < L ≤ 100 mH <u>500 Hz ≤ f ≤ 1000 Hz</u> 0,1 mH ≤ L < 1 mH	$3,7 \cdot 10^{-4} \cdot L + 0,26 \text{ mH}$ $9,9 \cdot 10^{-4} \cdot L - 0,35 \text{ mH}$ $5,0 \cdot 10^{-4} \cdot L + 1,7 \mu\text{H}$ $6,7 \cdot 10^{-4} \cdot L$ $2,2 \cdot 10^{-3} \cdot L$	Procedimientos internos PEC/LMT/192 Rev. 3	Inductancias patrón Cajas de décadas de inductancia	A
CAPACIDAD <i>Capacitance</i>				
<u>100 Hz ≤ f < 1 kHz</u> 1 nF ≤ C ≤ 100 μF <u>f = 1 kHz</u> 10 pF ≤ C < 1 μF 1 μF < C ≤ 100 μF <u>1 kHz < f ≤ 5 kHz</u> 1 nF ≤ C ≤ 1 μF <u>5 kHz < f ≤ 10 kHz</u> 1 nF ≤ C ≤ 100 nF 100 nF < C ≤ 1 μF	$3,1 \cdot 10^{-3} \cdot C$ $1,4 \cdot 10^{-3} \cdot C$ $2,4 \cdot 10^{-3} \cdot C$ $1,2 \cdot 10^{-3} \cdot C$ $1,9 \cdot 10^{-3} \cdot C$ $3,5 \cdot 10^{-3} \cdot C$	Procedimientos internos PEC/LMT/096 Rev. 5	Medidores de capacidad Medidores LCR	A

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
<u>100 Hz ≤ f < 1 kHz</u> 1 nF ≤ C ≤ 100 μF <u>f = 1 kHz</u> 10 pF ≤ C < 1 μF 1 μF < C ≤ 100 μF <u>1 kHz < f ≤ 5 kHz</u> 1 nF ≤ C ≤ 1 μF <u>5 kHz < f ≤ 10 kHz</u> 1 nF ≤ C ≤ 100 nF 100 nF < C ≤ 1 μF	3,2 · 10 ⁻³ · C 1,8 · 10 ⁻³ · C 2,6 · 10 ⁻³ · C 1,5 · 10 ⁻³ · C 2,0 · 10 ⁻³ · C 6,0 · 10 ⁻³ · C	Procedimientos internos PEC/LMT/096 Rev. 5	Medidores de capacidad Medidores LCR	C
<u>100 Hz ≤ f < 1 kHz</u> 1 nF ≤ C ≤ 100 μF <u>f = 1 kHz</u> 10 pF ≤ C < 1 μF 1 μF < C ≤ 100 μF <u>1 kHz < f ≤ 5 kHz</u> 1 nF ≤ C ≤ 1 μF <u>5 kHz < f ≤ 10 kHz</u> 1 nF ≤ C ≤ 100 nF 100 nF < C ≤ 1 μF	3,1 · 10 ⁻³ · C 1,4 · 10 ⁻³ · C 2,4 · 10 ⁻³ · C 1,2 · 10 ⁻³ · C 1,9 · 10 ⁻³ · C 3,5 · 10 ⁻³ · C	Procedimientos internos PEC/LMT/096 Rev. 5	Medidores de capacidad Medidores LCR	I
<u>100 Hz ≤ f < 1 kHz</u> 1 nF ≤ C ≤ 1000 μF <u>f = 1 kHz</u> 10 pF ≤ C < 1 μF 1 μF < C ≤ 1000 μF <u>1 kHz < f ≤ 5 kHz</u> 1 nF ≤ C ≤ 1 μF <u>5 kHz < f ≤ 10 kHz</u> 1 nF ≤ C ≤ 100 nF 100 nF < C ≤ 1 μF	3,0 · 10 ⁻³ · C 1,2 · 10 ⁻³ · C 2,3 · 10 ⁻³ · C 1,0 · 10 ⁻³ · C 1,7 · 10 ⁻³ · C 3,2 · 10 ⁻³ · C	Procedimiento interno PEC/LMT/193 Rev. 3	Condensadores patrón Cajas de décadas de capacidad	A
INTERVALO DE TIEMPO <i>Time interval</i>				
20 ms ≤ Δt ≤ 1000 ms	1 ms	Procedimiento interno PEC/LMT/084 Rev. 7	Comprobadores de diferenciales	A

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
$1 \text{ s} \leq \Delta t \leq 300 \text{ s}$ $300 \text{ s} < \Delta t \leq 100000 \text{ s}$	3 ms $1,0 \cdot 10^{-5} \cdot \Delta t + 3 \text{ ms}$	Procedimiento interno PEC/LMT/053 Rev. 4	Cronómetros Medidores de intervalo de tiempo	A
$1 \text{ s} \leq \Delta t \leq 300 \text{ s}$ $300 \text{ s} < \Delta t \leq 100000 \text{ s}$	3 ms $1,0 \cdot 10^{-5} \cdot \Delta t + 3 \text{ ms}$	Procedimientos internos PEC/LMT/053 Rev. 4	Cronómetros Medidores de intervalo de tiempo	C
$1 \text{ s} \leq \Delta t \leq 3600 \text{ s}$	0,16 s	Procedimiento interno PEC/LMT/053 Rev. 4	Cronómetros Medidores de intervalo de tiempo	I
PERÍODO <i>Period</i>				
$2 \text{ ns} \leq T \leq 5 \text{ s}$	$1,9 \cdot 10^{-5} \cdot T$	Procedimiento interno PEC/LMT/059 Rev. 4	Osciloscopios	A
$2 \text{ ns} \leq T \leq 5 \text{ s}$	$6,0 \cdot 10^{-4} \cdot T$	Procedimiento interno PEC/LMT/059 Rev. 4	Osciloscopios	C
$2 \text{ ns} \leq T \leq 5 \text{ s}$	$6,0 \cdot 10^{-4} \cdot T$	Procedimiento interno PEC/LMT/059 Rev. 4	Osciloscopios	I
FRECUENCIA <i>Frequency</i>				
$0,10 \text{ Hz} \leq f < 10 \text{ MHz}$ $10 \text{ MHz} \leq f \leq 2 \text{ GHz}$	$6,4 \cdot 10^{-9} \cdot f + 5,7 \cdot \mu\text{Hz}$ $6,4 \cdot 10^{-9} \cdot f$	Procedimientos internos PEC/LMT/051 Rev. 5 PEC/LMT/099 Rev. 5	Medidores de frecuencia Tacómetros ópticos Contadores de frecuencia	A
$0,10 \text{ Hz} \leq f < 1 \text{ kHz}$ $1 \text{ kHz} \leq f \leq 300 \text{ MHz}$	$5,0 \cdot 10^{-8} \cdot f + 10 \mu\text{Hz}$ $6,4 \cdot 10^{-8} \cdot f$	Procedimientos internos PEC/LMT/051 Rev. 5 PEC/LMT/099 Rev. 5	Medidores de frecuencia Tacómetros ópticos Contadores de frecuencia	C
$0,10 \text{ Hz} \leq f < 100 \text{ Hz}$ $100 \text{ Hz} \leq f \leq 200 \text{ MHz}$ $200 \text{ MHz} < f \leq 1000 \text{ MHz}$	$8,5 \cdot 10^{-6} \cdot f + 250 \mu\text{Hz}$ $1,1 \cdot 10^{-5} \cdot f$ $2,1 \cdot 10^{-3} \cdot f$	Procedimientos internos PEC/LMT/051 Rev. 5 PEC/LMT/099 Rev. 5	Tacómetros ópticos Medidores de frecuencia	I

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
0,10 Hz ≤ f < 10 MHz 10 MHz ≤ f ≤ 6 GHz	$5,7 \cdot 10^{-5} \cdot f + 5,7 \mu\text{Hz}$ $5,7 \cdot 10^{-9} \cdot f$	Procedimiento interno PEC/LMT/157 Rev. 5	Generadores de señal	A
0,10 Hz ≤ f < 1 kHz 1 kHz ≤ f ≤ 300 MHz	$5,0 \cdot 10^{-8} \cdot f + 10 \mu\text{Hz}$ $6,0 \cdot 10^{-8} \cdot f$	Procedimiento interno PEC/LMT/157 Rev.5	Generadores de señal	C
ÁNGULO DE FASE <i>Phase angle</i>				
$0^\circ \leq \varphi \leq 360^\circ$ 45 Hz ≤ f ≤ 60 Hz 1 V ≤ U ≤ 1 kV 0,025 A ≤ I ≤ 100 A 1 ≤ U ≤ 1 kV 100 A ≤ I ≤ 1000 A 1 V ≤ U ≤ 100 V 0,1 V ≤ U ≤ 3,3 V	0,030 ° 0,35 ° 0,040 °	Procedimientos internos PEC/LMT/160 Rev. 5 PEC/LMT/162 Rev. 3	Medidores de ángulo de fase Generadores de ángulo de desfase	A
$0^\circ \leq \varphi \leq 360^\circ$ 1 V ≤ U ≤ 1 kV 0,025 A ≤ I ≤ 20 A 45 Hz ≤ f ≤ 60 Hz	0,040°	Procedimientos internos PEC/LMT/160 Rev. 5 PEC/LMT/162 Rev. 3	Medidores de ángulo de fase Generadores de ángulo de desfase	C
$0^\circ \leq \varphi \leq 360^\circ$ 1 V ≤ U ≤ 1 kV 0,025 A ≤ I ≤ 120 A 45 Hz ≤ f ≤ 60 Hz	0,040°	Procedimientos internos PEC/LMT/160 Rev. 5 PEC/LMT/162 Rev. 3	Medidores de ángulo de fase Generadores de ángulo de desfase	I
TEMPERATURA (Simulación eléctrica) <i>Temperatura (Electrical simulation)</i>				
0 °C a < 200 °C 200 °C a < 1100 °C 1100 °C a 1600 °C	0,8 °C 0,6 °C 0,6 °C	Procedimiento interno PEC/LMT/072 Rev. 6	Indicadores y simuladores de temperatura para termopares de platino tipo R, S y B	A, C

CAMPO DE MEDIDA Range	INCERTIDUMBRE (*) Uncertainty (*)	NORMA/ PROCEDIMIENTO Standard/ Procedure	INSTRUMENTOS A CALIBRAR Instruments	CÓDIGO Code
0 °C a < 200 °C 200 °C a < 1100 °C 1100 °C a 1600 °C	1,4 °C 1,1 °C 1,0 °C	Procedimiento interno PEC/LMT/072 Rev. 6	con unión de referencia interna	I
-200 °C a 1200 °C -200 °C a 1000 °C -200 °C a 400 °C	0,4 °C (tipo J, K y N) 0,4 °C (tipo E) 0,4 °C (tipo T)	Procedimiento interno PEC/LMT/072 Rev. 6	Indicadores y simuladores de temperatura para termopares de metal común tipo J, K, N, E y T, con unión de referencia interna	A, C
-200 °C a 1200 °C -200 °C a 1000 °C -200 °C a 400 °C	0,9 °C (tipo J, K y N) 0,9 °C (tipo E) 0,9 °C (tipo T)	Procedimiento interno PEC/LMT/072 Rev. 6	con unión de referencia interna	I

Fuerza y Par (Force and Torque)

CAMPO DE MEDIDA Range	INCERTIDUMBRE (*) Uncertainty (*)	NORMA/ PROCEDIMIENTO Standard/ Procedure	INSTRUMENTOS A CALIBRAR Instruments	CÓDIGO Code
FUERZA <i>Force</i>				
<u>Tracción</u> 0,1 N ≤ F ≤ 500 kN 500 kN < F ≤ 1000 kN	0,0045 · F 0,0060 · F	Procedimiento interno PEC/LMT/035 Rev. 13	Instrumentos de medida de fuerza y dinamómetros.	A
<u>Tracción</u> 0,1 N ≤ F ≤ 20 kN	0,0050 · F	Procedimiento interno PEC/LMT/035 Rev. 13	Instrumentos de medida de fuerza y dinamómetros	I
<u>Compresión</u> 0,1 N ≤ F ≤ 2000kN	0,0045 · F	Procedimiento interno PEC/LMT/035 Rev. 13	Instrumentos de medida de fuerza y dinamómetros	A
<u>Compresión</u> 0,1 N ≤ F ≤ 20 kN	0,0050 · F	Procedimiento interno PEC/LMT/035 Rev. 13	Instrumentos de medida de fuerza y dinamómetros	I

Accreditation will remain valid until notification to the contrary. This accreditation is subject to modifications, temporary suspensions and withdrawal. Its validity can be confirmed at www.enac.es

Código Validación Electrónica: Yi54g0Hr1MsF7819d7

La acreditación mantiene su vigencia hasta notificación en contra. La presente acreditación está sujeta a modificaciones, suspensiones temporales y retirada. Su vigencia puede confirmarse en <https://www.enac.es/web/enac/validacion-electronica> o haciendo clic **aquí**

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
<u>Tracción</u> 1 N ≤ F ≤ 100 kN	0,0030 · F	UNE-EN ISO 7500-1	Sistemas de medida de fuerza de máquinas de ensayo uniaxiales estáticas de clase 0,5, 1, 2 y 3 s/ UNE-EN ISO 7500-1	I
<u>Tracción</u> 100 kN ≤ F ≤ 1000 kN	0,0060 · F	UNE-EN ISO 7500-1	Sistemas de medida de fuerza de máquinas de ensayo uniaxiales estáticas de clase 1, 2 y 3 s/ UNE-EN ISO 7500-1	I
<u>Compresión</u> 1 N ≤ F ≤ 500 kN	0,0030 · F	UNE-EN ISO 7500-1	Sistemas de medida de fuerza de máquinas de ensayo uniaxiales estáticas de clase 0,5, 1, 2 y 3 s/ UNE-EN ISO 7500-1	I
<u>Compresión</u> 500 kN ≤ F ≤ 3000 kN	0,0060 · F	UNE-EN ISO 7500-1	Sistemas de medida de fuerza de máquinas de ensayo uniaxiales estáticas de clase 1, 2 y 3 s/ UNE-EN ISO 7500-1	I
<u>Tracción</u> 0,1 N ≤ F ≤ 500 kN	0,01 · F	Procedimiento interno PEC/LMT/047 Rev. 6	Sistemas de medida de fuerza de máquinas de ensayo uniaxiales estáticas especiales no clasificadas	A
<u>Tracción</u> 1 N ≤ F ≤ 500 kN	0,005 · F	Procedimiento interno PEC/LMT/047 Rev. 6	Sistemas de medida de fuerza de máquinas de ensayo uniaxiales estáticas especiales no clasificadas	I
<u>Compresión</u> 0,1 N ≤ F ≤ 2000 kN	0,01 · F	Procedimiento interno PEC/LMT/047 Rev. 6	Sistemas de medida de fuerza de máquinas de ensayo uniaxiales estáticas especiales no clasificadas	A

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
<u>Compresión</u> 1 N ≤ F ≤ 5000 kN	0,005 · F	Procedimiento interno PEC/LMT/047 Rev. 6	Sistemas de medida de fuerza de máquinas de ensayo uniaxiales estáticas especiales no clasificadas	I
<u>Tracción</u> 0,1 N ≤ F ≤ 50 kN	0,01 · F	Procedimiento interno PEC/LMT/197 Rev. 5	Tensiómetros para cables, flejes y alambres	A
<u>Tracción</u> 5 N ≤ F ≤ 100 kN <u>Compresión</u> 5 N ≤ F ≤ 100 kN	0,00080 · F	Procedimiento interno PEC/LMT/126 basado en UNE-EN ISO 376	Transductores de Fuerza de clase 0,5, 1 y 2	A
<u>Tracción</u> 100 kN < F ≤ 500 kN <u>Compresión</u> 100 kN < F ≤ 500 kN	0,0016 · F	Procedimiento interno PEC/LMT/126 basado en UNE-EN ISO 376	Transductores de Fuerza de clase 1 y 2	A
DEFORMACIÓN <i>Deformation</i>				
L ≤ 0,33 mm 0,33 mm < L ≤ 50 mm	1,7 µm 0,006 · L	Procedimiento interno PEC/LMT/144 basado en UNE-EN ISO 9513	Extensómetros uniaxiales, clase 1 y 2, con lector independiente (Longitud base máxima 100 mm)	A, I
L ≤ 10 mm 10 mm < L ≤ 200 mm 200 mm < L ≤ 300 mm	7,0 µm 10,0 µm 20,0 µm	Procedimiento interno PEC/LMT/144 Rev. 6	Instrumentos de medida de desplazamiento de máquinas de ensayo uniaxiales	I
0,05mm/min ≤ V < 0,2mm/min 0,2mm/min ≤ V ≤ 200mm/min	0,015 · V 0,006 · V	ASTM E2658	Velocidad de desplazamiento en máquinas de ensayo y actuadores, clase B, C, D, E y F s/ASTM E2658	I

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO Code
0,05mm/min ≤ V < 0,2mm/min 0,2mm/min ≤ V ≤ 500mm/min	0,015 · V 0,006 · V	ASTM E2658	Velocidad de desplazamiento en máquinas de ensayo y actuadores, clase C, D, E y F s/ASTM E2658	I
MOMENTO <i>Torque</i>				
0,02 N·m ≤ M < 0,04 N·m 0,04 N·m ≤ M < 2 N·m 2 N·m ≤ M < 20 N·m 20 N·m ≤ M < 200 N·m 200 N·m ≤ M < 1000 N·m 1000 N·m ≤ M < 5000 N·m	1,7 · 10 ⁻² · M 1,3 · 10 ⁻² · M 1,0 · 10 ⁻² · M 1,0 · 10 ⁻² · M 1,0 · 10 ⁻² · M 1,0 · 10 ⁻² · M	Procedimientos internos PEC/LMT/033 Rev. 6 PEC/LMT/200 Rev. 3	Torcómetros, medidores de par y comprobadores de herramientas dinamométricas	A
0,02 N·m ≤ M < 0,04 N·m 0,04 N·m ≤ M < 2 N·m 2 N·m ≤ M < 20 N·m 20 N·m ≤ M < 200 N·m	1,7 · 10 ⁻² · M 1,3 · 10 ⁻² · M 1,0 · 10 ⁻² · M 1,0 · 10 ⁻² · M	Procedimiento interno PEC/LMT/033 Rev. 6	Medidores de par y comprobadores de herramientas dinamométricas	I
200 N·m ≤ M < 1000 N·m	1,0 · 10 ⁻² · M	Procedimiento interno PEC/LMT/033 Rev. 6	Medidores de par y comprobadores de herramientas dinamométricas ¹	I
0,02 N·m ≤ M < 0,04 N·m 0,04 N·m ≤ M < 2 N·m 2 N·m ≤ M < 200 N·m	1,7 · 10 ⁻² · M 1,3 · 10 ⁻² · M 1,0 · 10 ⁻² · M	Procedimiento interno PEC/LMT/033 basado en Procedimiento CEM de herramientas dinamométricas	Herramientas dinamométricas (Atornilladores manuales) de los tipos y clase que definen la norma UNE-EN-ISO 6789	A
0,02 N·m ≤ M < 0,04 N·m 0,04 N·m ≤ M < 2 N·m 2 N·m ≤ M < 1000 N·m	1,7 · 10 ⁻² · M 1,3 · 10 ⁻² · M 1,0 · 10 ⁻² · M	Procedimiento interno PEC/LMT/033 basado en Procedimiento CEM de herramientas dinamométricas	Herramientas dinamométricas (Atornilladores manuales) de los tipos y clase que definen la norma UNE-EN-ISO 6789	I

¹ Sólo para torcómetros y comprobadores de par con transductor independiente y con acoplamiento tipo cuadrado

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO Code
0,02 N·m ≤ M < 0,04 N·m 0,04 N·m ≤ M < 2 N·m 2 N·m ≤ M < 5000 N·m	2,0 · 10 ⁻² · M 1,7 · 10 ⁻² · M 1,5 · 10 ⁻² · M	Procedimiento interno PEC/LMT/033 basado en Procedimiento CEM de herramientas dinamométricas	Herramientas dinamométricas (Llaves) de los tipos y clase que definen la norma UNE-EN-ISO 6789	A
0,02 N·m ≤ M < 0,04 N·m 0,04 N·m ≤ M < 2 N·m 2 N·m ≤ M < 1000 N·m	2,0 · 10 ⁻² · M 1,7 · 10 ⁻² · M 1,5 · 10 ⁻² · M	Procedimiento interno PEC/LMT/033 basado en Procedimiento CEM de herramientas dinamométricas	Herramientas dinamométricas (Llaves) de los tipos y clase que definen la norma UNE-EN-ISO 6789	I
0,1 N·m ≤ M < 1 N·m 1 N·m ≤ M < 25000 N·m	3,0 · 10 ⁻² · M 2,0 · 10 ⁻² · M	Procedimiento interno PEC/LMT/199 Rev. 4	Atornilladores hidráulicos, eléctricos y neumáticos generadores de par en modo estático	A
0,1 N·m ≤ M < 1 N·m 1 N·m ≤ M < 200 N·m	3,0 · 10 ⁻² · M 2,0 · 10 ⁻² · M	Procedimiento interno PEC/LMT/199 Rev. 4	Atornilladores eléctricos y neumáticos generadores de par en modo estático	I
200 N·m ≤ M < 25000 N·m	2,0 · 10 ⁻² · M	Procedimiento interno PEC/LMT/198 Rev. 2	Multiplicadores de par ²	A
FUERZA TANGENCIAL <i>Tangential Force</i>				
0,1 kN ≤ F ≤ 5 kN	6,0 · 10 ⁻³ · F + 6 N	Procedimiento interno PEC/TDL/234 Rev. 2	Frenómetros de vehículos ligeros y de motocicletas en régimen estático	I

² Constante de Multiplicación

Masa (Mass)

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO Code
MASA <i>Mass</i>				
1 mg 2 mg 5 mg 10 mg	0,006 mg 0,006 mg 0,006 mg 0,008 mg	Procedimiento interno PEC/LMT/050 basado en OIML-R111-1	Pesas de clase F1 o inferior calidad según OIML-R111-1	A
20 mg 50 mg 100 mg 200 mg 500 mg	0,010 mg 0,012 mg 0,016 mg 0,020 mg 0,025 mg	Procedimiento interno PEC/LMT/050 basado en OIML-R111-1	Pesas de clase F1 o inferior calidad según OIML-R111-1	A
1 g 2 g 5 g 10 g 20 g 50 g 100 g 200 g 500 g 1 kg 2 kg	0,03 mg 0,04 mg 0,05 mg 0,06 mg 0,08 mg 0,10 mg 0,16 mg 0,32 mg 0,80 mg 1,6 mg 3,2 mg	Procedimiento interno PEC/LMT/050 basado en OIML-R111-1	Pesas de clase F1 o inferior calidad según OIML-R111-1	A
5 kg 10 kg 20 kg	25 mg 50 mg 0,10 g	Procedimiento interno PEC/LMT/050 basado en OIML-R111-1	Pesas de clase F2 o inferior calidad según OIML-R111-1	A

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
1 mg 2 mg 5 mg 10 mg 20 mg 50 mg 100 mg 200 mg 500 mg 1 g 2 g 5 g 10 g 20 g 50 g 100 g 200 g 500 g 1 kg 2 kg 5 kg	0,02 mg 0,02 mg 0,02 mg 0,025mg 0,03 mg 0,04 mg 0,05 mg 0,06 mg 0,08 mg 0,10 mg 0,12 mg 0,16 mg 0,20 mg 0,25 mg 0,3 mg 0,5 mg 1,0 mg 2,5 mg 5 mg 10 mg 25 mg	Procedimiento interno PEC/LMT/050 basado en OIML-R111-1	Pesas de clase F2 o inferior calidad según OIML-R111-1	D
10 kg 20 kg 50 kg 1000 Kg	0,16 g 0,30 g 8,0 g 16 g	Procedimiento interno PEC/LMT/050 basado en OIML-R111-1	Pesas de clase M1 o inferior calidad según OIML-R111-1	D
1 mg ≤ m ≤ 100 mg 100 mg < m ≤ 1 g 1 g < m ≤ 10 g 10 g < m ≤ 100 g 100 g < m ≤ 1 kg 1 kg < m ≤ 2 kg 2 kg < m ≤ 10 kg 10 kg < m ≤ 20 kg 20 kg < m ≤ 70 kg	0,08 mg 0,13 mg 0,23 mg 0,55 mg 5,5 mg 11 mg 55 mg 0,13 g 20 g	Procedimiento interno PEC/LMT/050 basado en OIML-R111-1	Patrones de masa no normalizadas según OIML R-111	A
1 g ≤ m ≤ 3000 kg	$3,0 \cdot 10^{-4} \cdot m$	Procedimiento interno PEC/LMT/046 basado en EURAMET cg-18	Básculas y Balanzas monoplato clase III o inferior según UNE-EN 45501 y n ≤ 6000	A, D

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO Code
1 mg ≤ m < 20 mg 20 mg ≤ m < 200 mg 200 mg ≤ m < 1000 mg 1 g ≤ m < 20 g 20 g ≤ m < 200 g 200 g ≤ m ≤ 500 g 0,5 kg < m ≤ 30 kg 30 kg < m ≤ 500 kg 500 kg < m ≤ 3000 kg 3000 kg < m ≤ 20000 kg 20000 kg < m ≤ 40000 kg 40000 kg < m ≤ 100000 kg** ** Para cargas aplicadas con lastre	(0,0085 + 0,35 · m ₍₃₎) mg (0,015 + 0,08 · m ₍₃₎) mg (0,026 + 1,5 · 10 ⁻² · m ₍₃₎) mg (0,051 + 3,3 · 10 ⁻³ · m ₍₃₎) mg (0,07 + 1,5 · 10 ⁻³ · m ₍₃₎) mg (-0,015 + 2,7 · 10 ⁻³ · m ₍₃₎) mg (6,2 · m ₍₄₎) mg (-0,2 + 6,7 · 10 ⁻² · m ₍₄₎) g (14 + 6,5 · 10 ⁻² · m ₍₄₎) g (-0,32 + 1,8 · 10 ⁻⁴ · m ₍₄₎) kg (-4 + 3,5 · 10 ⁻⁴ · m ₍₄₎) kg (-1,8 + 3,0 · 10 ⁻⁴ · m ₍₄₎) kg	Procedimiento interno PEC/LMT/046 PEC/TDL/238 basado en EURAMET cg-18	Instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático de clase II o inferior según UNE-EN 45501 (Básculas y balanzas monoplato)	I
100 mg ≤ m < 1000 mg 1 g ≤ m < 20 g 20 g ≤ m < 500 g 0,5 kg < m ≤ 30 kg 30 kg < m ≤ 500 kg 500 kg < m ≤ 3000 kg 3000 kg < m ≤ 20000 kg 20000 kg < m ≤ 25000 kg	(0,026 + 7,7 · 10 ⁻² · m ₍₃₎) mg (0,16 + 1,2 · 10 ⁻² · m ₍₃₎) mg (0,20 + 7,5 · 10 ⁻³ · m ₍₃₎) mg (7,3 · 10 ⁻³ · m ₍₄₎) g (-0,80 + 8,0 · 10 ⁻² · m ₍₄₎) g (2,0 + 7,8 · 10 ⁻² · m ₍₄₎) g (-0,37 + 2,0 · 10 ⁻⁴ · m ₍₄₎) kg (-4 + 3,8 · 10 ⁻⁴ · m ₍₄₎) kg	Procedimiento interno PEC/LMT/046 basado en EURAMET cg-18	Instrumentos de pesaje con receptores de carga especiales tipo tolva, depósito, etc. sin sustituciones especiales	I
N ₍₅₎ =2 0,5 t ≤ m ₍₄₎ ≤ 20 t N ₍₅₎ =3 0,5 t ≤ m ≤ 20 t N ₍₅₎ =4 0,5 t ≤ m ≤ 20 t N ₍₅₎ =2 20 t < m ₍₁₎ ≤ 25 t N ₍₅₎ =3 20 t < m ₍₁₎ ≤ 25 t N ₍₅₎ =4 20 t < m ₍₁₎ ≤ 25 t	(7,0 + 0,28 · m ₍₄₎) · 10 ⁻³ kg (13 + 0,51 · m ₍₄₎) · 10 ⁻³ kg (17 + 0,92 · m ₍₄₎) · 10 ⁻³ kg 15 kg 25 kg 45 kg	Procedimiento interno PEC/LMT/046 basado en EURAMET cg-18	Instrumentos de pesaje con receptores de carga especiales tipo tolva, depósito, etc. con sustituciones especiales	I
m ≤ 5 kg 5 kg < m ≤ 30 kg 30 kg < m ≤ 150 kg	1,0 · 10 ⁻⁴ Max 2,0 · 10 ⁻⁴ Max 3,0 · 10 ⁻⁴ Max Max = Rango máximo seleccionadora	Procedimiento interno PEC/TDL/237 basado en G-19 CEM	Instrumentos de pesaje de funcionamiento automático (Seleccionadoras ponderales)	I

"m" = Carga aplicada m₍₃₎ Carga aplicada en g m₍₄₎ Carga aplicada en kg N número de sustituciones

Óptica (Optics)

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO Code
BRILLO <i>Gloss</i>				
Ángulo de iluminación 20° 0 ≤ Brillo ≤ 70 (Bajo y medio) 70 < Brillo ≤ 100 (Alto)	2,2 1,7	Procedimiento interno PEC/TDL/024 Rev. 1	Brillómetros	A, I
Ángulo de iluminación 60° 0 ≤ Brillo ≤ 70 (Bajo y medio) 70 < Brillo ≤ 100 (Alto)	2,2 1,7			
Ángulo de iluminación 85° 0 ≤ Brillo ≤ 70 (Bajo y medio) 70 < Brillo ≤ 100 (Alto)	2,2 1,7			
Ángulo de iluminación 20° 70 < Brillo ≤ 100 (Alto)	0,9	Procedimiento interno PEC/TDL/252 Rev.0	Patrón de alto brillo	A
Ángulo de iluminación 60° 70 < Brillo ≤ 100 (Alto)	0,9			
Ángulo de iluminación 85° 70 < Brillo ≤ 100 (Alto)	0,9			

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
COLOR <i>Colour</i>				
Reflectancia Espectral (8°/t o 8°: di y 8°/d o 8°: de) 0 ÷ 100 (380 nm a 750 nm)	0,9	Procedimiento interno PEC/TDL/025 basado en CIE 15	Espectrofotómetros Colorímetros	A, I
Factor Reflectancia Espectral (0°/45° o 0°:45°a) 0 ÷ 100 (380 nm a 750 nm)	1,0			
Coordenadas (x, y, Y) (8°/t o 8°: di y 8°/d o 8°:de) x: 0 a 0,9	0,0066			
y: 0 a 0,9	0,0019			
Y: 0 a 100	0,53			
Coordenadas (x, y, Y) (0°/45° o 0°:45°a) x: 0 a 0,9	0,0066			
y: 0 a 0,9	0,0020			
Y: 0 a 100	0,8			
Coord. CIE (L*, a*, b*) (8°/t o 8°:di y 8°/d o 8°:de) L*: 0 a 100	0,46			
a*: -100 a 100	0,39			
b*: -100 a 100	0,75			
Coord. CIE (L*, a*, b*) (0°/45° o 0°:45°a) L*: 0 a 100	0,60			
a*: -100 a 100	0,46			
b*: -100 a 100	0,75			
Coord. Hunter (L, a, b) (8°/t o 8°: di y 8°/d o 8°:de) L: 0 a 100	0,45			
a: -100 a 100	0,48			
b: -100 a 100	0,46			
Coord. Hunter (L, a, b) (0°/45° o 0°:45°a) L: 0 a 100	0,79			
a: -100 a 100	0,56			
b: -100 a 100	0,58			
Dif. de color (ΔE^*_{ab} , ΔE^*_{94} , ΔE_{00}) 0 a 10	0,5			
Observación: Iluminante D65 y Observador 10° para el resto de iluminantes y observadores los valores serán iguales o mayores.				

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
DENSIDAD ÓPTICA (Reflexión, 0:45°a, K) <i>Optical Density (Reflection, 0:45°a, K)</i>				
D ≤ 1 1 < D ≤ 2	0,02 0,045 · D - 0,0075	Procedimiento interno PEC/TDL/032 Rev.1	Densitómetros de reflexión	A
DENSIDAD ÓPTICA DE TRANSMITANCIA (Absorbancia) <i>Optical Density of Transmittance (Absorbance)</i>				
0 ≤ A ≤ 1 (Para λ comprendida entre 440 nm y 635 nm)	0,0050	Procedimiento interno PEC/TDL/026 Rev. 4	Espectrofotómetros UV-VIS	A, I
A = 0,75 (Para λ = 235 nm) A = 0,87 (Para λ = 235 nm) A = 0,29 (Para λ = 313 nm) A = 0,65 (Para λ = 350 nm)	0,0080			
LONGITUD DE ONDA <i>Wavelength</i>				
275 nm ≤ λ ≤ 645 nm	0,5	Procedimiento interno PEC/TDL/026 Rev.4	Espectrofotómetros UV-VIS	A, I
ÍNDICE DE REFRACCIÓN <i>Refractive index</i>				
(1,332 nD – 1,503 nD) (0 °Brix – 85 °Brix) (##) 0 – 85 % Sacarosa (concentración másica) (##) 0 – 85 % Glucosa (concentración másica) (##) 0 – 85 % Fructosa (concentración másica) (##) 0 – 85 % Azúcar Invertido (concentración másica) (##) 0 – 50 % Alcohol Probable (##) 0 – 50 ° Beume (ICUMSA) (##)	0,000043 nD 0,027 °Brix 0,027 % Sacarosa 0,030 % Glucosa 0,030 % Fructosa 0,030% Azúcar Invertido 0,022 % Alcohol Probable 0,020 ° Beume	Procedimiento interno PEC/TDL/028 Rev. 1	Refractómetros (medidas realizadas con líquidos/ muestras entre 15 °C y 40 °C)	A

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
(1,332 nD – 1,503 nD) (0 °Brix – 85 °Brix) (##) 0 – 85 % Sacarosa (concentración másica) (##) 0 – 85 % Glucosa (concentración másica) (##) 0 – 85 % Fructosa (concentración másica) (##) 0 – 85 % Azúcar Invertido (concentración másica) (##) 0 – 50 % Alcohol Probable (##) 0 – 50 ° Beaume (ICUMSA) (##)	0,000071 Nd 0,045 °Brix 0,045 % Sacarosa 0,050 % Glucosa 0,050 % Fructosa 0,050 % Azúcar Invertido 0,029 % Alcohol Probable 0,030 ° Beaume	Procedimiento interno PEC/TDL/028 Rev. 1	Refractómetros (medidas realizadas con líquidos/ muestras entre 15 °C y 40 °C)	I
(1,332 nD – 1,503 nD) (1,503 nD – 1,527 nD) 0 – 26 % NaCl (concentración másica) (##) 0 – 60 % Etilen Glicol (concentración másica) (##) 0 – 60 % Propilen Glicol (concentración másica) (##) [85 °Brix – 95 °Brix] (##) [85 % – 95 % Sacarosa] (concentración másica) (##)	0,000043 nD 0,000082 nD 0,033 % NaCl 0,045 % Etilen Glicol 0,040 % Propilen Glicol 0,059 °Brix 0,059 % Sacarosa	Procedimiento interno PEC/TDL/028 Rev. 1	Refractómetros (con ATC, compensación automática de temperatura, o control de temperatura a 20 °C)	A

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
(1,332 nD – 1,503 nD)	0,000071 nD	Procedimiento interno PEC/TDL/028 Rev. 1	Refractómetros (con ATC, compensación automática de temperatura, o control de temperatura a 20°C)	I
(1,503 nD – 1,527 nD)	0,000101 nD			
0 – 26 % NaCl (concentración másica) (##)	0,045 % NaCl			
0 – 60 % Etilen Glicol (concentración másica) (##)	0,070 % Etilen Glicol			
0 – 60 % Propilen Glicol (concentración másica) (##)	0,065 % Propilen Glicol			
[85 °Brix – 95 °Brix] (##) [85 % – 95 % Sacarosa] (concentración másica) (##)	0,068 °Brix 0,068 % Sacarosa			
ILUMINANCIA (Ev) <i>Illuminance</i>				
0,5 lx ≤ Ev ≤ 3000 lx Para iluminantes tipo A	3,0 %	Procedimiento interno PEC/TDL/027 Rev. 9	Iluminancímetros (luxómetros)	A
6,0 lx ≤ Ev ≤ 2800 lx Para LED blanco (4000 K)	3,5 %			
IRRADIANCIA (Ee) <i>Irradiance</i>				
5 W/m ² ≤ Ee ≤ 17 W/m ² Para λ = 365 nm (S ₃₆₅)	7,0 %	Procedimiento interno PEC/TDL/029 Rev. 5	Radiómetros UV-A (medidores de luz negra)	A
5 W/m ² ≤ Ee ≤ 20 W/m ² Para λ = 254 nm (S ₂₅₄)	19 %		Radiómetros UV-C	
LUMINANCIA (L) <i>luminance</i>				
2 cd/m ² a 2000 cd/m ² Para iluminantes tipo A	4,6 %	Procedimiento interno PEC/TDL/250 Rev.1	Luminancímetros	A

(##) Conversión a las unidades a partir del valor en índice de refracción

(##) *Units conversion from the refraction index value*

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO Code
ILUMINACIÓN, Temperatura de Color Correlacionada (TCC) <i>Illumination, correlated color temperature (CCT)</i>				
2700 K ≤ TCC ≤ 6500 K Iluminante tipo A LED 2700 K LED 3000 K LED 4000 K LED 6500 K Fluorescente 4000 K	136 K	Procedimiento interno PEC/TDL/271 Rev. 1	Cabinas de luz para evaluación visual de color	A, I
ILUMINACIÓN, Coordenadas de color (x, y) <i>Illumination, color coordinates (x, y)</i>				
0,1000 ≤ x ≤ 0,5000 0,1000 ≤ y ≤ 0,5000	0,0046	Procedimiento interno PEC/TDL/271 Rev. 1	Cabinas de luz para evaluación visual de color	A, I
ILUMINACIÓN, Índice de Reproducción Cromático (IRC) <i>Illumination, color rendering index (CRI)</i>				
0 ≤ CRI ≤ 100	4,8	Procedimiento interno PEC/TDL/271 Rev. 1	Cabinas de luz para evaluación visual de color	A, I
ILUMINACIÓN, Iluminancia (E) <i>Illumination, Illuminance (E)</i>				
500 lx ≤ E ≤ 2200 lx Iluminante tipo A LED 4000 K	3,8 %	Procedimiento interno PEC/TDL/271 Rev. 1	Cabinas de luz para evaluación visual de color	A, I
ILUMINACIÓN, Luminancia (L) <i>Illumination, Luminance (L)</i>				
500 cd/m ² ≤ L ≤ 1300 cd/m ² Iluminante tipo A	5,8 %	Procedimiento interno PEC/TDL/271 Rev. 1	Cabinas de luz para evaluación visual de color	A, I
ILUMINACIÓN, Reflectancia luminosa del entorno (Y %) <i>Illumination, Light Reflectance of the surround (Y %)</i>				
0 % ≤ Y ≤ 60 %	3,2 %	Procedimiento interno PEC/TDL/271 Rev. 1	Cabinas de luz para evaluación visual de color	A, I
ILUMINACIÓN, Brillo del entorno (B) <i>Illumination, gloss of the surround (G)</i>				
0 ≤ G ≤ 20	2,8	Procedimiento interno PEC/TDL/271 Rev. 1	Cabinas de luz para evaluación visual de color	A, I

Presión y Vacío (Pressure and Vacuum)

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
PRESIÓN RELATIVA HIDRÁULICA <i>Hydraulic pressure: gauge</i>				
0,5 MPa ≤ P ≤ 120 MPa 120 MPa < P ≤ 300 MPa	$3,5 \cdot 10^{-4} \cdot P + 400 \text{ Pa}$ 200 kPa	Procedimientos internos PEC/LMT/032 PEC/LMT/167 basados en EURAMET GC 17	Manómetros Transmisores	A
0,5 MPa ≤ P ≤ 10 MPa 10 MPa < P ≤ 50 MPa 50 MPa < P ≤ 100 MPa	30 kPa 50 kPa 150 kPa	Procedimientos internos PEC/LMT/032 PEC/LMT/167 basados en EURAMET GC 17	Manómetros Transmisores	I
PRESIÓN RELATIVA NEUMÁTICA <i>Pneumatic pressure: gauge</i>				
-100 kPa ≤ P ≤ -35 kPa -35 kPa < P ≤ -0,1 kPa -0,1 kPa < P < 0,1 kPa 0,1 kPa ≤ P ≤ 35 kPa 35 kPa < P ≤ 2 MPa 2 MPa < P ≤ 6 MPa	$2,5 \cdot 10^{-4} \cdot P + 10 \text{ Pa}$ $1 \cdot 10^{-3} \cdot P + 0,5 \text{ Pa}$ $3,5 \cdot 10^{-4} \cdot P + 0,9 \text{ Pa}$ $1 \cdot 10^{-3} \cdot P + 0,5 \text{ Pa}$ $2,5 \cdot 10^{-4} \cdot P + 10 \text{ Pa}$ $3,5 \cdot 10^{-4} \cdot P + 500 \text{ Pa}$	Procedimientos internos PEC/LMT/066 PEC/LMT/167 basados en EURAMET GC 17	Manómetros Transmisores	A
-100 kPa ≤ P ≤ -10 kPa -10 kPa < P ≤ 10 kPa 10 kPa < P ≤ 100 kPa 100 kPa < P ≤ 2 MPa 2 MPa < P ≤ 6 MPa	150 Pa $1 \cdot 10^{-2} \cdot P + 1 \text{ Pa}$ 150 Pa $6 \cdot 10^{-4} \cdot P + 500 \text{ Pa}$ $2 \cdot 10^{-3} \cdot P$	Procedimientos internos PEC/LMT/066 PEC/LMT/167 basados en EURAMET GC 17	Manómetros Transmisores	I
PRESIÓN DIFERENCIAL NEUMÁTICA <i>Pneumatic pressure: differential</i>				
3 kPa ≤ P ≤ 100 kPa (3 kPa ≤ PL ≤ 25 kPa) 25 kPa < P ≤ 1 MPa (25 kPa < PL ≤ 1 MPa)	$3,0 \cdot 10^{-4} \cdot P + 10 \text{ Pa}$ $3,0 \cdot 10^{-4} \cdot P + 200 \text{ Pa}$	Procedimientos internos PEC/LMT/166 PEC/LMT/167 basados en EURAMET GC 17	Manómetros Transmisores	A

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
PRESIÓN ABSOLUTA NEUMÁTICA <i>Pneumatic pressure: absolute</i>				
3 kPa ≤ P ≤ 200 kPa 200 kPa < P ≤ 2 MPa	$3 \cdot 10^{-4} \cdot P + 15 \text{ Pa}$ $3 \cdot 10^{-4} \cdot P$	Procedimientos internos PEC/LMT/102 PEC/LMT/167 basados en EURAMET GC 17	Manómetros Transmisores	A
3 kPa ≤ P ≤ 200 kPa	$1 \cdot 10^{-3} \cdot P + 20 \text{ Pa}$	Procedimientos internos PEC/LMT/102 PEC/LMT/167 basados en EURAMET GC 17	Manómetros Transmisores	I
VACÍO <i>Vacuum</i>				
0,1 Pa ≤ P < 10 Pa 10 Pa ≤ P ≤ 1 kPa	$2,5 \cdot 10^{-2} \cdot P + 0,05 \text{ Pa}$ $1 \cdot 10^{-2} \cdot P + 0,2 \text{ Pa}$	Procedimientos internos PEC/LMT/169 PEC/LMT/167 basados en EURAMET GC 17	Medidores Transmisores de vacío	A

(P = Presión)

(PL= Presión de Línea)

Temperatura y Humedad (*Temperature and Humidity*)

PARTE A: CALIBRACIONES EN TEMPERATURA Y HUMEDAD

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
TEMPERATURA <i>Temperature</i>				
- 80 °C a < - 40 °C - 40 °C a < 200 °C 200 °C a < 250 °C	0,40 °C 0,10 °C 0,13 °C	Procedimiento interno PEC/LMT/031 Rev. 16	Termómetros de columna de líquido de inmersión total Termómetros de columna de líquido de inmersión parcial	A

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
- 80 °C a 0 °C > 0 °C a 200 °C > 200 °C a 400 °C	0,060 °C 0,053 °C 0,13 °C	Procedimientos internos PEC/LMT/031 Rev. 16 PEC/LMT/174 Rev. 3	Termómetros de lectura directa con sensor de resistencia termométrica (#) Transmisores de temperatura (#)	A
- 30 °C a < 150 °C 150 °C a < 200 °C 200 °C a 400 °C	0,090 °C 0,10 °C 0,30 °C	Procedimientos internos PEC/LMT/031 Rev. 16 PEC/LMT/175 Rev. 4 PEC/LMT/174 Rev. 3	Termómetros de lectura directa con sensor de resistencia termométrica (#) Transmisores de temperatura (#)	I
-80 °C a 200 °C > 200 °C a 400 °C	0,065 °C 0,14 °C	Procedimiento interno PEC/LMT/062 Rev. 15	Termómetros de resistencia de platino	A
- 80 °C a 200 °C > 200 °C a 400 °C > 400 °C a 600 °C > 600 °C a 800 °C > 800 °C a 1100 °C	0,51 °C 0,65 °C 1,8 °C 2,0 °C 2,4 °C	Procedimientos internos PEC/LMT/031 Rev. 16 PEC/LMT/174 Rev. 3	Termómetros de lectura directa con sensor de termopar de metal común (#) Transmisores de temperatura (#)	A
- 20 °C a 0 °C > 0 °C a 200 °C > 200 °C a 400 °C > 400 °C a 600 °C > 600 °C a 800 °C > 800 °C a 1100 °C	0,62 °C 0,62 °C 1,1 °C 2,5 °C 3,0 °C 4,0 °C	Procedimientos internos PEC/LMT/174 Rev. 3 PEC/LMT/175 Rev. 4	Termómetros de lectura directa con sensor de termopar de metal común (#) Transmisores de temperatura (#)	I
200 °C a 400 °C > 400 °C a 600 °C > 600 °C a 800 °C > 800 °C a 1100 °C	0,54 °C 2,9 °C 3,5 °C 4,2 °C	Procedimientos internos PEC/LMT/031 Rev. 16 PEC/LMT/174 Rev. 3	Termómetros de lectura directa con sensor de termopar de metal noble (#) Transmisores de temperatura (#)	A
-40 °C a 400 °C -40 °C a 250 °C -40 °C a 400 °C	0,65 °C 0,65 °C 0,65 °C	Procedimientos internos PEC/TDL/280 Rev. 0	Termómetros de lectura directa con sensor metálico Bimetálicos De Dilatación de líquido De Dilatación de gas	A
-20 °C a 200 °C	0,65 °C	Procedimientos internos PEC/TDL/280 Rev. 0	Termómetros de lectura directa con sensor metálico Bimetálicos, de dilatación de líquido y de dilatación de gas	I

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
- 80 °C a 400 °C > 400 °C a 600 °C > 600 °C a 800 °C > 800 °C a 1100 °C	1,0 °C 1,8 °C 2,0 °C 2,4 °C	Procedimiento interno PEC/LMT/061 Rev. 17	Termopares de metales comunes	A
200 °C a 400 °C > 400 °C a 600 °C > 600 °C a 800 °C > 800 °C a 1100 °C	1,0 °C 2,9 °C 3,5 °C 4,2 °C	Procedimiento interno PEC/LMT/061 Rev. 17	Termopares de metal noble	A
8 μm ≤ λ ≤ 14 μm Tamaño del blanco: ≤ 20 mm - 30 °C a 50 °C > 50 °C a 200 °C > 200 °C a 800 °C 0,8 μm ≤ λ ≤ 1,1 μm Tamaño del blanco: ≤ 20 mm > 600 °C a 1000 °C > 1000 °C a 1100 °C (λ = longitud de onda)	1,7 °C 2,7 °C 4,6 °C 3,5 °C 4,4 °C	Procedimientos internos PEC/LMT/029 Rev. 7 PEC/LMT/174 Rev. 3	Termómetros de radiación de infrarrojos Transmisores de temperatura (#)	A
8 μm ≤ λ ≤ 14 μm Tamaño del blanco: ≤ 20 mm - 20 °C a 50 °C > 50 °C a 200 °C > 200 °C a 800 °C 0,8 μm ≤ λ ≤ 1,1 μm Tamaño del blanco: ≤ 20 mm > 600 °C a 1000 °C (λ = longitud de onda)	3,1 °C 4,0 °C 5,7 °C 5,0 °C	Procedimientos internos PEC/LMT/029 Rev. 7 PEC/LMT/174 Rev. 3	Termómetros de radiación de infrarrojos Transmisores de temperatura (#)	I

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
$8 \mu\text{m} \leq \lambda \leq 14 \mu\text{m}$ Tamaño del blanco: $\leq 20 \text{ mm}$ - 30 °C a 50 °C > 50 °C a 200 °C > 200 °C a 500 °C > 500 °C a 800 °C $0,8 \mu\text{m} \leq \lambda \leq 1,1 \mu\text{m}$ Tamaño del blanco: $\leq 20 \text{ mm}$ > 600 °C a 1000 °C > 1000 °C a 1100 °C (λ = longitud de onda)	1,9 °C 2,8 °C 4,5 °C 4,6 °C 3,5 °C 4,5 °C	Procedimiento interno PEC/LMT/212 Rev. 4	Cámaras de termografía infrarroja	A
TEMPERATURA (en aire) <i>Temperature (in air)</i>				
- 40 °C a < 5 °C 5 °C a < 40 °C 40 °C a < 70 °C 70 °C a < 150 °C 150 °C a 250 °C	0,26 °C 0,19 °C 0,24 °C 0,26 °C 0,96 °C	Procedimientos internos PEC/LMT/090 Rev. 9 PEC/LMT/174 Rev. 3	Higrómetros de humedad relativa (#) Registadores de temperatura y humedad Termómetros de lectura directa con sensor de resistencia termométrica Transmisores de temperatura (#)	A
- 20 °C a 125 °C	0,23 °C	Procedimientos internos PEC/LMT/173 Rev. 4 PEC/LMT/174 Rev. 3	Higrómetros de humedad relativa (#) Registadores de temperatura y humedad Termómetros de lectura directa con sensor de resistencia termométrica Transmisores de temperatura (#)	I

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
HUMEDAD RELATIVA <i>Relative Humidity</i>				
10 %hr a 20 %hr <i>(De 10 °C a 50 °C)</i>	1,5 %hr	Procedimientos internos PEC/LMT/090 Rev. 9 PEC/LMT/174 Rev. 3	Higrómetros de humedad relativa (#) Registadores de temperatura y humedad. Transmisores de humedad relativa (#)	A
>20 %hr a 90 %hr <i>(De 5 °C a 50 °C)</i>	$(0,014 \cdot HR + 1,21)$ %hr			
20 %hr a 90 %hr <i>(De > 50 °C a 68 °C)</i>	$(0,016 \cdot HR + 1,18)$ %hr			
20 %hr a 60 %hr <i>(De > 68 °C a 70 °C)</i>	3,5 %hr			
> 90 %hr a < 95 %hr <i>(De 5 °C a 50 °C)</i>	3,5 %hr			
10 %hr a 90 %hr <i>(De 10 °C a 50 °C)</i>	$(0,023 \cdot HR + 1,27)$ %hr	Procedimientos internos PEC/LMT/173 Rev. 4 PEC/LMT/174 Rev. 3	Higrómetros de humedad relativa (#) Registadores de temperatura y humedad. Transmisores de humedad relativa (#)	I
> 90 %hr a 95 %hr <i>(De 10 °C a 40 °C)</i>	4,2 %hr			
TEMPERATURA DE PUNTO DE ROCÍO (en aire) <i>DeVAr point temperature (in air)</i>				
- 20 °C a < - 10 °C	0,40 °C	Procedimientos internos PEC/LMT/174 Rev. 3 PEC/LMT/177 Rev. 4	Higrómetros de punto de rocío (#) Transmisores de punto de rocío (#)	A
- 10 °C a < 50 °C	0,30 °C			
50 °C a 66 °C	0,40 °C			

(#) Salidas analógicas con márgenes nominales de -10 V a +10 V y de 0 mA a 20 Ma

Nota 1: Este laboratorio está acreditado para:

- Calibrar el lazo completo de medida de temperatura (sondas e indicador conjuntamente) "in situ"
- Calibrar las sondas de temperatura (TRP o termopares)
- Calibrar los indicadores de temperatura por simulación eléctrica

según lo establecido en la Orden AAA/458/2013, de 11 de marzo (SONDAS458)

PARTE B: CARACTERIZACIÓN DE MEDIOS ISOTERMOS

ENSAYO <i>Test</i>	MÉTODO ENSAYO <i>Test Method</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
BAÑOS DE TEMPERATURA CONTROLADA <i>Liquid baths</i>		
<u>Estudios de estabilidad de temperatura:</u> - 80 °C a < 0 °C (<i>Incertidumbre: ± 0,05 °C</i>) 0 °C a 100 °C (<i>Incertidumbre: ± 0,03 °C</i>) >100 °C a 200 °C (<i>Incertidumbre: ± 0,03 °C</i>) <u>Estudios de uniformidad de temperatura:</u> - 80 °C a < 0 °C (<i>Incertidumbre: ± 0,05 °C</i>) 0 °C a 100 °C (<i>Incertidumbre: ± 0,036 °C</i>) >100 °C a 200 °C (<i>Incertidumbre: ± 0,036 °C</i>) <u>Estudios de indicación de temperatura:</u> - 80 °C a < 0 °C (<i>Incertidumbre: ± 0,15 °C</i>) 0 °C a 100 °C (<i>Incertidumbre: ± 0,13 °C</i>) >100 °C a 200 °C (<i>Incertidumbre: ± 0,13 °C</i>)	Procedimiento interno PEC/LMT/176 Rev. 5 <i>NOTA: Las incertidumbres corresponden a medidas sin carga</i>	A, I
CALIBRADORES DE TEMPERATURA DE BLOQUE SECO <i>Dry-block calibrators</i>		
<u>Estudio de estabilidad de temperatura:</u> - 20 °C a 200 °C (<i>Incertidumbre: ± 0,035 °C</i>) > 200 °C a 400 °C (<i>Incertidumbre: ± 0,05 °C</i>) > 400 °C a 600 °C (<i>Incertidumbre: ± 0,45 °C</i>) > 600 °C a 800 °C (<i>Incertidumbre: ± 0,55 °C</i>) > 800 °C a 1100 °C (<i>Incertidumbre: ± 0,65 °C</i>) <u>Estudio de uniformidad de temperatura:</u> - 20 °C a 200 °C (<i>Incertidumbre: ± 0,035 °C</i>) > 200 °C a 400 °C (<i>Incertidumbre: ± 0,10 °C</i>) > 400 °C a 600 °C (<i>Incertidumbre: ± 0,50 °C</i>) > 600 °C a 800 °C (<i>Incertidumbre: ± 0,70 °C</i>) > 800 °C a 1100 °C (<i>Incertidumbre: ± 1,00 °C</i>) <u>Estudio de indicación de temperatura:</u> - 20 °C a 200 °C (<i>Incertidumbre: ± 0,15 °C</i>) > 200 °C a 400 °C (<i>Incertidumbre: ± 0,30 °C</i>) > 400 °C a 600 °C (<i>Incertidumbre: ± 2,40 °C</i>) > 600 °C a 800 °C (<i>Incertidumbre: ± 2,70 °C</i>) > 800 °C a 1100 °C (<i>Incertidumbre: ± 3,10 °C</i>)	Procedimiento interno PEC/LMT/172 Rev. 2 <i>NOTA: Las incertidumbres corresponden a medidas sin carga</i>	A

ENSAYO Test	MÉTODO ENSAYO Test Method	CÓDIGO Code
HORNOS Y MUFLAS <i>Ovens and mufles</i>		
<u>Estudios de estabilidad de temperatura:</u> 50 °C a 250 °C (Incertidumbre: $\pm 0,20$ °C) > 250 °C a 1000 °C (Incertidumbre: $\pm 1,00$ °C) <u>Estudios de uniformidad de temperatura:</u> 50 °C a 250 °C (Incertidumbre: $\pm 0,25$ °C) > 200 °C a 250 °C (Incertidumbre: $\pm 0,30$ °C) > 250 °C a 400 °C (Incertidumbre: $\pm 3,70$ °C) > 400 °C a 600 °C (Incertidumbre: $\pm 4,10$ °C) > 600 °C a 800 °C (Incertidumbre: $\pm 4,50$ °C) > 800 °C a 1000 °C (Incertidumbre: $\pm 5,50$ °C) <u>Estudios de indicación de temperatura:</u> 50 °C a 250 °C (Incertidumbre: $\pm 0,45$ °C) > 250 °C a 400 °C (Incertidumbre: $\pm 5,40$ °C) > 400 °C a 600 °C (Incertidumbre: $\pm 5,90$ °C) > 600 °C a 800 °C (Incertidumbre: $\pm 6,50$ °C) > 800 °C a 1000 °C (Incertidumbre: $\pm 7,90$ °C)	Procedimiento interno PEC/LMT/093 Rev. 7 NOTA: Las incertidumbres corresponden a medidas realizadas sin carga	I
INSTALACIONES TÉRMICAS <i>Furnaces for heat treatment</i>		
<u>Estudios de uniformidad de temperatura (TUS):</u> 50 °C a 250 °C (Incertidumbre: $\pm 0,30$ °C) > 250 °C a 400 °C (Incertidumbre: $\pm 0,83$ °C) > 400 °C a 600 °C (Incertidumbre: $\pm 0,90$ °C) > 600 °C a 800 °C (Incertidumbre: $\pm 1,30$ °C) > 800 °C a 1000 °C (Incertidumbre: $\pm 1,50$ °C) <u>Ensayo de exactitud del sistema de medida (SAT):</u> 50 °C a 250 °C (Incertidumbre: $\pm 1,00$ °C) > 250 °C a 400 °C (Incertidumbre: $\pm 1,70$ °C) > 400 °C a 600 °C (Incertidumbre: $\pm 2,50$ °C) > 600 °C a 800 °C (Incertidumbre: $\pm 3,00$ °C) > 800 °C a 1000 °C (Incertidumbre: $\pm 4,00$ °C) <u>Instrumentación del horno:</u> 50 °C a 1000 °C (Incertidumbre: $\pm 0,70$ °C)	Procedimiento interno PEC/LMT/208 Rev. 2 Especificación SAE AMS 2750H (clases 3 a 6) NOTAS: Las incertidumbres corresponden a medidas realizadas sin carga. La calibración de la instrumentación es mediante simulación eléctrica.	I
ESTUFAS <i>Furnaces</i>		
<u>Estudios de estabilidad de temperatura:</u> 20 °C a 250 °C (Incertidumbre: $\pm 0,20$ °C) <u>Estudios de uniformidad de temperatura:</u> 20 °C a 200 °C (Incertidumbre: $\pm 0,25$ °C) > 200 °C a 250 °C (Incertidumbre: $\pm 0,30$ °C) <u>Estudios de indicación de temperatura:</u> 20 °C a 250 °C (Incertidumbre: $\pm 0,45$ °C)	Procedimiento interno PEC/LMT/093 Rev. 7 NOTA: Las incertidumbres corresponden a medidas realizadas sin carga	I

ENSAYO <i>Test</i>	MÉTODO ENSAYO <i>Test Method</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
CÁMARAS CLIMÁTICAS <i>Climatic chambers</i>		
<p><u>Estudios de estabilidad de temperatura:</u> - 80 °C a 180 °C (<i>Incertidumbre: ± 0,20 °C</i>)</p> <p><u>Estudios de uniformidad de temperatura:</u> - 80 °C a 180 °C (<i>Incertidumbre: ± 0,25 °C</i>)</p> <p><u>Estudios de indicación de temperatura:</u> - 80 °C a 180 °C (<i>Incertidumbre: ± 0,45 °C</i>)</p> <p><u>Estudios de estabilidad de humedad relativa:</u> 10 %hr a 90 %hr (<i>Incertidumbre: ± 1,0 %hr</i>) (Temperatura: 15 °C a 50 °C) 10 %hr a 90 %hr (<i>Incertidumbre: ± 1,5 %hr</i>) (Temperatura: >50 °C a 68 °C) > 90 %hr a 98 %hr (<i>Incertidumbre: ± 1,7 %hr</i>) (Temperatura: 15 °C a 60 °C) 10 %hr a 60 %hr (<i>Incertidumbre: ± 1,7 %hr</i>) (Temperatura: > 68 °C a 90 °C)</p> <p><u>Estudios de uniformidad de humedad relativa:</u> 10 %hr a 90 %hr (<i>Incertidumbre: ± 2,0 %hr</i>) (Temperatura: 15 °C a 68 °C) > 90 %hr a 98 %hr (<i>Incertidumbre: ± 2,1 %hr</i>) (Temperatura: 15 °C a 60 °C) 10 %hr a 60 %hr (<i>Incertidumbre: ± 2,1 %hr</i>) (Temperatura: > 68 °C a 90 °C)</p> <p><u>Estudios de indicación de humedad relativa:</u> 10 %hr a 90 %hr (<i>Incertidumbre: ± 3,7 %hr</i>) (Temperatura: 15 °C a 50 °C) 10 %hr a 90 %hr (<i>Incertidumbre: ± 3,7 %hr</i>) (Temperatura: >50 °C a 68 °C) > 90 %hr a 98 %hr (<i>Incertidumbre: ± 4,6 %hr</i>) (Temperatura: 15 °C a 60 °C) 10 %hr a 60 %hr (<i>Incertidumbre: ± 4,0 %hr</i>) (Temperatura: > 68 °C a 90 °C)</p>	<p>Procedimiento interno PEC/LMT/091 Rev. 11</p> <p><i>NOTA: Las incertidumbres corresponden a medidas realizadas sin carga.</i></p>	<p>I</p>
INCUBADORES <i>Incubators</i>		
<p><u>Estudios de estabilidad de temperatura:</u> 20 °C a 50 °C (<i>Incertidumbre: ± 0,20 °C</i>)</p> <p><u>Estudios de uniformidad de temperatura:</u> 20 °C a 50 °C (<i>Incertidumbre: ± 0,25 °C</i>)</p> <p><u>Estudios de indicación de temperatura:</u> 20 °C a 50 °C (<i>Incertidumbre: ± 0,45 °C</i>)</p>	<p>Procedimiento interno PEC/LMT/091 Rev. 11</p> <p><i>NOTA: Las incertidumbres corresponden a medidas realizadas sin carga.</i></p>	<p>I</p>

ENSAYO <i>Test</i>	MÉTODO ENSAYO <i>Test Method</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
NEVERAS, ARCONES CONGELADORES Y CONSERVADORES <i>Refrigerators, chest freezers and laboratory refrigerators</i>		
<u>Estudios de estabilidad de temperatura:</u> - 80 °C a 20 °C (<i>Incertidumbre: ± 0,20 °C</i>) <u>Estudios de uniformidad de temperatura:</u> - 80 °C a 20 °C (<i>Incertidumbre: ± 0,25 °C</i>) <u>Estudios de indicación de temperatura:</u> - 80 °C a 20 °C (<i>Incertidumbre: ± 0,45 °C</i>)	Procedimiento interno PEC/LMT/091 Rev. 11 <i>NOTA: Las incertidumbres corresponden a medidas realizadas sin carga.</i>	I
AUTOCLAVES DE ESTERILIZACIÓN (Presión: desde atmosférica hasta 0,5 MPa) <i>Sterilization autoclaves (Pressure: from atmospheric to 0,5 MPa)</i>		
<u>Estudio de estabilidad de temperatura:</u> 100 °C a 150 °C (<i>Incertidumbre: ± 0,20 °C</i>) <u>Estudio de uniformidad de temperatura:</u> 100 °C a 150 °C (<i>Incertidumbre: ± 0,25 °C</i>) <u>Estudio de indicación de temperatura:</u> 100 °C a 150 °C (<i>Incertidumbre: ± 0,45 °C</i>)	Procedimiento interno PEC/LMT/095 Rev. 4 <i>NOTA: Las incertidumbres corresponden a medidas realizadas sin carga.</i>	I
SALAS CLIMATIZADAS <i>Climatic rooms</i>		
<u>Estudio de estabilidad de temperatura:</u> 15 °C a 50 °C (<i>Incertidumbre: ± 0,20 °C</i>) <u>Estudio de uniformidad de temperatura:</u> 15 °C a 50 °C (<i>Incertidumbre: ± 0,25 °C</i>) <u>Estudio de indicación de temperatura:</u> 15 °C a 50 °C (<i>Incertidumbre: ± 0,45 °C</i>) <u>Estudio de estabilidad de humedad relativa:</u> 10 %hr a 90 %hr (<i>Incertidumbre: ± 1,0 %hr</i>) (Temperatura de 15°C a 50°C) <u>Estudio de uniformidad de humedad relativa:</u> 10 %hr a 90 %hr (<i>Incertidumbre: ± 2,0 %hr</i>) (Temperatura de 15°C a 50°C) <u>Estudio de indicación de humedad relativa:</u> 10 %hr a 90 %hr (<i>Incertidumbre: ± 3,7 %hr</i>) (Temperatura de 15°C a 50°C)	Procedimiento interno PEC/LMT/171 Rev. 5 <i>NOTA: Las incertidumbres corresponden a medidas realizadas sin carga.</i>	I
MEDIDORES DE INDICE DE FLUIDEZ DE MATERIALES TERMOPLÁSTICOS <i>Melt Flow rate of thermoplastic meters</i>		
Determinación de la temperatura de 100 °C a 400 °C (<i>Incertidumbre: ± 0,31 °C</i>)	Procedimiento interno PEC/TDL/243 basado en UNE-EN ISO 1133-1 Apartado 7.1 Verificación del sistema de regulación de temperatura	A, I

Verificación de equipos (*Verification of equipments*)

ENSAYO <i>Test</i>	MÉTODO DE ENSAYO <i>Test Method</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
EQUIPOS PARA EXAMEN POR ULTRASONIDOS MEDIANTE IMPULSOS <i>Ultrasonic examination equipment through pulse-waves</i>		
<p> $1V \leq U \leq 500 V$ $2 ns \leq \Delta T \leq 5000 ns$ $10 kHz \leq f \leq 25 MHz$ </p> <p>Parámetros del impulso de emisión</p> <p>Tensión de impulso (<i>Incertidumbre: $\pm 3,1 \%$</i>)</p> <p>Tensión de reverberación (<i>Incertidumbre: $\pm 1 \%$</i>)</p> <p>Tiempo de subida (<i>Incertidumbre: $\pm 2 \%$</i>)</p> <p>Tiempo de duración (<i>Incertidumbre: $\pm 2,0 \%$</i>)</p> <p>Parámetros del Receptor</p> <p>Ancho de banda (<i>Incertidumbre: $\pm 1,75 \%$</i>)</p> <p>Frecuencia central (<i>Incertidumbre: $\pm 2,0 \%$</i>)</p> <p>Ruido equivalente (<i>Incertidumbre: $\pm 8 \cdot 10^{-9} V/\sqrt{Hz}$</i>)</p> <p>Precisión del atenuador (<i>Incertidumbre: $\pm 0,30 dB$</i>)</p> <p>Linealidad vertical (<i>Incertidumbre: $\pm 1,2 \%$</i>)</p> <p>Parámetros de Estabilidad (UNE-EN 12668-1:2010)</p> <p>Amplitud Vertical (<i>Incertidumbre: $\pm 1 \%$</i>)</p> <p>Posición horizontal (<i>Incertidumbre: $\pm 0,02 \%$</i>)</p> <p>Linealidad base de tiempos (UNE-EN 12668-1:2010) (<i>Incertidumbre: $\pm 0,25 \%$</i>)</p>	<p> UNE-EN ISO 22232-1 UNE-EN 12668-1:2010 Ensayos del grupo 2 de verificación de equipos </p>	<p>A</p>

Volumen (Volume)

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
VOLUMEN <i>Volume</i>				
0,5 µl ≤ V ≤ 1 µl	0,10 µl	Procedimiento interno PEC/TDL/233 basado en UNE-EN ISO 8655-6 y UNE-EN ISO 8655-7	Instrumentos volumétricos operados por pistón (micropipetas)	A
1 µl < V ≤ 20 µl	0,20 µl			
20 µl < V ≤ 50 µl	0,30 µl			
50 µl < V ≤ 100 µl	0,50 µl			
100 µl < V ≤ 200 µl	1,0 µl			
200 µl < V ≤ 500 µl	1,5 µl			
500 µl < V ≤ 1000 µl	3,0 µl			
1000 µl < V ≤ 2000 µl	6,0 µl			
2000 µl < V ≤ 5000 µl	15 µl			
5000 µl < V ≤ 10000 µl	30 µl			

V= Volumen medido

(*) Menor incertidumbre de medida que el laboratorio puede proporcionar a sus clientes, expresada como incertidumbre expandida para un nivel de confianza de aproximadamente el 95%.

(*) *The smallest uncertainty of measurement the laboratory can provide to its customers, expressed as the expanded uncertainty having a coverage probability of approximately 95%.*

Un método interno se considera que está basado en métodos normalizados cuando su validez y su adecuación al uso se han demostrado por referencia a dicho método normalizado y en ningún caso implica que ENAC considere que ambos métodos sean equivalentes. Para más información recomendamos consultar el Anexo I al CGA-ENAC-LEC.

An In-house method is considered to be based on standardized methods when its validity and suitability for use have been demonstrated by reference to said standardized method and in no case implies that ENAC considers that both methods are equivalent. For more information, we recommend consulting Annex I to the CGA-ENAC-LEC.

Esta revisión corrige los errores detectados en la revisión nº29. de fecha 06/02/2026
 This edition corrects errors detected in Ed. 29 dated 06/02/2026