

## AC6 METROLOGÍA, S.L. (APPLUS) Laboratorio de Pamplona (Navarra)

Dirección/Address: Polígono Comarca I (Polígono Agustinos) - Edificio Pasarela; 31160 Orkoien (Navarra)  
 Norma de referencia/Reference Standard: **UNE-EN ISO/IEC 17025:2017**  
 Acreditación/Accreditation nº: **26/LC10.017**  
 Actividad/Activity: **Calibraciones/Calibrations**  
 Fecha de entrada en vigor/Coming into effect: 30/01/2004

### ALCANCE DE LA ACREDITACIÓN

#### SCHEDULE OF ACCREDITATION

(Rev./Ed. 36 fecha/date 29/02/2024)

**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
Laboratorio permanente: Polígono Comarca I (Polígono Agustinos) - Edificio Pasarela; 31160 Orkoien (Navarra)	A
Laboratorio permanente: Polígono Industrial Erletxes, Calle B, Pabellón 8; 48960 Galdakao (Bizkaia)	B
Calibraciones in situ	I

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

<b>Dimensional (Dimensional)</b> .....	<b>1</b>
<b>Dureza (Hardness)</b> .....	<b>9</b>
<b>Electricidad CC y Baja Frecuencia (DC and Low Frequency Electricity)</b> .....	<b>13</b>
<b>Fuerza y Par (Force and Torque)</b> .....	<b>26</b>
<b>Masa (Mass)</b> .....	<b>28</b>
<b>Presión y Vacío (Pressure and Vacuum)</b> .....	<b>30</b>
<b>Temperatura y Humedad (Temperature and Humidity)</b> .....	<b>32</b>
<b>Tiempo y Frecuencia (Time and Frequency)</b> .....	<b>35</b>
<b>Verificación de equipos (Verification of equipments)</b> .....	<b>37</b>

#### Dimensional (Dimensional)

CAMPO DE MEDIDA Range	INCERTIDUMBRE (*) Uncertainty (*)	NORMA/ PROCEDIMIENTO Standard/ Procedure	INSTRUMENTOS A CALIBRAR Instruments	CÓDIGO Code
<b>LONGITUD</b> Length				
L ≤ 1000 mm	Max (E; (2,0 + 0,006 · L) µm) (L en mm)	Procedimiento interno MC.MD26 Emisión 5	Alexómetros de 2 contactos con E ≥ 0,001 mm	A
(0 - 11) mm	Max (E, 5 µm)	Procedimiento interno MC.MD121 Emisión 0	Alineadores de ejes con E ≥ 1 µm	A

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 ENAC is 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:** R68sOs7MQJ756483t3

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
$L \leq 10 \mu\text{m}$	0,035 $\mu\text{m}$	Procedimiento interno MC.MD02 basado en EURAMET CG-2	Bancos de calibración de bloques patrón	A, I
$L \leq 100 \text{ mm}$	$(0,3 + 0,003 \cdot L) \mu\text{m}$ (L en mm)	Procedimiento interno MC.MD10 basado en CEM DI-002	Bancos de Calibración de Comparadores	A
$L \leq 300 \text{ mm}$ $300 \text{ mm} < L \leq 1000 \text{ mm}$	$(0,65 + 0,008 \cdot L) \mu\text{m}$ $(1,5 + 0,0045 \cdot L) \mu\text{m}$ (L en mm)	Procedimiento interno MC.MD34 basado en SCI D-005	Barras patrón de extremos	A
$0,5 \text{ mm} \leq L \leq 100 \text{ mm}$	$(0,08 + 0,001 \cdot L) \mu\text{m}$ (L en mm)	Procedimiento interno MC.MD15 basado en CEM DI-014	Bloques patrón longitudinales de Grado 0 de acero y cerámica	A
$0,5 \text{ mm} \leq L \leq 100 \text{ mm}$	$(0,1 + 0,0013 \cdot L) \mu\text{m}$ (L en mm)	Procedimiento interno MC.MD07 basado en CEM DI-014	Bloques patrón longitudinales de acero de Grado 1 y 2	A
$0,5 \text{ mm} \leq L \leq 100 \text{ mm}$	$(0,1 + 0,001 \cdot L) \mu\text{m}$ (L en mm)	Procedimiento interno MC.MD07 basado en CEM DI-014	Bloques patrón longitudinales de cerámica de Grado 1 y 2	A
$100 \text{ mm} < L \leq 500 \text{ mm}$ $500 \text{ mm} < L \leq 1000 \text{ mm}$	$(0,21 + 0,0012 \cdot L) \mu\text{m}$ $(1,2 + 0,00071 \cdot L) \mu\text{m}$ (L en mm)	Procedimiento interno MC.MD48 basado en UNE-EN ISO 3650	Bloques patrón longitudinales de acero de Grado 1 o inferior grado	A
$L \leq 50 \text{ mm}$	$(0,64 + 0,0075 \cdot L) \mu\text{m}$ (L en mm)	Procedimiento interno MC.MD38 basado en SCI D-009	Bolas patrón	A
$0 \text{ mm} \leq L \leq 300 \text{ mm}$ $300 \text{ mm} < L \leq 500 \text{ mm}$	$(0,66 + 0,009 \cdot L) \mu\text{m}$ $(2,0 + 0,011 \cdot L) \mu\text{m}$ (L en mm)	Procedimiento interno MC.MD0110 basado en CEM DI-016	Calibres de límites lisos	A
$L \leq 700 \text{ mm}$	$(2,0 + 0,011 \cdot L) \mu\text{m}$ (L en mm)	Procedimiento interno MC.MD100 basado en SCI D-045	Columnas de bloques patrón	A
$L \leq 25 \text{ mm}$	Max [E; $(0,19 + 0,002 \cdot L)$ ] $\mu\text{m}$ (L en mm)	Procedimiento interno MC.MD45 basado en CEM DI-010	Comparadores mecánicos y electrónicos con $0,1 \mu\text{m} \leq E \leq 0,5 \mu\text{m}$	A
$L \leq 100 \text{ mm}$	Max [E; $(0,9 + 0,014 \cdot L)$ ] $\mu\text{m}$ (L en mm)	Procedimiento interno MC.MD11 basado en CEM DI-010	Comparadores mecánicos y electrónicos con $E \geq 0,001 \text{ mm}$	A

CAMPO DE MEDIDA Range	INCERTIDUMBRE (*) Uncertainty (*)	NORMA/ PROCEDIMIENTO Standard/ Procedure	INSTRUMENTOS A CALIBRAR Instruments	CÓDIGO Code
$L \leq 10,5 \text{ mm}$	$1,0 \mu\text{m}$	Procedimiento interno MC.MD101 basado en SCI D-026	Láminas patrón de espesores, Metálicas	A
$L \leq 0,25 \text{ mm}$ $0,25 \text{ mm} < L \leq 10,5 \text{ mm}$	$(1,0 + 0,005 \cdot L) \mu\text{m}$ $2,5 \mu\text{m}$ (L espesor en $\mu\text{m}$ )	Procedimiento interno MC.MD101 basado en SCI D-026	Láminas patrón de espesores de Plástico	A
$L \leq 300 \text{ mm}$	$(1 + 0,003 \cdot L) \mu\text{m}$ (L en mm)	Procedimiento interno MC.MD36 basado en CEM DI-006	Máquinas de visión eje Z con bloques patrón y sistema de medida por palpado	A, I
$0 \text{ mm} \leq L \leq 700 \text{ mm}$	$(2,1 + 0,011 \cdot L) \mu\text{m}$ (L en mm)	Procedimiento interno MC.MD120 Emisión 1	Medida de patrones y piezas en Medidoras 3D	A
$0 \text{ mm} \leq L \leq 125 \text{ mm}$	$4 \mu\text{m}$	Procedimiento interno MC.MD120 Emisión 1	Medida de patrones y piezas en Microscopio de medida	A
$0 \text{ mm} \leq L \leq 30 \text{ mm}$	$4 \mu\text{m}$	Procedimiento interno MC.MD120 Emisión 1	Medida de patrones y piezas con Micrómetro Exteriores	A
$0 \text{ mm} \leq L \leq 150 \text{ mm}$	$0,05 \text{ mm}$	Procedimiento interno MC.MD120 Emisión 1	Medida de patrones y piezas con Pie de Rey	A
$L \leq 1000 \text{ mm}$	$(0,26 + 0,0046 \cdot L) \mu\text{m}$ (L en mm)	Procedimiento interno MC.MD39 basado en CEM DI-007	Medidoras de una coordenada horizontal	A, I
$L \leq 1000 \text{ mm}$	$(2,5 + 0,0035 \cdot L) \mu\text{m}$ (L en mm)	Procedimiento interno MC.MD32 basado en CEM DI-004	Medidoras de una coordenada vertical	A, I
$L \leq 1500 \text{ mm}$	$MPE_E = (1 + 0,0025 \cdot L) \mu\text{m} (**)$ (L en mm) $MPE_P = 1,0 \mu\text{m} (**)$	Procedimiento interno MC.MD14 basado en UNE-EN ISO 10360-2	Medidoras de 3 coordenadas con bloques patrón según norma UNE EN-ISO 10360-2	A, I
$L \leq 250 \mu\text{m}$ $250 \mu\text{m} < L \leq 10500 \mu\text{m}$	$(1,3 + 0,005 \cdot L) \mu\text{m}$ $(2,5 + 0,0005 \cdot L) \mu\text{m}$ (L en $\mu\text{m}$ )	Procedimiento interno MC.MD117 Emisión 3	Medidores espesores	A
$0 \text{ mm} \leq L \leq 200 \text{ mm}$	$\text{Max } [E; (80)] \mu\text{m}$	Procedimiento interno MC.MD122 Emisión 0	Medidores de espesores por ultrasonidos con $E \geq 0,01 \text{ mm}$	A

CAMPO DE MEDIDA Range	INCERTIDUMBRE (*) Uncertainty (*)	NORMA/ PROCEDIMIENTO Standard/ Procedure	INSTRUMENTOS A CALIBRAR Instruments	CÓDIGO Code
$L \leq 500$ mm	Max [E; (1,5 + 0,006 · L)] $\mu$ m (L en mm)	Procedimiento interno MC.MD109 Emisión 5	Medidores de exteriores e interiores con comparador con $E \geq 0,001$ mm	A
$L \leq 1000$ mm	Max [E; (0,7 + 0,005 · L)] $\mu$ m (L en mm)	Procedimiento interno MC.MD22 basado en CEM DI-005	Micrómetros de exteriores de 2 contactos con $E \geq 0,001$ mm	A
$L \leq 1000$ mm	Max [E; (1,5 + 0,005 · L)] $\mu$ m (L en mm)	Procedimiento interno MC.MD23 basado en CEM DI-021	Micrómetros de interiores de 2 contactos con $E \geq 0,001$ mm	A
$2$ mm $\leq L \leq 200$ mm	Max [E; (1,2 + 0,01 · L)] $\mu$ m (L en mm)	Procedimiento interno MC.MD105 basado en CEM DI-022	Micrómetros de interiores de 3 contactos con $E \geq 0,001$ mm	A
$L \leq 300$ mm	Max [E; (0,8 + 0,004 · L)] $\mu$ m (L en mm)	Procedimiento interno MC.MD102 basado en CEM DI-005	Micrómetros de roscas con $E \geq 0,001$ mm	A
$L \leq 1000$ mm	(1 + 0,004 · L) $\mu$ m (L en mm)	Procedimiento interno MC.MD36 basado en CEM DI-006	Microscopios de medida ejes X, Y (calibración con bloques patrón)	A, I
$L \leq 300$ mm	(1,5 + 0,0015 · L) $\mu$ m (L en mm)	Procedimiento interno MC.MD36 basado en CEM DI-006	Microscopios de medida y máquinas de visión con regla de trazos de vidrio ejes X e Y	A, I
$L \leq 500$ mm	(2 + 0,011 · L) $\mu$ m (L en mm)	Procedimiento interno MC.MD107 basado en SCI D-049	Paralelas patrón	A
$\varnothing \leq 200$ mm $200$ mm $< \varnothing \leq 500$ mm	(0,82 + 0,008 · $\varnothing$ ) $\mu$ m (2 + 0,011 · $\varnothing$ ) $\mu$ m ( $\varnothing$ en mm)	Procedimiento interno MC.MD25 basado en CEM DI-016	Patrones cilíndricos de diámetro exterior	A
$1,5 \leq \varnothing \leq 200$ mm $200$ mm $< \varnothing \leq 500$ mm	(0,82 + 0,008 · $\varnothing$ ) $\mu$ m (2 + 0,011 · $\varnothing$ ) $\mu$ m ( $\varnothing$ en mm)	Procedimiento interno MC.MD16 basado en CEM DI-016	Patrones cilíndricos de diámetro interior	A
$L \leq 10$ $\mu$ m	0,21 $\mu$ m	Procedimiento interno MC.MD31 basado en SCI D-035	Patrones de amplificación	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>
$L \leq 20 \text{ mm}$	$(2,0 + 0,01 \cdot L) \mu\text{m}$ (L en mm)	Procedimiento interno MC.MD30 Emisión 4	Patrones de Ajuste de medidoras de una coordenada vertical	A
$L \leq 500 \text{ mm}$ $500 \text{ mm} < L \leq 1000 \text{ mm}$	$(0,5 + 0,002 \cdot L) \mu\text{m}$ $(1,5 + 0,0045 \cdot L) \mu\text{m}$ (L en mm)	Procedimiento interno MC.MD34 basado en SCI D-005	Patrones de Longitud	A
$L \leq 30 \mu\text{m}$	0,95 $\mu\text{m}$	Procedimiento interno MC.MD46 basado en CEM DI-018	Patrones de redondez de bisel	A
$25 \text{ mm} \leq L \leq 275 \text{ mm}$	$(3 + 0,004 \cdot L) \mu\text{m}$ (L en mm)	Procedimiento interno MC.MD96 basado en CEM DI-037	Patrones para micrómetro roscas	A
$LV \pm 25 \text{ mm}$ $LH \leq 100 \text{ mm}$	1,2 $\mu\text{m}$ 1,2 $\mu\text{m}$	Procedimiento interno MC.MD20 basado en CEM DI-023	Perfilómetros	A, I
$L \leq 2500 \text{ mm}$	Max [E; $(7 + 0,005 \cdot L) \mu\text{m}$ ] (L en mm)	Procedimiento interno MC.MD21 basado en CEM DI-008	Pies de rey e instrumentos basados en la regla de trazos $E \geq 0,01 \text{ mm}$	A
$L \leq 1000 \text{ mm}$	$(1,7 + 0,004 \cdot L) \mu\text{m}$ (L en mm)	Procedimiento interno MC.MD35 basado en CEM DI-001	Proyectores de perfiles (calibración con bloques patrón)	A, I
$L \leq 300 \text{ mm}$	$(1,7 + 0,0015 \cdot L) \mu\text{m}$ (L en mm)	Procedimiento interno MC.MD35 basado en CEM DI-001	Proyectores de perfiles (calibración con regla de trazos de vidrio)	A, I
$L \leq 1000 \text{ mm}$	Max [E; $(7 + 0,003 \cdot L) \mu\text{m}$ ] (L en mm)	Procedimiento interno MC.MD49 Emisión 3	Reglas digitales con $E \geq 0,01 \text{ mm}$	A
$L \leq 100 \text{ mm}$	4,0 $\mu\text{m}$	Procedimiento interno MC.MD114 basado en CEM DI-012	Reglas rígidas de trazos con $E \geq 0,01 \text{ mm}$	A
$100 \text{ mm} \leq L \leq 500 \text{ mm}$	$(0,004 + 0,01 \cdot L) \text{ mm}$ (L en m)	Procedimiento interno MC.MD114 basado en CEM DI-012	Reglas rígidas y flexibles de trazos con $E \geq 0,01 \text{ mm}$	A
$L \leq 1000 \text{ mm}$ $1000 \text{ mm} < L \leq 3000 \text{ mm}$	0,05 mm $(0,05 + 0,02 \cdot L) \text{ mm}$ (L en m)	Procedimiento interno MC.MD114 basado en CEM DI-012	Reglas rígidas de trazos, reglas flexibles de trazos con $E \geq 0,5 \text{ mm}$	A
$L \leq 1000 \text{ mm}$	Max [E; $(7,5 + 0,003 \cdot L) \mu\text{m}$ ] (L en mm)	Procedimiento interno MC.MD103 basado en SCI D-028	Reglas verticales de trazos $E \geq 0,01 \text{ mm}$	A

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](http://www.enac.es)

**Código Validación Electrónica:** R68sOs7MQJ756483t3

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>
$L \leq 1000 \text{ mm}$	Max [E; (7,5 + 0,003 · L)] μm (L en mm)	Procedimiento interno MC.MD104 basado en CEM DI-020	Sondas de regla E ≥ 0,01 mm	A
$L \leq 300 \text{ mm}$	Max [E; (0,9 + 0,004 · L)] μm (L en mm)	Procedimiento interno MC.MD111 basado en SCI D-016	Sondas micrométricas con E ≥ 0,001 mm	A
$L \leq 25 \text{ mm}$	(0,64 + 0,007 · L) μm (L en mm)	Procedimiento interno MC.MD29 basado en CEM DI-016	Varillas patrón de diámetro	A
<b>ROSCAS EXTERIORES</b> <i>Thread Parameters Exterior</i>				
<u>Diámetro medio</u> $1 \text{ mm} \leq \varnothing \leq 200 \text{ mm}$	(3,7 + 0,003 · $\varnothing$ ) μm ( $\varnothing$ en mm)	Procedimiento interno MC.MD112 basado en EURAMET cg.10	Calibres de límites para roscas (Semiángulo de 27,5° y 30°; y paso de 0,25 mm a 6 mm)	A
<b>ROSCAS INTERIORES</b> <i>Thread Parameters Interior</i>				
<u>Diámetro medio</u> $3 \text{ mm} \leq \varnothing \leq 200 \text{ mm}$	(3,6 + 0,003 · $\varnothing$ ) μm ( $\varnothing$ en mm)	Procedimiento interno MC.MD112 basado en EURAMET cg.10	Calibres de límites para roscas (Semiángulo de 27,5° y 30°; y paso de 0,7 mm a 6 mm)	A
<b>ANGULO</b> <i>Angle</i>				
$\alpha \leq 90^\circ$	E	Procedimiento interno MC.MD116 Emisión 1	Alineadores de ejes con E ≥ 0,01°	A
$\alpha \leq 90^\circ$	10,0"	Procedimiento interno MC.MD118 basado en CEM DI-017	Bloques patrón angulares	A
$\alpha \leq 90^\circ$	E °	Procedimiento interno MC.MD116 Emisión 1	Clinómetros, medidores de ángulos con E ≥ 0,01°	A
$\alpha \leq 360^\circ$	3,7"	Procedimiento interno MC.MD14 Emisión 5	Máquinas medidoras por coordenadas, calibración con bloques patrón angulares	A
$\alpha \leq 360^\circ$	12,0"	Procedimiento interno MC.MD120 Emisión 1	Medida de patrones y piezas en Medidoras 3D	A
$\alpha \leq 360^\circ$	3'	Procedimiento interno MC.MD120 Emisión 1	Medida de patrones y piezas en Microscopio de Medida	A

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](http://www.enac.es)

Código Validación Electrónica: R68sOs7MQJ756483t3

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 Code
$\alpha \leq 360^\circ$	20''	Procedimiento interno MC.MD36 basado en CEM DI-006	Microscopio de medida	A, I
$\alpha \leq 20$ mm/m	E mm/m	Procedimiento interno MC.MD40 basado en SCI D-007	Niveles de medida con $E \geq 0,01$ mm/m	A
$\alpha \leq 360^\circ$	1'	Procedimiento interno MC.MD35 basado en CEM DI-001	Proyectores de perfiles (sólo sistema de proyección)	A, I
$\alpha \leq 360^\circ$	0,7'	Procedimiento interno MC.MD27 basado en CEM DI 003	Transportadores de ángulos $E \geq 0,01^\circ$	A
<b>RECTITUD</b> <i>Straightness</i>				
$L \leq 700$ mm	4,0 $\mu$ m	Procedimiento interno MC.MD24 basado en SCI D-021	Reglas de rectitud	A
<b>PLANITUD</b> <i>Flatness</i>				
Hasta 500 mm de lado mayor	1,5 $\mu$ m	Procedimiento interno MC.MD17 basado en CEM DI-015	Mesas de planitud y patrones de planitud (calibración con M3C)	A
Desde (400 x 400) mm hasta (5000 x 5000) mm	(2,3 + 0,0005 · D) $\mu$ m D (mm) (diagonal mesa)	Procedimiento interno MC.MD17 basado en CEM DI-015	Mesas de planitud (calibración con nivel electrónico)	A, I
<b>PERPENDICULARIDAD</b> <i>Perpendicularity</i>				
$L \leq 700$ mm	5,5 $\mu$ m / m	Procedimiento interno MC.MD41 basado en CEM DI-009	Escuadras de perpendicularidad	A
<b>FORMAS</b> <i>Forms</i>				
R $\leq 7$ mm 7 < R $\leq 15$ mm 15 < R $\leq 25$ mm	20 $\mu$ m 25 $\mu$ m 35 $\mu$ m	Procedimiento interno MC.MD119 basado en SCI D-040	Plantillas de formas radios	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>
<b>MICROGEOMETRIA</b> <i>Microgeometry</i> - Parámetro Ra - Parámetro Rz - Parámetro Ar (Sm)				
$Ra \leq 10 \mu m$	$(0,01 + 0,043 \cdot Ra) \mu m$ Ra en $\mu m$	Procedimiento interno MC.MD06 Emisión 4	Patrones de rugosidad por comparación (Filtros: 0,25 mm - 0,8 mm - 2,5 mm)	A
$Rz \leq 20 \mu m$	$(0,02 + 0,055 \cdot Rz) \mu m$ Rz en $\mu m$			
$Ar \leq 200 \mu m$	$(0,1 + 0,055 \cdot Ar) \mu m$ Ar en $\mu m$			
$Ra \leq 10 \mu m$	$(0,01 + 0,043 \cdot Ra) \mu m$ Ra en $\mu m$	Procedimiento interno MC.MD08 basado en CEM DI-025	Rugosímetros de palpador (Filtros: 0,25 mm - 0,8 mm - 2,5 mm)	A, I
$Rz \leq 20 \mu m$	$(0,02 + 0,055 \cdot Rz) \mu m$ Rz en $\mu m$			
$Ar \leq 200 \mu m$	$(0,1 + 0,055 \cdot Ar) \mu m$ Ar en $\mu m$			
<b>MICROGEOMETRIA</b> <i>Microgeometry</i> - Parámetros estadísticos de rugosidad - Parámetros totales de rugosidad - Parámetros de paso de rugosidad				
$R \leq 10 \mu m$	$(0,03 + 0,08 \cdot R) \mu m$ R en $\mu m$	Procedimiento interno MC.MD06 Emisión 4	Patrones de rugosidad por medida directa (Filtros: 0,25 mm - 0,8 mm - 2,5 mm)	A
$R \leq 20 \mu m$	$(0,15 + 0,08 \cdot R) \mu m$ R en $\mu m$			
$R \leq 200 \mu m$	$(1 + 0,12 \cdot R) \mu m$ R en $\mu m$			
$R \leq 10 \mu m$	$(0,03 + 0,08 \cdot R) \mu m$ R en $\mu m$	Procedimiento interno MC.MD120 Emisión 1	Rugosidad en piezas (Filtros: 0,25 mm - 0,8 mm - 2,5 mm)	A
$R \leq 20 \mu m$	$(0,15 + 0,08 \cdot R) \mu m$ R en $\mu m$			
$R \leq 200 \mu m$	$(1 + 0,12 \cdot R) \mu m$ R en $\mu m$			



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>
<b>REDONDEZ</b> <i>Roundness</i>				
Hasta 300 mm de Diámetro (D) Hasta 300 mm de Altura (H)	0,12 µm	Procedimiento interno MC.MD09 basado en SCI D-030	Medidoras de redondez	I

(\*\*) La capacidad optima de medida, 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>
<b>DUREZA</b> <i>Hardness</i>				
100 HBW $2,5/187,5 \leq H \leq 450$ HBW 2,5/187,5	$0,016 \cdot H$	Procedimiento interno MH01/B basado en UNE-EN ISO 6506-2	Durómetros Brinell por el Procedimiento indirecto. UNE-EN ISO 6506-2	I
10 HRBW $\leq H \leq 100$ HRBW 10 HRC $\leq H \leq 70$ HRC	1,1 HRBW 1,1 HRC	Procedimiento interno MH02/A basado en UNE-EN ISO 6508-2	Durómetros Rockwell por el Procedimiento indirecto UNE-EN ISO 6508-2	I
90 HV $10 \leq H \leq 910$ HV 10	0,011 H	Procedimiento interno MH03/A basado en UNE-EN ISO 6507-2	Durómetros Vickers por el Procedimiento indirecto UNE-EN ISO 6507-2	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>
<b>DUREZA Shore A</b> <i>Shore Hardness A</i>				
Fuerza elástica: 1,30 N a 8,05 N (10 Shore A a 100 Shore A)  Características dimensionales: 35° (penetrador) Ø 2,8mm a Ø 3,0 mm (orificio de salida) Ø 1,25 mm a Ø 1,27 mm (cuerpo cilíndrico) Ø 0,79mm (punta plana) 2,5 mm (recorrido penetrador)	0,023 N (0,30 Shore A)  0,084° 0,020 mm  0,020 mm  0,006 mm 0,006 mm	Procedimiento interno MH05 basado en UNE-EN ISO 868 ASTM D2240-15 UNE ISO 7619-1	Durómetro Shore A según normas: UNE-EN ISO 868 ASTM D2240-15 UNE ISO 7619-1	A
<b>DUREZA Shore AO</b> <i>Shore Hardness AO</i>				
Fuerza elástica: 1,30 N a 8,05 N (10 Shore AO a 100 Shore AO)  Características dimensionales: Ø 5,4mm (orificio de salida) R 2,5 mm (radio de la punta) 2,5 mm (recorrido penetrador)	0,023 N (0,30 Shore AO)  0,020 mm 0,006 mm 0,006 mm	Procedimiento interno MH05 basado en UNE ISO 7619-1	Durómetro Shore AO según normas: UNE ISO 7619-1	A
<b>DUREZA Shore B</b> <i>Shore Hardness B</i>				
Fuerza elástica: 1,30 N a 8,05 N (10 Shore A a 100 Shore A)  Características dimensionales: 30° (penetrador) Ø 2,8mm (orificio de salida) Ø 1,27 mm (cuerpo cilíndrico) R 0,1 mm (radio de la punta) 2,5 mm (recorrido penetrador)	0,023 N (0,30 Shore B)  0,084° 0,020 mm 0,020 mm 0,006 mm 0,006 mm	Procedimiento interno MH05 basado en ASTM D2240-15	Durómetro Shore B según normas: ASTM D2240-15	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>
<b>DUREZA Shore C</b> <i>Shore Hardness C</i>				
Fuerza elástica: 4,45 N a 44,50 N (10 Shore C a 100 Shore C) Características dimensionales: 35° (penetrador) Ø 2,8mm (orificio de salida) Ø 1,27 mm (cuerpo cilíndrico) Ø 0,79 mm (punta plana) 2,5 mm (recorrido penetrador)	0,14 N (0,30 Shore C)  0,084° 0,020 mm 0,020 mm 0,006 mm 0,006 mm	Procedimiento interno MH05 basado en ASTM D2240-15	Durómetro Shore C según normas: ASTM D2240-15	A
<b>DUREZA Shore D</b> <i>Shore Hardness D</i>				
Fuerza elástica: 4,45 N a 44,50 N (10 Shore D a 100 Shore D) Características dimensionales: 30° (penetrador) Ø 2,8mm a Ø 3,0 mm (orificio de salida) Ø 1,25 mm a Ø 1,27 mm (cuerpo cilíndrico) R 0,1 mm (punta plana) 2,5 mm (recorrido penetrador)	0,14 N (0,30 Shore D)  0,084 ° 0,020 mm 0,020 mm 0,006 mm 0,006 mm	Procedimiento interno MH05 basado en UNE-EN ISO 868 ASTM D2240-15 UNE-ISO 7619-1	Durómetro Shore D según normas: UNE-EN ISO 868 ASTM D2240-15 UNE ISO 7619-1	A
<b>DUREZA Shore E</b> <i>Shore Hardness E</i>				
Fuerza elástica: 1,30 N a 8,05 N (10 Shore E a 100 Shore E) Características dimensionales: Ø 6,0 mm (orificio de salida) R 2,5 mm (radio de la punta) 2,5 mm (recorrido penetrador)	0,023 N (0,30 Shore E)  0,020 mm 0,006 mm 0,006 mm	Procedimiento interno MH05 basado en ASTM D2240-15	Durómetro Shore E según normas: ASTM D2240-15	A

<b>CAMPO DE MEDIDA</b> <i>Range</i>	<b>INCERTIDUMBRE (*)</b> <i>Uncertainty (*)</i>	<b>NORMA/ PROCEDIMIENTO</b> <i>Standard/ Procedure</i>	<b>INSTRUMENTOS A CALIBRAR</b> <i>Instruments</i>	<b>CÓDIGO</b> <i>Code</i>
<b>DUREZA Shore O</b> <i>Shore Hardness O</i>				
Fuerza elástica: 1,30 N a 8,05 N (10 Shore O a 100 Shore O)  Características dimensionales: Ø 3,6mm (orificio de salida) Ø 2,38 mm (cuerpo cilíndrico) R 1,19 mm (radio de la punta) 2,5 mm (recorrido penetrador)	0,023 N (0,30 Shore O)  0,020 mm 0,020 mm 0,006 mm 0,006 mm	Procedimiento interno MH05 basado en ASTM D2240-15	Durómetro Shore O según normas: ASTM D2240-15	A
<b>DUREZA Shore DO</b> <i>Shore Hardness DO</i>				
Fuerza elástica: 4,45 N a 44,50 N (10 Shore DO a 100 Shore DO)  Características dimensionales: Ø 3,6mm (orificio de salida) Ø 2,38 mm (cuerpo cilíndrico) R 1,19 mm (radio de la punta) 2,5 mm (recorrido penetrador)	0,14 N (0,30 Shore DO)  0,020 mm 0,020 mm 0,006 mm 0,006 mm	Procedimiento interno MH05 basado en ASTM D2240-15	Durómetro Shore DO según normas: ASTM D2240-15	A

**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>
<b>ALTA TENSIÓN C.C.</b> <i>D.C. High Voltage</i>				
1 kV ≤ U < 10 kV 10 kV ≤ U < 160 kV	2,3 · 10 <sup>-3</sup> · U 2,5 · 10 <sup>-3</sup> · U	Procedimientos internos: MCME71 (Emisión 1) MCME72 (Emisión 1)	Sistema de medida de alta tensión. Divisores de tensión (Para U > 6 kV, calibración solo con polaridad negativa)	B
1 kV ≤ U < 10 kV 10 kV ≤ U < 200 kV	2,3 · 10 <sup>-3</sup> · U 2,5 · 10 <sup>-3</sup> · U	Procedimientos internos: MCME71 (Emisión 1) MCME72 Emisión 1)	Fuentes de tensión continua. Generadores de rigidez dieléctrica	B
1 kV ≤ U < 10 kV 10 kV ≤ U < 150 kV	2,3 · 10 <sup>-3</sup> · U 7,3 · 10 <sup>-3</sup> · U	Procedimientos internos: MCME71 (Emisión 1) MCME72 (Emisión 1)	Sistema de medida de alta tensión Divisores de tensión Fuentes de tensión alterna Generadores de rigidez dieléctrica.	I
<b>ALTA TENSIÓN C.A.</b> <i>A.C. High Voltage</i>				
1 kV ≤ U < 7 kV 7 kV ≤ U < 170 kV <u>f = 50 Hz</u>	4,0 · 10 <sup>-3</sup> · U 5,4 · 10 <sup>-3</sup> · U	Procedimientos internos: MCME71 (Emisión 1) MCME72 (Emisión 1)	Sistema de medida de alta tensión Divisores de tensión Fuentes de tensión alterna Generadores de rigidez dieléctrica.	B
1 kV ≤ U < 7 kV 7 kV ≤ U < 150 kV <u>f = 50 Hz</u>	4,0 · 10 <sup>-3</sup> · U 7,9 · 10 <sup>-3</sup> · U	Procedimientos internos: MCME71 (Emisión 1) MCME72 (Emisión 1)	Sistema de medida de alta tensión Divisores de tensión Fuentes de tensión alterna Generadores de rigidez dieléctrica.	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>
<b>TENSIÓN C.C.</b> <b>D.C. Voltage</b>				
0 mV ≤ U ≤ 220 mV 220 mV < U ≤ 2,2 V 2,2 V < U ≤ 11 V 11 V < U ≤ 22 V 22 V < U ≤ 220 V 220 V < U ≤ 1100 V	1,0 · 10 <sup>-5</sup> · U + 1,5 μV 9,0 · 10 <sup>-6</sup> · U + 1,5 μV 9,0 · 10 <sup>-6</sup> · U + 8 μV 8,0 · 10 <sup>-6</sup> · U + 8 μV 9,0 · 10 <sup>-6</sup> · U + 100 μV 1,4 · 10 <sup>-5</sup> · U + 600 μV	Procedimiento interno MC.ME19 basado en CEM EL-001 CEM EL-020 EURAMET cg-11	Multímetros Voltímetros Indicadores genéricos con entrada de tensión continua Sondas diferenciales Indicadores de temperatura para termopares sin unión de referencia interna	A
		Procedimiento interno MC.ME21 basado en EURAMET cg-7 CEM TF-001	Osciloscopios	
0 mV < U ≤ 100 mV 100 mV < U ≤ 1 V 1 V < U ≤ 10 V 10 V < U ≤ 100 V 100 V < U ≤ 500 V 500 V < U ≤ 1000 V	1,0 · 10 <sup>-5</sup> · U + 1,5 μV 8,0 · 10 <sup>-6</sup> · U + 1,5 μV 8,0 · 10 <sup>-6</sup> · U + 2 μV 1,2 · 10 <sup>-5</sup> · U + 36 μV 1,6 · 10 <sup>-5</sup> · U + 120 μV 2,4 · 10 <sup>-5</sup> · U + 120 μV	Procedimiento interno MC.ME13 basado en CEM EL-023 CEM EL-010 EURAMET cg-11	Generadores de tensión Simuladores de temperatura para termopares sin unión de referencia interna	A
0 V ≤ U ≤ 0,33 V 0,33 V < U ≤ 3,3 V 3,30 V < U ≤ 33 V 33,00 V < U ≤ 330 V 330,00 V < U ≤ 1000 V	2,8 · 10 <sup>-5</sup> · U + 1,4 μV 1,6 · 10 <sup>-5</sup> · U + 2,8 μV 1,7 · 10 <sup>-5</sup> · U + 28 μV 2,5 · 10 <sup>-5</sup> · U + 210 μV 2,5 · 10 <sup>-5</sup> · U + 2,1 mV	Procedimiento interno MC.ME19 basado en CEM EL-001 CEM EL-020 EURAMET cg-11	Multímetros Voltímetros Indicadores genéricos con entrada de tensión continua Sondas diferenciales Indicadores de temperatura para termopares sin unión de referencia interna	I
		Procedimiento interno MC.ME21 basado en EURAMET cg-7 CEM TF-001	Osciloscopios	

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>
$0 \text{ mV} \leq U \leq 100 \text{ mV}$ $0,1 \text{ V} < U \leq 1 \text{ V}$ $1,0 \text{ V} < U \leq 10 \text{ V}$ $10,0 \text{ V} < U \leq 100 \text{ V}$ $100,0 \text{ V} < U \leq 500 \text{ V}$ $500,0 \text{ V} < U \leq 1000 \text{ V}$ $1 \text{ kV} < U \leq 40 \text{ kV}$	$3,9 \cdot 10^{-5} \cdot U + 4,6 \mu\text{V}$ $3,2 \cdot 10^{-5} \cdot U + 7,6 \mu\text{V}$ $3,2 \cdot 10^{-5} \cdot U + 63 \mu\text{V}$ $5,0 \cdot 10^{-5} \cdot U + 750 \mu\text{V}$ $5,2 \cdot 10^{-5} \cdot U + 7,5 \text{ mV}$ $5,2 \cdot 10^{-5} \cdot U + 20 \text{ mV}$ $9,3 \cdot 10^{-3} \cdot U$	Procedimiento interno MC.ME13 basado en CEM EL-023 CEM EL010 EURAMET cg-11	Generadores de tensión Simuladores de temperatura para termopares sin unión de referencia interna	I
<b>TENSIÓN C.A.</b>				
<b>A.C. Voltage</b>				
$2 \text{ mV} \leq U \leq 220 \text{ mV}$ $50 \text{ Hz} \leq f \leq 20 \text{ kHz}$ $220 \text{ mV} < U \leq 2,2 \text{ V}$	$1,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 10 \mu\text{V}$	Procedimiento interno MC.ME19 basado en CEM EL-010 CEM EL-020	Multímetros Voltímetros Indicadores genéricos con entrada de tensión alterna Sondas diferenciales.	A
$50 \text{ Hz} \leq f \leq 20 \text{ kHz}$ $20 \text{ kHz} < f \leq 50 \text{ kHz}$ $50 \text{ kHz} < f \leq 100 \text{ kHz}$ $2,2 \text{ V} < U \leq 22 \text{ V}$	$1,0 \cdot 10^{-4} \cdot U + 7 \mu\text{V}$ $1,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 20 \mu\text{V}$ $2,9 \cdot 10^{-4} \cdot U + 80 \mu\text{V}$	Procedimiento interno MC.ME21 basado en EURAMET cg-7 CEM TF-001	Osciloscopios	
$50 \text{ Hz} \leq f \leq 20 \text{ kHz}$ $20 \text{ kHz} < f \leq 50 \text{ kHz}$ $50 \text{ kHz} < f \leq 100 \text{ kHz}$ $22 \text{ V} < U \leq 220 \text{ V}$	$1,0 \cdot 10^{-4} \cdot U + 70 \mu\text{V}$ $1,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 200 \mu\text{V}$ $2,9 \cdot 10^{-4} \cdot U + 400 \mu\text{V}$			
$50 \text{ Hz} \leq f \leq 20 \text{ kHz}$ $20 \text{ kHz} < f \leq 50 \text{ kHz}$ $50 \text{ kHz} < f \leq 100 \text{ kHz}$ $220 \text{ V} < U \leq 1000 \text{ V}$	$1,1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1 \text{ mV}$ $2,6 \cdot 10^{-4} \cdot U + 4 \text{ mV}$ $6,0 \cdot 10^{-4} \cdot U + 10 \text{ mV}$			
$220 \text{ V} < U \leq 1000 \text{ V}$ $50 \text{ Hz} \leq f \leq 1 \text{ kHz}$	$1,2 \cdot 10^{-4} \cdot U + 4 \text{ mV}$			

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>2 mV ≤ U ≤ 0,33 V</u> 50 Hz ≤ f ≤ 20 kHz <u>0,33 V &lt; U ≤ 3,3 V</u> 50 Hz < f ≤ 20 kHz 20 kHz < f ≤ 50 kHz 50 kHz < f ≤ 100 kHz <u>3,30 V &lt; U ≤ 33 V</u> 50 Hz < f ≤ 10 kHz 10 kHz < f ≤ 20 kHz 20 kHz < f ≤ 50 kHz 50 kHz < f ≤ 100 kHz <u>33,00 V &lt; U ≤ 330 V</u> 50 Hz < f ≤ 1 kHz 1 kHz < f ≤ 20 kHz 20 kHz < f ≤ 50 kHz 50 kHz < f ≤ 100 kHz <u>330,00 V &lt; U ≤ 1000 V</u> 50 Hz < f ≤ 1 kHz	$2,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 10 \mu V$  $2,3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 73 \mu V$ $3,7 \cdot 10^{-4} \cdot U + 61 \mu V$ $8,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 160 \mu V$  $1,9 \cdot 10^{-4} \cdot U + 730 \mu V$ $2,9 \cdot 10^{-4} \cdot U + 730 \mu V$ $4,3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 730 \mu V$ $1,1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,0 mV$  $2,3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 2,5 mV$ $3,1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 7,3 mV$ $3,7 \cdot 10^{-4} \cdot U + 7,3 mV$ $2,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 61 mV$  $3,7 \cdot 10^{-4} \cdot U + 13 mV$	Procedimiento interno MC.ME19 basado en CEM EL-001 CEM EL-020  Procedimiento interno MC.ME21 basado en EURAMET cg-7 CEM TF-001	Multímetros Indicadores genéricos con entrada de tensión alterna Sondas diferenciales. Voltímetros  Osciloscopios	I
<b>TENSIÓN C.A. (V<sub>PP</sub>)</b>				
<b>A.C. Voltage (V<sub>pp</sub>)</b>				
<u>9 mV ≤ U ≤ 5,5V</u> f = 50 KHz  <u>9 mV ≤ U ≤ 90mV</u> 50 kHz < f ≤ 100 MHz 100 MHz < f ≤ 300 MHz 300 MHz < f ≤ 600 MHz  <u>90 mV &lt; U ≤ 3V</u> 50 kHz < f ≤ 100 MHz 100 MHz < f ≤ 300 MHz 300 MHz < f ≤ 600 MHz	$2,3 \cdot 10^{-2} \cdot U + 300 \mu V$  $4,0 \cdot 10^{-2} \cdot U + 130 \mu V$ $7,0 \cdot 10^{-2} \cdot U + 130 \mu V$ $9,0 \cdot 10^{-2} \cdot U + 130 \mu V$  $3,0 \cdot 10^{-2} \cdot U + 130 \mu V$ $4,5 \cdot 10^{-2} \cdot U + 130 \mu V$ $6,5 \cdot 10^{-2} \cdot U + 130 \mu V$	Procedimiento interno MC.ME21 basado en EURAMET cg-7 CEM TF-001	Osciloscopios	A, 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>
<b>TENSIÓN C.A.</b> <b>A.C. Voltage</b>				
<u>10 mV ≤ U ≤ 100 mV</u> 40 Hz ≤ f ≤ 1 kHz 1 kHz < f ≤ 10 kHz  <u>100 mV &lt; U ≤ 1 V</u> 40 Hz ≤ f ≤ 1 kHz 1 kHz < f ≤ 20 kHz  <u>1 V &lt; U ≤ 10 V</u> 40 Hz ≤ f ≤ 1 kHz 1 kHz < f ≤ 20 kHz 20 kHz < f ≤ 50 kHz 50 kHz < f ≤ 100 kHz  <u>10 V &lt; U ≤ 100 V</u> 40 Hz ≤ f ≤ 1 kHz 1 kHz < f ≤ 20 kHz  <u>100 V &lt; U ≤ 700 V</u> 50 Hz ≤ f ≤ 1 kHz 1 kHz < f ≤ 10 kHz	$2,6 \cdot 10^{-4} \cdot U + 2 \mu\text{V}$ $3,6 \cdot 10^{-4} \cdot U + 2 \mu\text{V}$  $2,0 \cdot 10^{-4} \cdot U + 20 \mu\text{V}$ $2,2 \cdot 10^{-4} \cdot U + 20 \mu\text{V}$  $1,7 \cdot 10^{-4} \cdot U + 200 \mu\text{V}$ $2,0 \cdot 10^{-4} \cdot U + 200 \mu\text{V}$ $3,4 \cdot 10^{-4} \cdot U + 200 \mu\text{V}$ $1,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 200 \mu\text{V}$  $2,2 \cdot 10^{-4} \cdot U + 2\text{mV}$ $2,1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 2 \text{mV}$  $4,6 \cdot 10^{-4} \cdot U + 20 \text{mV}$ $6,1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 20 \text{mV}$	Procedimiento interno MC.ME13 basado en CEM EL-010 CEM EL-024	Generadores de tensión	A
<u>10 mV ≤ U ≤ 100 mV</u> 50 Hz ≤ f ≤ 1kHz  <u>0,1 V &lt; U ≤ 1 V</u> 50 Hz ≤ f ≤ 1kHz  <u>1,0 V &lt; U ≤ 10 V</u> 50 Hz ≤ f ≤ 20 kHz  <u>10,0 V &lt; U ≤ 100 V</u> 50 Hz ≤ f ≤ 20 kHz  <u>100,0 V &lt; U ≤ 750 V</u> 50 Hz ≤ f ≤ 1kHz  <u>750 V &lt; U ≤ 7 kV</u> 40 Hz ≤ f ≤ 60 Hz	$7,6 \cdot 10^{-4} \cdot U + 39 \mu\text{V}$  $7,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 370 \mu\text{V}$  $7,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 3,7 \text{mV}$  $7,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 37 \text{mV}$  $7,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 280 \text{mV}$  $9,6 \cdot 10^{-3} \cdot U$	Procedimiento interno MC.ME13 basado en CEM EL-010 CEM EL-024	Generadores de tensión	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>
<b>INTENSIDAD C.C.</b> <i>D.C. Current</i>				
$10 \mu\text{A} \leq I \leq 220 \mu\text{A}$ $220 \mu\text{A} < I \leq 2,2 \text{ mA}$ $2,2 \text{ mA} < I \leq 22 \text{ mA}$ $22 \text{ mA} < I \leq 220 \text{ mA}$ $220 \text{ mA} < I \leq 2,2 \text{ A}$ $2,2 \text{ A} < I \leq 20 \text{ A}$	$6,5 \cdot 10^{-5} \cdot I + 10 \text{ nA}$ $6,5 \cdot 10^{-5} \cdot I + 10 \text{ nA}$ $6,5 \cdot 10^{-5} \cdot I + 100 \text{ nA}$ $8,0 \cdot 10^{-5} \cdot I + 1 \mu\text{A}$ $1,1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 30 \mu\text{A}$ $2,9 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \text{ mA}$	Procedimiento interno MC.ME19 basado en CEM EL-001 CEM EL-020 CEM EL-007	Multímetros Amperímetros Pinzas amperimétricas Indicadores genéricos con entrada de intensidad continua	A
$10 \mu\text{A} \leq I \leq 330 \mu\text{A}$ $330 \mu\text{A} < I \leq 3,3 \text{ mA}$ $3,3 \text{ mA} < I \leq 33 \text{ mA}$ $33 \text{ mA} < I \leq 330 \text{ mA}$ $330 \text{ mA} < I \leq 1,1 \text{ A}$ $1,1 \text{ A} < I \leq 3 \text{ A}$ $3 \text{ A} < I \leq 11 \text{ A}$ $11 \text{ A} < I \leq 20 \text{ A}$	$1,8 \cdot 10^{-4} \cdot I + 24 \text{ nA}$ $1,2 \cdot 10^{-4} \cdot I + 60 \text{ nA}$ $1,2 \cdot 10^{-4} \cdot I + 300 \text{ nA}$ $1,2 \cdot 10^{-4} \cdot I + 3,0 \mu\text{A}$ $2,4 \cdot 10^{-4} \cdot I + 4,8 \mu\text{A}$ $4,6 \cdot 10^{-4} \cdot I + 48 \mu\text{A}$ $6,0 \cdot 10^{-4} \cdot I + 600 \mu\text{A}$ $1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 900 \mu\text{A}$	Procedimiento interno MC.ME19 basado en CEM EL-001 CEM EL-020 CEM EL-007	Multímetros Amperímetros Indicadores genéricos con entrada de intensidad continua  Pinzas amperimétricas	I
$1 \mu\text{A} \leq I \leq 1 \text{ mA}$ $1 \text{ mA} < I \leq 10 \text{ mA}$ $10 \text{ mA} < I \leq 100 \text{ mA}$ $100 \text{ mA} < I \leq 1 \text{ A}$	$3,7 \cdot 10^{-5} \cdot I + 5,4 \text{ nA}$ $3,2 \cdot 10^{-5} \cdot I + 54 \text{ nA}$ $4,3 \cdot 10^{-5} \cdot I + 540 \text{ nA}$ $1,2 \cdot 10^{-4} \cdot I + 11 \mu\text{A}$	Procedimiento interno MC.ME14 basado en CEM EL-023 CEM EL-010	Fuentes de intensidad	A
$1 \text{ A} < I \leq 20 \text{ A}$ $20 \text{ A} < I \leq 300 \text{ A}$ $300 \text{ A} < I \leq 600 \text{ A}$	$7,0 \cdot 10^{-5} \cdot I + 150 \mu\text{A}$ $3,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2 \text{ mA}$ $3,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 8 \text{ mA}$	Procedimiento interno MC.ME14 basado en CEM EL-023 CEM EL-010	Fuentes de intensidad	A
		Procedimiento interno MC.ME05 basado en CEM EL-023 CEM EL-010	Amplificadores de transconductancia	
$10,0 \mu\text{A} < I \leq 100 \mu\text{A}$ $0,1 \text{ mA} < I < 1 \text{ mA}$ $1,0 \text{ mA} \leq I \leq 22 \text{ mA}$ $22 \text{ mA} < I \leq 100 \text{ mA}$ $0,1 \text{ A} < I \leq 1 \text{ A}$ $1,0 \text{ A} < I \leq 3 \text{ A}$ $3,0 \text{ A} < I \leq 20 \text{ A}$ $20 \text{ A} < I \leq 300 \text{ A}$ $300 \text{ A} < I \leq 600 \text{ A}$	$5,6 \cdot 10^{-4} \cdot I + 13 \text{ nA}$ $5,6 \cdot 10^{-4} \cdot I + 63 \text{ nA}$ $1,1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 620 \text{ nA}$ $2,6 \cdot 10^{-4} \cdot I + 6,3 \mu\text{A}$ $5,1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 70 \mu\text{A}$ $7,0 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1,1 \text{ mA}$ $3,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 3,9 \text{ mA}$ $3,3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 8 \text{ mA}$ $3,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 31 \text{ mA}$	Procedimiento interno MC.ME14 basado en CEM EL-023 CEM EL-010	Fuentes de intensidad	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>
20 A < I ≤ 1000 A	$2,0 \cdot 10^{-2} \cdot I$	Procedimiento interno MC.ME19 basado en CEM EL-007	Multímetros Amperímetros Pinzas amperimétricas	A, I
10 $\mu$ A ≤ I < 5000 $\mu$ A 5 mA ≤ I < 50 mA 50 mA ≤ I < 400 mA 400 mA ≤ I < 1 A	$9,0 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0,3 \mu$ A $6,0 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0,015$ mA $2,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,03$ mA $3,8 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1,5$ mA	Procedimientos internos: MCME71 (Emisión 1) MCME72 (Emisión 1)	Generadores de rigidez dieléctrica. (intensidad)	B, I
<b>INTENSIDAD C.A.</b> <b>A.C. Current</b>				
$\frac{1 \text{ mA}}{50 \text{ Hz}} \leq I \leq \frac{2,2 \text{ mA}}{1 \text{ kHz}}$ $\frac{2,2 \text{ mA}}{50 \text{ Hz}} \leq I \leq \frac{220 \text{ mA}}{1 \text{ kHz}}$ $\frac{220 \text{ mA}}{50 \text{ Hz}} < I \leq \frac{2,2 \text{ A}}{1 \text{ kHz}}$ $\frac{2,2 \text{ A}}{40 \text{ Hz}} < I \leq \frac{20 \text{ A}}{1 \text{ kHz}}$	$3,9 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0,5 \mu$ A $3,9 \cdot 10^{-4} \cdot I + 4 \mu$ A $8,3 \cdot 10^{-4} \cdot I + 40 \mu$ A $9,5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \text{ mA}$	Procedimiento interno MC.ME19 basado en CEM EL-001 CEM EL-020 CEM EL-007	Multímetros Amperímetros Indicadores genéricos con entrada de intensidad alterna Pinzas amperimétricas	A
$\frac{1 \text{ mA}}{50 \text{ Hz}} \leq I \leq \frac{3,3 \text{ mA}}{1 \text{ kHz}}$ $\frac{3,3 \text{ mA}}{50 \text{ Hz}} \leq I \leq \frac{33 \text{ mA}}{1 \text{ kHz}}$ $\frac{33 \text{ mA}}{50 \text{ Hz}} < I \leq \frac{330 \text{ mA}}{1 \text{ kHz}}$ $\frac{0,33 \text{ A}}{50 \text{ Hz}} < I \leq \frac{3 \text{ A}}{1 \text{ kHz}}$ $\frac{3,00 \text{ A}}{50 \text{ Hz}} < I \leq \frac{11 \text{ A}}{100 \text{ Hz}}$ $\frac{11,00 \text{ A}}{100 \text{ Hz}} < I \leq \frac{20 \text{ A}}{1 \text{ kHz}}$ $\frac{11,00 \text{ A}}{50 \text{ Hz}} < I \leq \frac{20 \text{ A}}{1 \text{ kHz}}$	$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 400 \text{ nA}$ $4,4 \cdot 10^{-4} \cdot I + 2,2 \mu$ A $4,4 \cdot 10^{-4} \cdot I + 22 \mu$ A $6,6 \cdot 10^{-4} \cdot I + 110 \mu$ A $6,6 \cdot 10^{-4} \cdot I + 2,2 \text{ mA}$ $1,1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,2 \text{ mA}$ $1,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 5,5 \text{ mA}$	Procedimiento interno MC.ME19 basado en CEM EL-001 CEM EL-020 CEM EL-007	Multímetros Amperímetros Indicadores genéricos con entrada de intensidad alterna 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 <i>Code</i>
$\frac{1 \text{ mA}}{45 \text{ Hz}} \leq I \leq \frac{10 \text{ mA}}{1 \text{ kHz}}$	$6,9 \cdot 10^{-4} \cdot I + 2 \text{ } \mu\text{A}$	Procedimiento interno MC.ME14 basado en CEM EL-024	Fuentes de intensidad	A
$\frac{10 \text{ mA}}{45 \text{ Hz}} \leq I \leq \frac{100 \text{ mA}}{1 \text{ kHz}}$	$6,9 \cdot 10^{-4} \cdot I + 20 \text{ } \mu\text{A}$	Procedimiento interno MC.ME05 basado en CEM EL-024	Amplificadores de transconductancia	A
$\frac{100 \text{ mA}}{45 \text{ Hz}} < I \leq \frac{1 \text{ A}}{100 \text{ Hz}}$ $100 \text{ Hz} < f \leq 1 \text{ kHz}$	$8,7 \cdot 10^{-4} \cdot I + 200 \text{ } \mu\text{A}$ $1,1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 200 \text{ } \mu\text{A}$			
$\frac{1 \text{ A}}{40 \text{ Hz}} < I \leq \frac{10 \text{ A}}{1 \text{ kHz}}$	$6,0 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0,2 \text{ mA}$			
$\frac{10 \text{ A}}{40 \text{ Hz}} < I \leq \frac{20 \text{ A}}{1 \text{ kHz}}$	$6,0 \cdot 10^{-4} \cdot I + 2 \text{ mA}$			
$\frac{20 \text{ A}}{f = 50 \text{ Hz}} < I \leq \frac{300 \text{ A}}{f = 50 \text{ Hz}}$	$3,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 30 \text{ mA}$			
$\frac{300 \text{ A}}{f = 50 \text{ Hz}} < I \leq \frac{600 \text{ A}}{f = 50 \text{ Hz}}$	$7,4 \cdot 10^{-3} \cdot U + 30 \text{ mA}$			
$\frac{1,0 \text{ mA}}{50 \text{ Hz}} \leq I \leq \frac{2,2 \text{ mA}}{1 \text{ kHz}}$ $\frac{2,2 \text{ mA}}{50 \text{ Hz}} < I \leq \frac{10 \text{ mA}}{1 \text{ kHz}}$ $\frac{10,0 \text{ mA}}{50 \text{ Hz}} \leq I \leq \frac{100 \text{ mA}}{1 \text{ kHz}}$ $\frac{0,1 \text{ A}}{50 \text{ Hz}} < I \leq \frac{1 \text{ A}}{1 \text{ kHz}}$ $\frac{1,0 \text{ A}}{50 \text{ Hz}} < I \leq \frac{3 \text{ A}}{1 \text{ kHz}}$ $\frac{3,0 \text{ A}}{50 \text{ Hz}} < I \leq \frac{20 \text{ A}}{1 \text{ kHz}}$ $\frac{20 \text{ A}}{f = 50 \text{ Hz}} < I \leq \frac{50 \text{ A}}{f = 50 \text{ Hz}}$ $\frac{50 \text{ A}}{f = 50 \text{ Hz}} < I \leq \frac{100 \text{ A}}{f = 50 \text{ Hz}}$ $\frac{100 \text{ A}}{f = 50 \text{ Hz}} < I \leq \frac{600 \text{ A}}{f = 50 \text{ Hz}}$	$1,3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 5,5 \text{ } \mu\text{A}$ $1,3 \cdot 10^{-4} \cdot I + 7 \text{ } \mu\text{A}$ $1,3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 50 \text{ } \mu\text{A}$ $1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 500 \text{ } \mu\text{A}$ $2,1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,5 \text{ mA}$ $3,4 \cdot 10^{-3} \cdot I + 32 \text{ mA}$ $4,4 \cdot 10^{-3} \cdot I + 370 \text{ mA}$ $4,4 \cdot 10^{-3} \cdot I + 640 \text{ mA}$ $6,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 800 \text{ mA}$	Procedimiento interno MC.ME14 basado en CEM EL-024	Fuentes de intensidad	I
$\frac{20 \text{ A}}{f = 50 \text{ Hz}} < I \leq \frac{1000 \text{ A}}{f = 50 \text{ Hz}}$	$2,0 \cdot 10^{-2} \cdot I$	Procedimiento interno MC.ME19 basado en CEM-EL-007	Pinzas amperimétricas	A, 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](http://www.enac.es)

Código Validación Electrónica: R68sOs7MQJ756483t3

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>
0.2 mA ≤ I < 1 mA 1 mA ≤ I < 10 mA 10 mA ≤ I < 100 mA 100 mA ≤ I < 500 mA 500 mA ≤ I < 1 A f = 50 Hz	$2,1 \cdot 10^{-2} \cdot I$ $1,1 \cdot 10^{-2} \cdot I$ $7,2 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $5,6 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $1,0 \cdot 10^{-2} \cdot I + 3 \text{ mA}$	Procedimientos internos: MCME71 (Emisión 1) MCME72 (Emisión 1)	Generadores de rigidez dieléctrica. (intensidad)	B, 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>
<b>RESISTENCIA C.C.</b> <i>D.C. Resistance</i>				
R = 1 mΩ	10 μΩ	Procedimiento interno MC.ME19 basado en CEM EL-001 CEM EL-020 EURAMET cg-11	Multímetros Ohmímetros Milióhmetros Indicadores de temperatura para termorresistencias	A
R = 1,5 mΩ	10 μΩ			
R = 1,9 mΩ	10 μΩ			
R = 2 mΩ	10 μΩ			
R = 3,6 mΩ	10 μΩ			
R = 5 mΩ	10 μΩ			
R = 10 mΩ	10 μΩ			
R = 15 mΩ	15 μΩ			
R = 19 mΩ	15 μΩ			
R = 20 mΩ	15 μΩ			
R = 36 mΩ	18 μΩ			
R = 50 mΩ	45 μΩ			
R = 100 mΩ	50 μΩ			
R = 150 mΩ	70 μΩ			
R = 190 mΩ	75 μΩ			
R = 200 mΩ	90 μΩ			
R = 360 mΩ	120 μΩ			
R = 500 mΩ	120 μΩ			
R = 1 Ω	$1,1 \cdot 10^{-4} \cdot R$			
R = 1,5 Ω	400 μΩ			
R = 1,9 Ω	$1,1 \cdot 10^{-4} \cdot R$			
R = 2 Ω	500 μΩ			
R = 10 Ω	$3,4 \cdot 10^{-5} \cdot R$			
R = 19 Ω	$3,2 \cdot 10^{-5} \cdot R$			
R = 100 Ω	$2,1 \cdot 10^{-5} \cdot R$			
R = 190 Ω	$2,1 \cdot 10^{-5} \cdot R$			
R = 1 kΩ	$1,6 \cdot 10^{-5} \cdot R$			
R = 1,9k Ω	$1,6 \cdot 10^{-5} \cdot R$			
R = 10k Ω	$1,5 \cdot 10^{-5} \cdot R$			
R = 19k Ω	$1,5 \cdot 10^{-5} \cdot R$			
R = 100 kΩ	$1,9 \cdot 10^{-5} \cdot R$			
R = 190 kΩ	$1,9 \cdot 10^{-5} \cdot R$			
R = 1 MΩ	$2,5 \cdot 10^{-5} \cdot R$			
R = 1,9MΩ	$3,8 \cdot 10^{-5} \cdot R$			
R = 10 MΩ	$7,0 \cdot 10^{-5} \cdot R$			
R = 19 MΩ	$7,5 \cdot 10^{-5} \cdot R$			
R = 100 MΩ	$3,0 \cdot 10^{-4} \cdot R$			
1 Ω < R ≤ 11 Ω	$6,0 \cdot 10^{-5} \cdot R + 2 \cdot 10^{-3} \Omega$			
11 Ω < R ≤ 33 Ω	$3,8 \cdot 10^{-5} \cdot R + 2,5 \cdot 10^{-3} \Omega$			
33 Ω < R ≤ 110 Ω	$3,5 \cdot 10^{-5} \cdot R + 2,5 \cdot 10^{-3} \Omega$			
110 Ω < R ≤ 1100 Ω	$3,5 \cdot 10^{-5} \cdot R + 3,5 \cdot 10^{-3} \Omega$			
1,1 kΩ < R ≤ 11 kΩ	$3,5 \cdot 10^{-5} \cdot R + 3,5 \cdot 10^{-2} \Omega$			
11 kΩ < R ≤ 110 kΩ	$3,5 \cdot 10^{-5} \cdot R + 3,5 \cdot 10^{-1} \Omega$			
110 kΩ < R ≤ 1,1 MΩ	$4,3 \cdot 10^{-5} \cdot R + 3,5 \Omega$			
1,1 MΩ < R ≤ 3,3 MΩ	$7,5 \cdot 10^{-5} \cdot R + 50 \Omega$			
3,3 MΩ < R ≤ 11 MΩ	$1,7 \cdot 10^{-4} \cdot R + 80 \Omega$			

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>
11 MΩ < R ≤ 33 MΩ 33 MΩ < R ≤ 100 MΩ 100 MΩ < R < 1 GΩ 1 GΩ ≤ R < 10 GΩ 10 GΩ ≤ R < 29 GΩ R = 50 GΩ R = 90 GΩ R = 100 GΩ R = 500 GΩ R = 900 GΩ	3,2 · 10 <sup>-4</sup> · R + 4 kΩ 6,2 · 10 <sup>-4</sup> · R + 5 kΩ 4,5 · 10 <sup>-3</sup> · R 7,0 · 10 <sup>-3</sup> · R 1,1 · 10 <sup>-2</sup> · R 1,1 · 10 <sup>-2</sup> · R 1,1 · 10 <sup>-2</sup> · R 1,7 · 10 <sup>-2</sup> · R 1,7 · 10 <sup>-2</sup> · R 1,7 · 10 <sup>-2</sup> · R	Procedimiento interno MC.ME12 basado en CEM EL-004	Medidores de aislamiento Megóhmetros	A
R = 1 mΩ R = 1,5 mΩ R = 2 mΩ R = 5 mΩ R = 10 mΩ R = 15 mΩ R = 20 mΩ R = 50 mΩ R = 100 mΩ R = 150 mΩ R = 200 mΩ R = 500 mΩ R = 1 Ω R = 1,5 Ω R = 2 Ω 0,1 Ω ≤ R ≤ 11 Ω 11 Ω < R ≤ 33 Ω 33 Ω < R ≤ 110 Ω 110 Ω < R ≤ 1100 Ω 1 KΩ < R ≤ 11 KΩ 11 KΩ < R ≤ 110 KΩ 110 KΩ < R ≤ 1100 KΩ 1 MΩ < R ≤ 3 MΩ 3 MΩ < R ≤ 11 MΩ 11 MΩ < R ≤ 33 MΩ 33 MΩ < R ≤ 100 MΩ 100 MΩ < R < 1 GΩ 1 GΩ ≤ R < 10 GΩ 10 GΩ ≤ R < 29 GΩ R = 50 GΩ R = 90 GΩ R = 100 GΩ R = 500 GΩ R = 900 GΩ	10 μΩ 10 μΩ 10 μΩ 10 μΩ 10 μΩ 15 μΩ 15 μΩ 45 μΩ 70 μΩ 80 μΩ 110 μΩ 200 μΩ 350 μΩ 500 μΩ 700 μΩ 6,0 · 10 <sup>-5</sup> · R + 2,0 mΩ 3,8 · 10 <sup>-5</sup> · R + 2,5 mΩ 3,5 · 10 <sup>-5</sup> · R + 2,5 mΩ 3,5 · 10 <sup>-5</sup> · R + 3,5 mΩ 3,5 · 10 <sup>-5</sup> · R + 35 mΩ 3,5 · 10 <sup>-5</sup> · R + 350 mΩ 4,3 · 10 <sup>-5</sup> · R + 3,5 Ω 7,5 · 10 <sup>-5</sup> · R + 50 Ω 1,7 · 10 <sup>-4</sup> · R + 80 Ω 3,2 · 10 <sup>-4</sup> · R + 4 kΩ 6,2 · 10 <sup>-4</sup> · R + 5 kΩ 4,5 · 10 <sup>-3</sup> · R 7,0 · 10 <sup>-3</sup> · R 1,1 · 10 <sup>-2</sup> · R 1,1 · 10 <sup>-2</sup> · R 1,1 · 10 <sup>-2</sup> · R 1,7 · 10 <sup>-2</sup> · R 1,7 · 10 <sup>-2</sup> · R 1,7 · 10 <sup>-2</sup> · R	Procedimiento interno MC.ME19 basado en CEM EL-001 CEM EL-020 EURAMET cg-11	Multímetros Ohmímetros Milióhmetros Indicadores de temperatura para termorresistencias	I
		Procedimiento interno MC.ME12 basado en CEM EL -004	Medidores de aislamiento Megóhmetros	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>
$1\text{m}\Omega \leq R \leq 100\text{ m}\Omega$	$8,1 \cdot 10^{-4} \cdot R$	Procedimiento interno MC.ME08 basado en CEM EL-006	Shunts de corriente	A
$1\text{ m}\Omega \leq R \leq 12\text{ m}\Omega$ $12\text{ m}\Omega < R \leq 100\text{ m}\Omega$ $100\text{ m}\Omega < R \leq 0,5\ \Omega$ $0,5\ \Omega < R \leq 10\ \Omega$ $10\ \Omega < R \leq 100\ \Omega$ $100\ \Omega < R \leq 1\text{ k}\Omega$ $1\text{ k}\Omega < R \leq 10\text{ k}\Omega$ $10\text{ k}\Omega < R \leq 100\text{ k}\Omega$ $100\text{ k}\Omega < R \leq 1\text{ M}\Omega$ $1\text{ M}\Omega < R \leq 10\text{ M}\Omega$ $10\text{ M}\Omega < R \leq 100\text{ M}\Omega$	$2,5\ \mu\Omega$ $2,0 \cdot 10^{-4} \cdot R$ $1,0 \cdot 10^{-4} \cdot R + 10\ \mu\Omega$ $1,8 \cdot 10^{-5} \cdot R + 54\ \mu\Omega$ $1,6 \cdot 10^{-5} \cdot R + 540\ \mu\Omega$ $1,0 \cdot 10^{-5} \cdot R + 540\ \mu\Omega$ $1,0 \cdot 10^{-5} \cdot R + 5\text{m}\Omega$ $1,0 \cdot 10^{-5} \cdot R + 54\text{ m}\Omega$ $1,5 \cdot 10^{-5} \cdot R + 3\ \Omega$ $5,2 \cdot 10^{-5} \cdot R + 110\ \Omega$ $5,1 \cdot 10^{-4} \cdot R + 1,1\text{ k}\Omega$	Procedimiento interno MC.ME08 basado en CEM EL-006  Procedimiento interno MC.ME07 basado en CEM EL-025  Procedimiento interno MC.ME17 basado en CEM EL-006 CEM EL-003 CEM EL-025	Resistencias bajo valor  Resistencias Simuladores de temperatura para termorresistencias  Cajas de décadas de resistencias	A
$0,1\ \Omega \leq R \leq 1\ \Omega$ $1,0\ \Omega < R \leq 10\ \Omega$ $10,0\ \Omega < R \leq 100\ \Omega$ $100,0\ \Omega < R \leq 1\text{ k}\Omega$ $1,0\text{ k}\Omega < R \leq 10\text{ k}\Omega$ $10,0\text{ k}\Omega < R \leq 100\text{ k}\Omega$ $100,0\text{ M}\Omega < R \leq 1\text{ M}\Omega$ $1,0\text{ M}\Omega < R \leq 10\text{ M}\Omega$ $10,0\text{ M}\Omega < R \leq 100\text{ M}\Omega$	$1,6 \cdot 10^{-4} \cdot R + 250\ \mu\Omega$ $1,1 \cdot 10^{-4} \cdot R + 300\ \mu\Omega$ $1,1 \cdot 10^{-4} \cdot R + 2,5\text{ m}\Omega$ $9,5 \cdot 10^{-4} \cdot R + 7,4\text{ m}\Omega$ $9,5 \cdot 10^{-4} \cdot R + 74\text{ m}\Omega$ $9,5 \cdot 10^{-4} \cdot R + 1,2\ \Omega$ $1,3 \cdot 10^{-4} \cdot R + 7,4\ \Omega$ $5,0 \cdot 10^{-4} \cdot R + 120\ \Omega$ $2,5 \cdot 10^{-3} \cdot R + 3,7\text{ k}\Omega$	Procedimiento interno MC.ME07 basado en CEM EL-025	Resistencias Simuladores de temperatura para termorresistencias	I
<b>ÁNGULO DE FASE</b> <i>Phase Angle</i>				
$0^\circ \leq \varphi \leq 360^\circ$ $3\text{ V} \leq U \leq 400\text{ V}$ $0,3\text{ A} \leq I \leq 5\text{ A}$ $50\text{ Hz} \leq f \leq 60\text{ Hz}$	$0,3^\circ$	Procedimiento interno MC.ME29 Emisión 3	Fasímetros	A, 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>
<b>TEMPERATURA (Simulación eléctrica)</b> <i>Temperatura (Electrical simulation)</i>				
Tipo B 600 °C a < 800 °C 800 °C a 1820 °C	0,52 °C 0,40 °C	Procedimiento interno MC.ME19 basado en EURAMET cg-11	Indicadores de temperatura para termopares con unión de referencia interna	A, I
Tipo E -250 °C a < -100 °C -100 °C a 1000 °C	0,59 °C 0,25 °C			
Tipo J -210 °C a < -100 °C -100 °C a 1200 °C	0,32 °C 0,28 °C	Procedimiento interno MC.ME19 basado en EURAMET cg-11	Simuladores de temperatura para termopares con unión de referencia interna	
Tipo K -200 °C a < -100 °C -100 °C a 1000 °C >1000 °C a 1372 °C	0,39 °C 0,31 °C 0,48 °C			
Tipo N -200 °C a < -100 °C -100 °C a 1300 °C	0,48 °C 0,32 °C			
Tipo R 0 °C a < 250 °C 250 °C a 1767 °C	0,68 °C 0,48 °C			
Tipo S 0 °C a 1767 °C	0,56 °C			
Tipo T -250 °C a < -150 °C -150 °C a < 400 °C	0,75 °C 0,29 °C			

**Fuerza y Par (Force and Torque)**

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>
<b>FUERZA</b> <i>Force</i>				
10      Compresión N ≤ F ≤ 100 kN	0,0045 · F	Procedimiento interno MF01/H basado en UNE-EN ISO 376	Dinamómetros	A
10      Tracción N ≤ F ≤ 100 kN	0,0045 · F			
10      Compresión N ≤ F ≤ 1000 N	0,0016 · F	UNE-EN ISO 376	Instrumentos de medida de fuerza clase 1 y 2 según UNE-EN ISO 376	A
10      Tracción N ≤ F ≤ 1000 N	0,0016 · F			
10      Compresión N ≤ F ≤ 50 kN	0,005 · F	Procedimiento interno MF01/C basado en UNE-EN ISO 7500-1	Sistemas de medida de fuerza de máquinas de fuerza uniaxiales estáticas especiales no clasificadas	A
10      Tracción N ≤ F ≤ 10 kN	0,005 · F			
<b>PAR DE TORSIÓN</b> <i>Torque</i>				
0,1 N · m ≤ M ≤ 20 N · m	1,5 · 10 <sup>-2</sup> · M	Procedimiento interno MC.MF03 basado en el "Procedimiento para la calibración de herramientas dinámicas" CEM	Atornilladores dinámicos de los tipos y clases que define la norma UNE-EN ISO 6789	A
200 N · m ≤ M ≤ 20 kN · m	2,0 · 10 <sup>-2</sup> · M	Procedimiento interno MC.MF07 Emisión 3	Atornilladoras de par hidráulicas	A
0,1 N · m ≤ M < 1N · m 1 N · m ≤ M < 2 N · m 2 N · m ≤ M < 20N · m 20 N · m ≤ M < 200N · m 200 N · m ≤ M < 300 N · m 300 N · m ≤ M ≤ 5 kN · m	6,0 · 10 <sup>-3</sup> · M 5,0 · 10 <sup>-3</sup> · M 3,0 · 10 <sup>-3</sup> · M 2,0 · 10 <sup>-3</sup> · M 1,5 · 10 <sup>-3</sup> · M 1,0 · 10 <sup>-3</sup> · M	Procedimiento interno MC.MF01 basado en el "Procedimiento para la calibración de instrumentos de medida de par (eléctricos)" CEM: ME-013	Instrumentos de medida de par e instrumentos de medida de par eléctricos	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>
0,4 N · m ≤ M < 2 N · m 2 N · m ≤ M ≤ 2700 N · m	2,5 · 10 <sup>-2</sup> · M 1,5 · 10 <sup>-2</sup> · M	Procedimiento interno MC.MF02 basado en el documento del CEM para la calibración de herramientas dinamométricas	Llaves dinamométricas de los tipos y clases que define la norma UNE-EN ISO 6789	A
200 N · m ≤ M ≤ 20 kN · m	2,5 · 10 <sup>-2</sup> · C	Procedimiento interno MC.MF05 Emisión 5	Multiplicadores de par	A
<b>FUERZA</b> <i>Force</i>				
Compresión 10N ≤ F ≤ 500 kN	0,005 · F	Procedimiento interno MF01/A basado en UNE-EN ISO 7500-1	Máquinas de ensayos uniaxiales de Clase 0,5, 1, 2 y 3  UNE-EN ISO 7500-1	I
Tracción 10 N ≤ F ≤ 200 kN	0,005 · F			
Compresión 10 N ≤ F ≤ 500 kN	0,005 · F	Procedimiento interno MF01/C basado en UNE-EN ISO 7500-1	Sistemas de medida de fuerza de máquinas de fuerza uniaxiales estáticas especiales no clasificadas	I
Tracción 10 N ≤ F ≤ 200 kN	0,005 · F			
<b>LONGITUD</b> <i>Length</i>				
0 mm < L ≤ 0,3 mm 0,3 mm < L ≤ 100 mm	1,7 μm 0,006 · L (L en mm)	Procedimiento interno MF04/A basado en UNE-EN ISO 9513:2013	Cadenas extensométricas de clase 1 y 2 instaladas en máquinas de ensayo. UNE-EN ISO 9513	I
0 mm < L ≤ 0,3 mm 0,3 mm < L ≤ 100 mm	1,7 μm 0,006 · L (L en mm)			
0 mm < L ≤ 0,3 mm 0,3 mm < L ≤ 100 mm	1,7 μm 0,006 · L (L en mm)	Procedimiento interno MF04/A basado en UNE-EN ISO 9513	Extensómetros de clase 1 y 2 UNE-EN ISO 9513	I
0 mm < L ≤ 0,3 mm 0,3 mm < L ≤ 7 mm	1,7 μm 0,006 · L (L en mm)			
0 mm < L ≤ 0,3 mm 0,3 mm < L ≤ 7 mm	1,7 μm 0,006 · L (L en mm)	Procedimiento interno MF04/A basado en UNE-EN ISO 9513	Medidores de desplazamiento de travesaños instaladas en máquinas de ensayo UNE-EN ISO 9513	I

**Nota:** "M" corresponde al valor nominal de Momento o Par calibrado  
 "F" corresponde al valor nominal del Fuerza calibrado  
 "L" corresponde al valor nominal de Longitud

**Masa (Mass)**

<b>CAMPO DE MEDIDA</b> <i>Range</i>	<b>INCERTIDUMBRE (*)</b> <i>Uncertainty (*)</i>	<b>NORMA/ PROCEDIMIENTO</b> <i>Standard/ Procedure</i>	<b>INSTRUMENTOS A CALIBRAR</b> <i>Instruments</i>	<b>CÓDIGO</b> <i>Code</i>	
<b>MASA</b> <i>Mass</i>					
1 mg 2 mg 5 mg 10 mg 20 mg 50 mg 100 mg 200 mg 500 mg	0,0060 mg 0,0060 mg 0,0060 mg 0,0080 mg 0,010 mg 0,012 mg 0,016 mg 0,020 mg 0,025 mg	Procedimiento interno MC.MM01 basado en OIML R-111	Pesas de Clase F1 o inferior calidad según OIML R-111	A	
1 g 2 g 5 g 10 g 20 g 50 g 100 g 200 g 500 g	0,030 mg 0,040 mg 0,050 mg 0,060 mg 0,080 mg 0,10 mg 0,16 mg 0,30 mg 0,80 mg				
1 kg 2 kg 5 kg	1,6 mg 3,0 mg 8,0 mg				
10 kg 20 kg	160 mg 300 mg	Procedimiento interno MC.MM01 basado en OIML R-111	Pesas de clase M1 o inferior calidad según OIML R-111		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 10 kg 20 kg 34 kg	0,0060 mg 0,0060 mg 0,0060 mg 0,0080 mg 0,010 mg 0,012 mg 0,016 mg 0,020 mg 0,025 mg  0,030 mg 0,040 mg 0,050 mg 0,060 mg 0,080 mg 0,10 mg 0,16 mg 0,30 mg 0,80 mg 1,6 mg 3,0 mg 8,0 mg 160 mg 300 mg 300 mg	Procedimiento interno MC.MM01 basado en OIML R-111	Patrones de masa "no OIML"	A
1 mg ≤ m ≤ 100 mg 100 mg < m ≤ 500 mg 500 mg < m ≤ 1 g 1 g < m ≤ 2 g 2 g < m ≤ 5 g 5 g < m ≤ 10 g 10 g < m ≤ 20 g 20 g < m ≤ 50 g 50 g < m ≤ 100 g 100 g < m ≤ 200 g 200 g < m ≤ 500 g 500 g < m ≤ 1 kg 1 kg < m ≤ 2 kg 2 kg < m ≤ 5,1 kg 5,1 kg < m ≤ 10 kg 10 kg < m ≤ 34 kg	0,20 mg 0,80 mg 1,0 mg 1,2 mg 1,6 mg 2,0 mg 2,5 mg 3,0 mg 5,0 mg 10 mg 25 mg 50 mg 0,10 g 0,25 g 0,50 g 1,0 g	Procedimiento interno MC.MM01 basado en EURAMET cg-18	Medida de masa	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	0,004 mg 0,004 mg 0,004 mg 0,006 mg 0,006 mg 0,007 mg 0,009 mg 0,010 mg 0,013 mg 0,016 mg 0,019 mg 0,026 mg 0,032 mg 0,040 mg	Procedimiento interno MC.MM04 basado en EURAMET cg-18	Instrumentos de pesaje funcionamiento no automático (Balanzas y básculas monoplato)	I
20 g < m ≤ 500 g 500 g < m ≤ 5 kg 5 kg < m ≤ 15 kg 15 kg < m ≤ 30 kg	Para nominales intermedios, la incertidumbre se obtiene como la suma de incertidumbres de los nominales que se componen  $1,0 \cdot 10^{-6} \cdot m + 0,043 \text{ mg}$ $8,7 \cdot 10^{-7} \cdot m + 0,53 \text{ mg}$ $1,7 \cdot 10^{-6} \cdot m + 0,11 \text{ g}$ $1,0 \cdot 10^{-6} \cdot m + 0,11 \text{ g}$			

Nota 1: "m" corresponde al valor de masa calibrada en gramos.

### 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>
<b>PRESIÓN RELATIVA NEUMÁTICA</b> <i>Pneumatic pressure: gauge</i>				
-95 kPa ≤ P < -40 kPa -40 kPa ≤ P < -10 kPa -10 kPa ≤ P ≤ 10 kPa 10 kPa < P ≤ 16 kPa 16 kPa < P ≤ 200 kPa 200 kPa < P ≤ 7 MPa	50 Pa $2,7 \cdot 10^{-4} \cdot  P $ 2,7 Pa $2,7 \cdot 10^{-4} \cdot P$ $1,5 \cdot 10^{-4} \cdot P + 2 \text{ Pa}$ $1,2 \cdot 10^{-4} \cdot P + 10 \text{ Pa}$	Procedimiento interno MC.MP08. Basado en; CEM ME-003 CEM ME-017 CEM ME-020	Manómetros y transmisores de presión	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>
-95 kPa ≤ P ≤ 160 kPa 160 kPa < P ≤ 2 MPa	50 Pa 1 kPa	Procedimiento interno MC.MP08 Basado en; CEM ME-003 CEM ME-017 CEM ME-020	Manómetros y transmisores de presión	I
<b>PRESIÓN RELATIVA HIDRÁULICA</b> <i>Hydraulic pressure: gauge</i>				
200 kPa ≤ P ≤ 6 MPa 6 MPa < P ≤ 71 MPa 71 MPa < P ≤ 140 MPa 140 MPa < P ≤ 260 MPa	$1,8 \cdot 10^{-4} \cdot P + 35 \text{ Pa}$ $2,0 \cdot 10^{-4} \cdot P + 400 \text{ Pa}$ $2,7 \cdot 10^{-4} \cdot P + 400 \text{ Pa}$ 0,4 MPa	Procedimiento interno MC.MP08 Basado en; CEM ME-003 CEM ME-017 CEM ME-020	Manómetros y transmisores de presión	A
0 < P ≤ 70 MPa 70 MPa < P ≤ 260MPa	27 kPa 0,4 MPa	Procedimiento interno MC.MP08 Basado en; CEM ME-003 CEM ME-017 CEM ME-020	Manómetros y transmisores de presión	I
<b>PRESIÓN ABSOLUTA NEUMÁTICA</b> <i>Pneumatic pressure: absolute</i>				
0,5 kPa ≤ P ≤ 260 kPa 260 kPa < P ≤ 7 MPa	40 Pa 50 Pa + 0,00012 · P	Procedimiento interno MC.MP08. Basado en; CEM ME-003 CEM ME-017 CEM ME-020	Manómetros, transmisores de presión y medidores de vacío	A
0,5 kPa ≤ P ≤ 260 kPa	40 Pa	Procedimiento interno MC.MP08. Basado en; CEM ME-003 CEM ME-017 CEM ME-020	Manómetros, transmisores de presión y medidores de vacío	I

P: Presión medida

## 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>
<b>TEMPERATURA</b> <i>Temperature</i>				
Punto Triple del Agua (0,01 °C) - 80 °C a 270 °C > 270 °C a 450 °C	0,012 °C 0,05 °C 0,14 °C	Procedimientos internos MC.MT11 basado en CEM: TH-001 MC.MT05 basado en CEM: TH-005	Termómetros de resistencia Platino Termómetros de lectura directa con sensor de resistencia termométrica (#) Transmisores de temperatura sensor de resistencia termométrica	A
- 80 °C a - 38 °C > - 38 °C a 100 °C > 100 °C a 200 °C > 200 °C a 270 °C	0,4 °C 0,05 °C 0,07 °C 0,13 °C	Procedimiento interno MC.MT06 basado en CEM: TH-004	Termómetros de columna de líquido de inmersión total	A
Punto Fusión del Hielo (0,00 °C) 0 °C a 1100 °C	1 °C 2 °C	Procedimientos internos MC.MT11 basado en CEM: TH-001 MC.MT04 basado en CEM: TH-003	Termopares de metal noble Termómetros de lectura directa con sensor de termopar de metal noble	A
- 80 °C a 270 °C > 270 °C a 450 °C > 450 °C a 1100 °C	0,3 °C 0,8 °C 2 °C	Procedimientos internos MC.MT11 basado en CEM: TH-001 MC.MT04 basado en CEM: TH-003	Termopares de metales comunes Termómetros de lectura directa con sensor de termopar de metal común (#) Transmisores de temperatura sensor de termopar de metal común	A
0 °C a 50 °C	0,4 °C	Procedimiento interno MC.MT12 Basado en CEM TH-003	Cables de prolongación y compensación de termopar	A
-30 °C a 0°C >0°C a 125°C >125 °C a 270 °C >270 °C a 450 °C	0,15 °C 0,10 °C 0,17 °C 0,21 °C	Procedimientos internos MC.MT11 basado en CEM: TH-001	Termómetros de lectura directa con sensor de resistencia termométrica (#)	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](http://www.enac.es)

Código Validación Electrónica: R68sOs7MQJ756483t3

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>
-30 °C a 0 °C >0 °C a 125 °C >125 °C a 450 °C	0,61 °C 0,60 °C 0,70 °C	Procedimientos internos MC.MT11 basado en CEM: TH-001	Termómetros de lectura directa con sensor de termopar de metal común. (#)	I
$\lambda$ = Longitud de onda $8 \mu\text{m} \leq \lambda \leq 14 \mu\text{m}$ Tamaño del blanco $\leq 25$ -10 °C a 100 °C >100 °C a 206 °C >206 °C a 300 °C >300 °C a 450 °C	2,3 °C 3,5 °C 3,6 °C 3,8 °C	Procedimiento interno MC.MT03 basado en CEM: TH-002	Termómetros de radiación infrarroja Transmisores de temperatura de infrarrojos (#)	A, I
$\lambda$ = Longitud de onda $8 \mu\text{m} \leq \lambda \leq 14 \mu\text{m}$ -10 °C a 100 °C >100 °C a 206 °C >206 °C a 300 °C >300 °C a 450 °C	2,4 °C 3,6 °C 3,8 °C 4,0 °C	Procedimiento interno MC.MT03 basado en CEM: TH-002	Cámaras de termografía infrarroja	A, I
<b>TEMPERATURA (En aire)</b> <i>Temperature (In air)</i>				
-40 °C a -5 °C > -5 °C a 60 °C >60 °C a 120 °C >120 °C a 180 °C	0,4 °C 0,2 °C 0,3 °C 0,4 °C	Procedimiento interno MC.MT62 Basado en CEM TH-007	Termómetros de lectura directa (#)	A
<b>HUMEDAD RELATIVA</b> <i>Relative Humidity</i>				
20 %hr a 95 %hr (5 °C a 60 °C)	1,5 %hra 2,5 %hr (Función lineal)	Procedimiento interno MC.MT62 Basado en CEM TH-007	Higrómetros de humedad relativa (#)	A

(#) 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 TEST	PROCEDIMIENTO ENSAYO TEST METHOD	CÓDIGO Code
<b>BAÑOS DE TEMPERATURA CONTROLADA</b> <i>Liquid baths</i>		
<u>Estudio de uniformidad de temperatura</u> -50 °C a 220 °C ( <i>Incertidumbre: ± 0,35 °C</i> ) <u>Estudio de estabilidad de temperatura</u> -50 °C a 220 °C ( <i>Incertidumbre: ± 0,1 °C</i> ) <u>Estudio de indicación de temperatura</u> -50 °C a 220 °C ( <i>Incertidumbre: ± 0,5 °C</i> )	Las incertidumbres corresponden a medidas realizadas sin carga Procedimiento interno MC.MT20 Emisión 15	A, I
<b>CÁMARAS CLIMÁTICAS</b> <i>Climatic chambers</i>		
<u>Estudio de uniformidad de temperatura</u> - 50 °C a 180 °C ( <i>Incertidumbre: ± 0,35 °C</i> ) <u>Estudio de estabilidad de temperatura</u> - 50 °C a 180 °C ( <i>Incertidumbre: ± 0,1 °C</i> ) <u>Estudio de indicación de temperatura</u> - 50 °C a 180 °C ( <i>Incertidumbre: ± 0,5 °C</i> )	Las incertidumbres corresponden a medidas realizadas sin carga Procedimiento interno MC.MT20 Emisión 15	A, I
<b>CONGELADORES</b> <i>Freezers</i>		
<u>Estudio de uniformidad de temperatura</u> - 50 °C a 0 °C ( <i>Incertidumbre: ± 0,4 °C</i> ) <u>Estudio de estabilidad de temperatura</u> - 50 °C a 0 °C ( <i>Incertidumbre: ± 0,1 °C</i> ) <u>Estudio de indicación de temperatura</u> - 50 °C a 0 °C ( <i>Incertidumbre: ± 1,0 °C</i> )	Las incertidumbres corresponden a medidas realizadas sin carga Procedimiento interno MC.MT20 Emisión 15	A, I
<b>HORNOS, ESTUFAS</b> <i>Ovens, furnaces</i>		
<u>Estudio de uniformidad de temperatura</u> 30 °C a 220 °C ( <i>Incertidumbre: ± 0,35 °C</i> ) >220 °C a 450 °C ( <i>Incertidumbre: ± 2,5 °C</i> ) >450 °C a 1100 °C ( <i>Incertidumbre: ± 4,0 °C</i> )  <u>Estudio de estabilidad de temperatura</u> 30 °C a 220 °C ( <i>Incertidumbre: ± 0,1 °C</i> ) >220 °C a 450 °C ( <i>Incertidumbre: ± 0,3 °C</i> ) >450 °C a 1100 °C ( <i>Incertidumbre: ± 1,0 °C</i> )  <u>Estudio de indicación de temperatura</u> 30 °C a 220 °C ( <i>Incertidumbre: ± 0,5 °C</i> ) >220 °C a 450 °C ( <i>Incertidumbre: ± 4,0 °C</i> ) >450 °C a 1100 °C ( <i>Incertidumbre: ± 7,0 °C</i> )	Las incertidumbres corresponden a medidas realizadas sin carga Procedimiento interno MC.MT20 Emisión 15	A, I

ENSAYO TEST	PROCEDIMIENTO ENSAYO TEST METHOD	CÓDIGO Code
<b>INCUBADORES</b> <i>Incubators</i>		
<u>Estudio de uniformidad de temperatura</u> 20 °C a 50 °C ( <i>Incertidumbre: ± 0,35 °C</i> ) <u>Estudio de estabilidad de temperatura</u> 20 °C a 50 °C ( <i>Incertidumbre: ± 0,1 °C</i> ) <u>Estudio de indicación de temperatura</u> 20 °C a 50 °C ( <i>Incertidumbre: ± 0,5 °C</i> )	Las incertidumbres corresponden a medidas realizadas sin carga Procedimiento interno MC.MT20 Emisión 15	A, I
<b>REFRIGERADORES</b> <i>Refrigerators</i>		
<u>Estudio de uniformidad de temperatura</u> 0 °C a 20 °C ( <i>Incertidumbre: ± 0,35 °C</i> ) <u>Estudio de estabilidad de temperatura</u> 0 °C a 20 °C ( <i>Incertidumbre: ± 0,1 °C</i> ) <u>Estudio de indicación de temperatura</u> 0 °C a 20 °C ( <i>Incertidumbre: ± 0,5 °C</i> )	Las incertidumbres corresponden a medidas realizadas sin carga Procedimiento interno MC.MT20 Emisión 15	A, I

### Tiempo y Frecuencia (*Time and Frequency*)

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO Code
<b>FRECUENCIA</b> <i>Frequency</i>				
0,16 Hz ≤ f ≤ 100 MHz	3,0 · 10 <sup>-6</sup> · f	Procedimiento interno MC.ME02 Emisión 1	Generadores de señal Estroboscopios	A
3 Hz ≤ U ≤ 10 Hz 10 Hz < U ≤ 100 Hz 100 Hz < U ≤ 300 kHz	1,1 · 10 <sup>-3</sup> · f 3,2 · 10 <sup>-4</sup> · f 1,1 · 10 <sup>-4</sup> · f			I
100 Hz ≤ f ≤ 500 MHz	2,8 · 10 <sup>-6</sup> · f	Procedimiento interno MC.ME21 basado en EURAMET cg-7 CEM TF-001	Osciloscopios	A, I
0,16 Hz ≤ f ≤ 1,666 kHz (9,6 rpm ≤ ω ≤ 99960 rpm) (60 rpm = 1 Hz)	1,0 · 10 <sup>-5</sup> · f + 10 μHz	Procedimiento interno MC.ME44 Emisión 5	Tacómetros ópticos	A, I
0,10 Hz ≤ f < 100 Hz 100 Hz ≤ f ≤ 500 MHz	2,8 · 10 <sup>-6</sup> · f + 5 μHz 2,8 · 10 <sup>-6</sup> · f	Procedimiento interno MC.ME44 Emisión 5	Frecuencímetros	

<b>CAMPO DE MEDIDA</b> <i>Range</i>	<b>INCERTIDUMBRE (*)</b> <i>Uncertainty (*)</i>	<b>NORMA/ PROCEDIMIENTO</b> <i>Standard/ Procedure</i>	<b>INSTRUMENTOS A CALIBRAR</b> <i>Instruments</i>	<b>CÓDIGO</b> <i>Code</i>
9,6 rpm $\leq \omega \leq$ 1200 rpm 1200 rpm $< \omega \leq$ 6000 rpm (60 rpm = 1 Hz)	0,25 rpm 0,4rpm	Procedimiento interno MC.ME44 Emisión 5	Tacómetros de contacto	A
<b>PERIODO</b> <i>Period</i>				
2 ns $\leq T \leq$ 20 ms 50 ms $\leq T \leq$ 0,1 s 0,1 s $\leq T \leq$ 0,5 s	$2,8 \cdot 10^{-6} \cdot T$ $1,4 \cdot 10^{-4} \cdot T$ $5,8 \cdot 10^{-4} \cdot T$	Procedimiento interno MC.ME21 basado en EURAMET cg-7 CEM TF-001	Osciloscopios	A, I
<b>INTERVALO DE TIEMPO</b> <i>Time Interval</i>				
1 s $\leq \Delta t \leq$ 86400 s (24 horas)	$3,2 \cdot 10^{-6} \cdot \Delta t + 10$ ms	Procedimiento interno MC.ME18 basado en NIST Stopwatch and Timer Calibrations	Cronómetros	A

### Verificación de equipos (Verification of equipments)

ENSAYO <i>Test</i>	MÉTODO DE ENSAYO <i>Test Method</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
<b>EQUIPOS PARA EXAMEN POR ULTRASONIDOS MEDIANTE IMPULSOS</b> <i>Ultrasonic examination equipment through pulse-waves</i>		
<p><b>Ensayos Eléctricos</b>  <math>1V \leq U \leq 500 V</math>  <math>2 ns \leq \Delta T \leq 5000 ns</math></p> <p><b>Parámetros del impulso de emisión</b>            Tensión de impulso <math>V_{50}</math> (Incertidumbre: <math>\pm 4,0 \%</math>)            Tiempo de subida <math>T_r</math> (Incertidumbre: <math>\pm 1,2 ns</math>)            Duración del impulso <math>T_d</math> (Incertidumbre: <math>\pm 1,8 ns</math>)            Tensión de reverberación (UNE-EN 12668-1:2010)            (Incertidumbre: <math>\pm 1,6 \%</math>)</p> <p><b>Parámetros del Receptor</b>            Respuesta en frecuencia.  <math>10 kHz \leq f \leq 25 MHz</math>            (Incertidumbre: <math>\pm 30 kHz</math> en punto de <math>-3 dB</math>)            (Incertidumbre: <math>\pm 60 kHz</math> ancho de banda)            (Incertidumbre: <math>\pm 30 kHz fo</math>)</p> <p>Ruido equivalente            (Incertidumbre: <math>\pm 5 \cdot 10^{-9} V / \sqrt{Hz}</math>)</p> <p>Linealidad Ganancia            De <math>0.09 dB</math> a <math>0.38 dB</math></p> <p><b>Linealidad vertical</b>            (Incertidumbre: <math>\pm 0,30 \%</math>)</p> <p><b>Parámetros de Estabilidad</b> (UNE-EN 12668-1:2010)            Amplitud Vertical (Incertidumbre: <math>\pm 0,58 \%</math> Pantalla)            Posición horizontal (Incertidumbre: <math>\pm 0,020 \%</math> Pantalla)  <b>Linealidad base de tiempos</b> (UNE-EN 12668-1:20101)            (Incertidumbre: <math>\pm 0,20 \%</math>)</p>	<p>UNE-EN ISO 22232-1            UNE-EN 12668-1:2010</p> <p>Ensayos del grupo 2 de verificación de equipos:</p>	<p>A</p>

(\*) 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%.*

Esta revisión corrige las erratas detectadas en la revisión nº35 de fecha 16/02/2024  
 This edition corrects mistakes detected in Ed. 35 dated 16/02/2024