



El Instituto Nacional de Normalización, INN, certifica que:

**CENTRO DE INSTRUMENTACION Y DESARROLLO  
ELECTRONICO, CIDE DE LA UNIVERSIDAD DE  
SANTIAGO DE CHILE**

ubicado en Avenida Libertador Bernardo O`Higgins N°3363,  
Estación Central, Santiago

ha renovado su acreditación en el Sistema Nacional de Acreditación del  
INN, como

**Laboratorio de calibración  
según NCh-ISO/IEC 17025:2017**

en el área Magnitudes Eléctricas, con el alcance indicado en anexo.

**Primera acreditación:** 17 de agosto de 2010

Vigencia de la Acreditación Desde : 17 de julio de 2022  
Hasta : 17 de julio de 2027

Santiago de Chile, 12 de julio de 2022

Este Certificado tiene firma electrónica. Ver última página de este documento.  
Para una adecuada visualización del documento en formato PDF o para su  
impresión, se recomienda abrirlo utilizando un navegador.

**Eduardo Ceballos Osorio**  
Jefe de División Acreditación

**Sergio Toro Galleguillos**  
Director Ejecutivo



**ACREDITACION LC 067**

**ALCANCE DE LA ACREDITACION DEL CENTRO DE INSTRUMENTACION Y DESARROLLO ELECTRONICO, CIDE-USACH DE LA UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE, COMO LABORATORIO DE CALIBRACION**

**AREA : MAGNITUDES ELECTRICAS**

Servicio de calibración				Rango del mensurando			Capacidad de medición y calibración (CMC)			Patrón de referencia usado en la calibración	
Magnitud	Instrumento o sistema de medición	Método	Condición de la medición	Mín (mayor que)	Máx. (menor o igual que)	Unidades	Valor	Unidades	Nivel de confianza	Patrón	Fuente de trazabilidad inmediata
Voltaje	-Multímetros	Comparación directa	(23 ± 5) °C (45 ± 25) % HR	1	329,9999	mV	15,5 · 10 <sup>-6</sup> · S + 775 nV	V	95%	Calibrador Multi-productos Fluke 5520A	LCPN-ME Universidad de Concepción
	-Voltímetros	PR-CA-17 v4		0,330	3,299999	V	8,53 · 10 <sup>-6</sup> · S + 1,55 μV				
	-Amperímetros de tenaza	Basado en EL-001 CEM Edición digital 1		3,3	32,99999	V	9,3 · 10 <sup>-6</sup> · S + 15,5 μV				
	-Calibradores de proceso			33	329,9999	V	13,95 · 10 <sup>-6</sup> · S + 116,2 μV				
				330	1020	V	13,95 · 10 <sup>-6</sup> · S + 1,16 mV				
Corriente	-Multímetros	Comparación directa	(23 ± 5) °C (45 ± 25) % HR	0	329,99	μA	116 · 10 <sup>-6</sup> · S + 15,5 nA	A	95%	Calibrador Multi-productos Fluke 5520A	LCPN-ME Universidad de Concepción
	-Amperímetros	PR-CA-17 v4		0,3	3,29999	mA	77,51 · 10 <sup>-6</sup> · S + 38,76 nA				
	-Amperímetros de tenaza	Basado en EL-001 CEM Edición digital 1		3,3	32,9999	mA	77,52 · 10 <sup>-6</sup> · S + 193,8 nA				
	-Calibradores de proceso	PR-CA-18 v4		0,33	1,0999	A	155 · 10 <sup>-6</sup> · S + 31 μA				
				1,1	2,9999	A	294,6 · 10 <sup>-6</sup> · S + 31 μA				
		Basado en EL-007 CEM Edición digital 1		3	10,999	A	387 · 10 <sup>-6</sup> · S + 387,6 μA				
				11	20,5	A	620,1 · 10 <sup>-6</sup> · S + 581,4 μA				
Corriente	-Amperímetros de tenaza	Comparación directa	(23 ± 5) °C (45 ± 25) % HR	10	16,49	A	3,9 · 10 <sup>-3</sup> · S + 16 mA	A	95%	Calibrador Multi-productos Fluke 5520A	LCPN-ME Universidad de Concepción
				16,5	50	A	3,9 · 10 <sup>-3</sup> · S + 109 mA				

Servicio de calibración				Rango del mensurando			Capacidad de medición y calibración (CMC)			Patrón de referencia usado en la calibración	
Magnitud	Instrumento o sistema de medición	Método	Condición de la medición	Mín (mayor que)	Máx. (menor o igual que)	Unidades	Valor	Unidades	Nivel de confianza	Patrón	Fuente de trazabilidad inmediata
		PR-CA-18 v4 Basado en EL-007 CEM Edición digital 1		50	150	A	$3,9 \cdot 10^{-3} \cdot S + 109 \text{ mA}$			Fluke 5500/Coil	
				150	550	A	$3,9 \cdot 10^{-3} \cdot S + 388 \text{ mA}$				
				550	1000	A	$3,9 \cdot 10^{-3} \cdot S + 388 \text{ mA}$				
Voltaje	-Multímetros -Voltímetros -Amperímetros de tenaza -Calibradores de proceso	Comparación directa PR-CA-17 v4 Basado en EL-001 CEM Edición digital 1	$(23 \pm 5) \text{ }^\circ\text{C}$ $(45 \pm 25) \% \text{ HR}$	1	32,999	mV	$620,2 \cdot 10^{-6} \cdot S + 4,7 \text{ } \mu\text{V}$	V	95%	Calibrador Multi-productos Fluke 5520A	LCPN-ME Universidad de Concepción
				10	45	Hz					
				1,0	32,999	mV	$116,3 \cdot 10^{-6} \cdot S + 4,65 \text{ } \mu\text{V}$				
				45	10000	Hz					
				1	32,999	mV	$155 \cdot 10^{-6} \cdot S + 4,7 \text{ } \mu\text{V}$				
				10	20	kHz					
				1	32,999	mV	$775,2 \cdot 10^{-6} \cdot S + 4,65 \text{ } \mu\text{V}$				
				20	50	kHz					
				1	32,999	mV	$2,71 \cdot 10^{-3} \cdot S + 9,3 \text{ } \mu\text{V}$				
				50	100	kHz					
				1,0	32,999	mV	$6,2 \cdot 10^{-3} \cdot S + 38,8 \text{ } \mu\text{V}$				
				100	500	kHz					
				33	329,999	mV	$232,6 \cdot 10^{-6} \cdot S + 6,20 \text{ } \mu\text{V}$				
10	45	Hz									
33	329,999	mV	$112,4 \cdot 10^{-6} \cdot S + 6,20 \text{ } \mu\text{V}$								
45	10000	Hz									
33	329,999	mV	$124 \cdot 10^{-6} \cdot S + 6,20 \text{ } \mu\text{V}$								
10	20	kHz									
33	329,999	mV	$271,3 \cdot 10^{-6} \cdot S + 6,20 \text{ } \mu\text{V}$								
20	50	kHz									
33	329,999	mV	$620 \cdot 10^{-6} \cdot S + 24,8 \text{ } \mu\text{V}$								
50	100	kHz									
33	329,999	mV	$1,55 \cdot 10^{-3} \cdot S + 54,3 \text{ } \mu\text{V}$								
100	500	kHz									
0,33	329,999	V	$233 \cdot 10^{-6} \cdot S + 39 \text{ } \mu\text{V}$								
10	45	Hz									

Servicio de calibración				Rango del mensurando			Capacidad de medición y calibración (CMC)			Patrón de referencia usado en la calibración		
Magnitud	Instrumento o sistema de medición	Método	Condición de la medición	Mín (mayor que)	Máx. (menor o igual que)	Unidades	Valor	Unidades	Nivel de confianza	Patrón	Fuente de trazabilidad inmediata	
				0,33	3,29999	V	$116 \cdot 10^{-6} \cdot S + 46,5 \mu V$					
				45	10000	Hz						
				0,33	3,29999	V						$147,3 \cdot 10^{-6} \cdot S + 46,5 \mu V$
				10	20	kHz						
				0,33	3,29999	V						
20	50	kHz										
0,33	3,29999	V	$543 \cdot 10^{-6} \cdot S + 97 \mu V$									
50	100	kHz										
0,33	3,29999	V	$1,9 \cdot 10^{-3} \cdot S + 465 \mu V$									
100	500	kHz										
Voltaje	-Multímetros -Voltímetros -Amperímetros de tenaza -Calibradores de proceso	Comparación directa PR-CA-17 v4 Basado en EL-001 CEM Edición digital 1	$23 \pm 5$ °C $(45 \pm 25)$ % HR	3,3	32,9999	V	$232 \cdot 10^{-6} \cdot S + 504 \mu V$	V	95%	Calibrador Multi-productos Fluke 5520A	LCPN-ME Universidad de Concepción	
				10	45	Hz						
				3,3	32,9999	V						$116 \cdot 10^{-6} \cdot S + 465 \mu V$
				45	10000	Hz						
				3,3	32,9999	V						$186 \cdot 10^{-6} \cdot S + 465 \mu V$
				10	20	kHz						
				3,3	32,9999	V						$271 \cdot 10^{-6} \cdot S + 465 \mu V$
				20	50	kHz						
				3,3	32,9999	V						$692 \cdot 10^{-6} \cdot S + 1,24 mV$
				50	100	kHz						
				33	329,999	V						$147 \cdot 10^{-6} \cdot S + 1,55 mV$
				10	45	Hz						
33	329,999	V	$155 \cdot 10^{-6} \cdot S + 4,65 mV$									
45	10000	Hz										
33	329,999	V	$194 \cdot 10^{-6} \cdot S + 4,65 mV$									
10	20	kHz										
33	329,999	V	$233 \cdot 10^{-6} \cdot S + 4,65 mV$									
20	50	kHz										
33	329,999	V	$1,55 \cdot 10^{-3} \cdot S + 39 mV$									
50	100	kHz										
330	1020	V	$233 \cdot 10^{-6} \cdot S + 7,75 mV$									
45	1000	Hz										

Servicio de calibración				Rango del mensurando			Capacidad de medición y calibración (CMC)			Patrón de referencia usado en la calibración	
Magnitud	Instrumento o sistema de medición	Método	Condición de la medición	Mín (mayor que)	Máx. (menor o igual que)	Unidades	Valor	Unidades	Nivel de confianza	Patrón	Fuente de trazabilidad inmediata
				330 1	1020 5	V kHz	$194 \cdot 10^{-6} \cdot S + 7,75 \text{ mV}$				
				330 5	1020 10	V kHz	$233 \cdot 10^{-6} \cdot S + 7,75 \text{ mV}$				
Corriente	-Multímetros -Amperímetros -Amperímetros de tenaza -Calibradores de proceso	Comparación directa PR-CA-17 v4 Basado en EL-001 CEM Edición digital 1	$(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$ $(45 \pm 25) \% \text{ HR}$	0,029 10	0,32999 20	mA Hz	$1,55 \cdot 10^{-3} \cdot S + 77,5 \text{ nA}$	A	95%	Calibrador Multi-productos Fluke 5520A	LCPN-ME Universidad de Concepción
				0,029 45	0,32999 1000	mA Hz	$1,16 \cdot 10^{-3} \cdot S + 77,5 \text{ nA}$				
				0,029 1	0,32999 5	mA kHz	$0,97 \cdot 10^{-3} \cdot S + 77,5 \text{ nA}$				
				0,029 5	0,32999 10	mA kHz	$2,33 \cdot 10^{-3} \cdot S + 116 \text{ nA}$				
				0,029 10	0,32999 30	mA kHz	$6,20 \cdot 10^{-3} \cdot S + 155 \text{ nA}$				
				33 10	0,32999 45	mA kHz	$12,4 \cdot 10^{-3} \cdot S + 310 \text{ nA}$				
				0,33 10	3,2999 20	mA Hz	$1,55 \cdot 10^{-3} \cdot S + 116 \text{ nA}$				
		0,33 20		3,2999 45	mA Hz	$0,97 \cdot 10^{-3} \cdot S + 116 \text{ nA}$					
		0,33 45		3,2999 1000	mA Hz	$775 \cdot 10^{-6} \cdot S + 116 \text{ nA}$					
		0,33 1		3,2999 5	mA kHz	$1,55 \cdot 10^{-3} \cdot S + 155 \text{ nA}$					
		0,33 5		3,2999 10	mA Hz	$3,88 \cdot 10^{-3} \cdot S + 233 \text{ nA}$					
		0,33 10		3,2999 30	mA kHz	$7,75 \cdot 10^{-3} \cdot S + 465 \text{ nA}$					
		0,33 10		3,2999 20	mA Hz	$1,40 \cdot 10^{-3} \cdot S + 1,55 \mu\text{A}$					
		3,3 20		3,2999 45	mA Hz	$698 \cdot 10^{-6} \cdot S + 1,55 \mu\text{A}$					

Servicio de calibración				Rango del mensurando			Capacidad de medición y calibración (CMC)			Patrón de referencia usado en la calibración		
Magnitud	Instrumento o sistema de medición	Método	Condición de la medición	Mín (mayor que)	Máx. (menor o igual que)	Unidades	Valor	Unidades	Nivel de confianza	Patrón	Fuente de trazabilidad inmediata	
				3,3	3,2999	mA	$310 \cdot 10^{-6} \cdot S + 1,55 \mu A$					
				45	1000	Hz						
				3,3	3,2999	mA						$620 \cdot 10^{-6} \cdot S + 1,55 \mu A$
				1	5	kHz						
				3,3	3,2999	mA	$1,55 \cdot 10^{-6} \cdot S + 2,33 \mu A$					
				5	10	Hz						
				3,3	3,2999	mA						$3,1 \cdot 10^{-3} \cdot S + 3,1 \mu A$
				10	30	Hz						
Corriente	-Multímetros -Amperímetros -Amperímetros de tenaza -Calibradores de proceso	Comparación directa PR-CA-17 v4 Basado en EL-001 CEM Edición digital 1 PR-CA-18 v4 Basado en EL-007 CEM Edición digital 1	$(23 \pm 5) ^\circ C$ $(45 \pm 25) \% HR$	33	329,99	mA	$1,40 \cdot 10^{-3} \cdot S + 15,5 \mu A$	A	95%	Calibrador Multi-productos Fluke 5520A	LCPN-ME Universidad de Concepción	
				10	20	Hz						
				33	329,99	mA						$698 \cdot 10^{-6} \cdot S + 15,5 \mu A$
				20	45	Hz						
				33	329,99	mA						$310 \cdot 10^{-6} \cdot S + 16 \mu A$
				45	1000	Hz						
				33	329,99	mA						$775 \cdot 10^{-6} \cdot S + 39 \mu A$
				1	5	kHz						
				33	329,99	mA						$1,6 \cdot 10^{-3} \cdot S + 78 \mu A$
				5	10	kHz						
				33	329,99	mA						$3,1 \cdot 10^{-3} \cdot S + 155 \mu A$
				10	20	kHz						
				0,33	1.0999	A						$1,4 \cdot 10^{-3} \cdot S + 78 \mu A$
10	45	Hz										
0,33	1.0999	A	$388 \cdot 10^{-6} \cdot S + 78 \mu A$									
45	1000	Hz										
0,33	1.0999	A	$4,7 \cdot 10^{-3} \cdot S + 775 \mu A$									
1	5	kHz										
0,33	1.0999	A	$19,4 \cdot 10^{-3} \cdot S + 3,9 mA$									
5	10	kHz										
1,1	2,9999	A	$1,4 \cdot 10^{-3} \cdot S + 78 \mu A$									
10	45	Hz										
1,1	2,9999	A	$465 \cdot 10^{-6} \cdot S + 78 \mu A$									
45	1000	Hz										

Servicio de calibración				Rango del mensurando			Capacidad de medición y calibración (CMC)			Patrón de referencia usado en la calibración		
Magnitud	Instrumento o sistema de medición	Método	Condición de la medición	Mín (mayor que)	Máx. (menor o igual que)	Unidades	Valor	Unidades	Nivel de confianza	Patrón	Fuente de trazabilidad inmediata	
				1,1	2,9999	A	$4,7 \cdot 10^{-3} \cdot S + 775 \mu A$					
				1	5	kHz						
				1,1	2,9999	A						$19,4 \cdot 10^{-3} \cdot S + 3,9 \text{ mA}$
				5	10	kHz						
				3	10,999	A						$465 \cdot 10^{-6} \cdot S + 1,6 \text{ mA}$
45	100	Hz										
				3	10,999	A	$775 \cdot 10^{-6} \cdot S + 1,6 \text{ mA}$					
				100	1000	Hz						
				3	10,999	A						$23,2 \cdot 10^{-3} \cdot S + 1,6 \text{ mA}$
				1000	5	kHz						
				1	5	kHz						
Corriente	-Amperímetros -Amperímetros de tenaza	Comparación directa PR-CA-17 v4 Basado en EL-001 CEM Edición digital 1 PR-CA-18 v4 Basado en EL-007 CEM Edición digital 1	$(23 \pm 5) ^\circ C$ $(45 \pm 25) \% \text{ HR}$	11	20,5	A	$0,93 \cdot 10^{-3} \cdot S + 3,9 \text{ mA}$	A	95%	Calibrador Multi-productos Fluke 5520A	LCPN-ME Universidad de Concepción	
				45	100	Hz						
				11	20,5	A						$1,16 \cdot 10^{-3} \cdot S + 3,9 \text{ mA}$
100	1000	Hz										
11	20,5	A	$19,3 \cdot 10^{-3} \cdot S + 3,9 \text{ mA}$									
1	5	kHz										
10	16,49	A									$4,4 \cdot 10^{-3} \cdot S + 23,2 \text{ mA}$	A
45	65	Hz										
10	16,49	A	$7,8 \cdot 10^{-3} \cdot S + 34,7 \text{ mA}$									
65	440	Hz										
Corriente	-Amperímetros de tenaza	Comparación directa PR-CA-18 v4 Basado en EL-007 CEM Edición digital 1	$(23 \pm 5) ^\circ C$ $(45 \pm 25) \% \text{ HR}$	16,5	50	A	$4,5 \cdot 10^{-3} \cdot S + 192 \text{ mA}$					
				45	65	Hz						
				16,5	50	A						$7,8 \cdot 10^{-3} \cdot S + 194 \text{ mA}$
				65	440	Hz						

Servicio de calibración				Rango del mensurando			Capacidad de medición y calibración (CMC)			Patrón de referencia usado en la calibración	
Magnitud	Instrumento o sistema de medición	Método	Condición de la medición	Mín (mayor que)	Máx. (menor o igual que)	Unidades	Valor	Unidades	Nivel de confianza	Patrón	Fuente de trazabilidad inmediata
				50	150	A	$4,5 \cdot 10^{-3} \cdot S + 0,7 \text{ A}$				
				45	65	Hz					
				50	150	A	$7,8 \cdot 10^{-3} \cdot S + 0,7 \text{ A}$				
				65	440	Hz					
				150	550	A	$4,4 \cdot 10^{-3} \cdot S + 0,7 \text{ A}$				
				45	65	Hz					
150	550	A	$7,8 \cdot 10^{-3} \cdot S + 0,7 \text{ A}$								
65	440	Hz									
550	1025	A	$4,4 \cdot 10^{-3} \cdot S + 0,7 \text{ A}$								
45	65	Hz									
550	1025	A	$7,8 \cdot 10^{-3} \cdot S + 0,7 \text{ A}$								
65	440	Hz									
Resistencia	-Multímetros -Amperímetros de tenaza -Calibradores de proceso	Comparación directa PR-CA-17 v4 Basado en EL-001 CEM Edición digital 1	$(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$ $(45 \pm 25) \% \text{ HR}$	0	11	$\Omega$	$31 \cdot 10^{-6} \cdot S + 7,75 \text{ m}\Omega$	$\Omega$	95%	Calibrador Multi-productos Fluke 5520A	LCPN-ME Universidad de Concepción
				11	32,999	$\Omega$	$23,26 \cdot 10^{-6} \cdot S + 11,63 \text{ m}\Omega$				
				33	109,999	$\Omega$	$22,16 \cdot 10^{-6} \cdot S + 11,6 \text{ m}\Omega$				
				110	329,999	$\Omega$	$21,71 \cdot 10^{-6} \cdot S + 15,5 \text{ m}\Omega$				
				0,33	1,09999	k $\Omega$	$21,71 \cdot 10^{-6} \cdot S + 15,5 \text{ m}\Omega$				
				1,1	3,29999	k $\Omega$	$21,71 \cdot 10^{-6} \cdot S + 155 \text{ m}\Omega$				
				3,3	10,9999	k $\Omega$	$21,71 \cdot 10^{-6} \cdot S + 77,52 \text{ m}\Omega$				
				11	32,9999	k $\Omega$	$21,71 \cdot 10^{-6} \cdot S + 775,2 \text{ m}\Omega$				
				33	109,999	k $\Omega$	$21,71 \cdot 10^{-6} \cdot S + 775,2 \text{ m}\Omega$				
				110	329,999	k $\Omega$	$24,8 \cdot 10^{-6} \cdot S + 7,75 \Omega$				
				0,33	1,09999	M $\Omega$	$24,8 \cdot 10^{-6} \cdot S + 7,75 \Omega$				
				1,1	3,29999	M $\Omega$	$46,5 \cdot 10^{-6} \cdot S + 116,3 \Omega$				
				3,3	10,9999	M $\Omega$	$100,8 \cdot 10^{-6} \cdot S + 194 \Omega$				
				11	32,9999	M $\Omega$	$194 \cdot 10^{-6} \cdot S + 1,94 \text{ k}\Omega$				
				33	109,999	M $\Omega$	$388 \cdot 10^{-6} \cdot S + 2,3 \text{ k}\Omega$				
110	330	M $\Omega$	$2,32 \cdot 10^{-3} \cdot S + 77,5 \text{ k}\Omega$								
330	1100	M $\Omega$	$11,63 \cdot 10^{-3} \cdot S + 388 \text{ k}\Omega$								
Capacidad	-Multímetros	Comparación directa	$(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$ $(45 \pm 25) \% \text{ HR}$	0,19	0,3999	nF	$3,9 \cdot 10^{-3} \cdot S + 7,8 \text{ pF}$	F	95%	Calibrador Multi-productos	LCPN-ME
				0,4	1,0999	nF	$3,9 \cdot 10^{-3} \cdot S + 7,7 \text{ pF}$				



Servicio de calibración				Rango del mensurando			Capacidad de medición y calibración (CMC)			Patrón de referencia usado en la calibración	
Magnitud	Instrumento o sistema de medición	Método	Condición de la medición	Mín (mayor que)	Máx. (menor o igual que)	Unidades	Valor	Unidades	Nivel de confianza	Patrón	Fuente de trazabilidad inmediata
	-Amperímetros de tenaza	PR-CA-17 v4  Basado en EL-001 CEM Edición digital 1		1,1	3,2999	nF	$3,9 \cdot 10^{-3} \cdot S + 7,8 \text{ pF}$			Fluke 5520A	Universidad de Concepción
				3,3	10,9999	nF	$1,94 \cdot 10^{-3} \cdot S + 7,8 \text{ pF}$				
				11	32,9999	nF	$1,94 \cdot 10^{-3} \cdot S + 78 \text{ pF}$				
				33	109,999	nF	$1,94 \cdot 10^{-3} \cdot S + 78 \text{ pF}$				
				110	329,999	nF	$1,94 \cdot 10^{-3} \cdot S + 233 \text{ pF}$				
				0,33	1,09999	$\mu\text{F}$	$1,94 \cdot 10^{-3} \cdot S + 775 \text{ pF}$				
				1,1	3,29999	$\mu\text{F}$	$1,94 \cdot 10^{-3} \cdot S + 2,33 \text{ nF}$				
				3,3	10,9999	$\mu\text{F}$	$1,94 \cdot 10^{-3} \cdot S + 7,8 \text{ nF}$				
				11	32,9999	$\mu\text{F}$	$3,1 \cdot 10^{-3} \cdot S + 23 \text{ nF}$				
				33	109,999	$\mu\text{F}$	$3,5 \cdot 10^{-3} \cdot S + 78 \text{ nF}$				
				110	329,999	$\mu\text{F}$	$3,5 \cdot 10^{-3} \cdot S + 233 \text{ nF}$				
				0,33	1,09999	mF	$3,5 \cdot 10^{-3} \cdot S + 775 \text{ nF}$				
				1,1	3,2999	mF	$3,5 \cdot 10^{-3} \cdot S + 2,3 \mu\text{F}$				
				3,3	10,9999	mF	$3,5 \cdot 10^{-3} \cdot S + 7,8 \mu\text{F}$				
11	32,9999	mF	$5,8 \cdot 10^{-3} \cdot S + 23 \mu\text{F}$								
33	110	mF	$8,5 \cdot 10^{-3} \cdot S + 78 \mu\text{F}$								
Temperatura	-Simulación y Medición de Temperatura por Señal Eléctrica  -Calibradores de proceso  -Calibradores de Termocuplas  -Termómetros Digitales sin Sensor	Comparación directa  PR-CA-14 v3  Basado en PEC07 INTI/2011	Tc Tipo K	-200	-100	$^{\circ}\text{C}$	0,33	$^{\circ}\text{C}$	95%	Calibrador Multi-productos Fluke 5520A	LCPN-ME Universidad de Concepción
				-100	-25	$^{\circ}\text{C}$	0,18				
				-25	120	$^{\circ}\text{C}$	0,16				
				120	1000	$^{\circ}\text{C}$	0,26				
			Tc Tipo S	1000	1372	$^{\circ}\text{C}$	0,40				
				0	250	$^{\circ}\text{C}$	0,47				
				250	1000	$^{\circ}\text{C}$	0,36				
				1000	1400	$^{\circ}\text{C}$	0,37				
			Tc Tipo J	1400	1767	$^{\circ}\text{C}$	0,46				
				-200	-100	$^{\circ}\text{C}$	0,27				
				-100	-30	$^{\circ}\text{C}$	0,16				
				-30	150	$^{\circ}\text{C}$	0,14				
150	760	$^{\circ}\text{C}$	0,17								

Servicio de calibración				Rango del mensurando			Capacidad de medición y calibración (CMC)			Patrón de referencia usado en la calibración	
Magnitud	Instrumento o sistema de medición	Método	Condición de la medición	Mín (mayor que)	Máx. (menor o igual que)	Unidades	Valor	Unidades	Nivel de confianza	Patrón	Fuente de trazabilidad inmediata
Temperatura	-Simulación y Medición de Temperatura por Señal Eléctrica -Calibradores de proceso -Calibradores de Termocuplas -Termómetros Digitales sin Sensor	Comparación directa PR-CA-14 v3 Basado en PEC07 INTI/2011	Tc Tipo B	760	1200	°C	0,23	°C	95%	Calibrador Multi-productos Fluke 5520A	LCPN-ME Universidad de Concepción
				600	800	°C	0,44				
				800	1000	°C	0,34				
				1000	1550	°C	0,30				
				1550	1820	°C	0,33				
			Tc Tipo C	0	150	°C	0,30				
				150	650	°C	0,26				
				650	1000	°C	0,31				
				1000	1800	°C	0,50				
				1800	2316	°C	0,84				
			Tc Tipo E	-200	-100	°C	0,50				
				-100	-25	°C	0,16				
				-25	350	°C	0,14				
				350	650	°C	0,16				
			Tc Tipo L	650	1000	°C	0,21				
				-200	-100	°C	0,37				
				-100	800	°C	0,26				
			Tc Tipo N	800	900	°C	0,17				
				-200	-100	°C	0,40				
				-100	-25	°C	0,22				
-25	120	°C		0,19							
120	410	°C		0,18							
Tc Tipo R	410	1300	°C	0,27							
	0	250	°C	0,57							
	250	400	°C	0,35							
	400	1000	°C	0,33							
Tc Tipo T	1000	1767	°C	0,40							
	-200	-150	°C	0,63							
	-150	0	°C	0,24							
	0	120	°C	0,16							

Servicio de calibración				Rango del mensurando			Capacidad de medición y calibración (CMC)			Patrón de referencia usado en la calibración	
Magnitud	Instrumento o sistema de medición	Método	Condición de la medición	Mín (mayor que)	Máx. (menor o igual que)	Unidades	Valor	Unidades	Nivel de confianza	Patrón	Fuente de trazabilidad inmediata
				120	400	°C	0,14				
			Tc Tipo U	-200	0	°C	0,56				
				0	600	°C	0,27				
Temperatura	-Simulación de Temperatura por Señal Eléctrica	Comparación directa PR-CA-14 v3 Basado en PEC07 INTI/2011	RTD 100(385)	-200	-80	°C	0,05	°C	95%	Calibrador Multi-productos Fluke 5520A	LCPN-ME Universidad de Concepción
	-Calibradores de proceso			-80	0	°C	0,05				
	-Calibradores de Termocuplas			0	100	°C	0,07				
	-Termómetros Digitales sin Sensor			100	300	°C	0,09				
				300	400	°C	0,10				
				400	630	°C	0,12				
Frecuencia	-Multímetros	Comparación directa PR-CA-17 v4 Basado en EL-001 CEM Edición digital 1	$(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$ $(45 \pm 25) \% \text{HR}$	0,01	119,99	Hz	$2,5 \cdot 10^{-6} \cdot S + 5 \mu\text{Hz}$	Hz	95%	Calibrador Multi-productos Fluke 5520A	LCPN-ME Universidad de Concepción
	-Voltímetros			120	1199,9	Hz					
	-Amperímetros de tenaza			1,2	11,999	kHz					
	-Calibradores de proceso			12	119,99	kHz					
	-Frecuencímetros			120	1199,9	kHz					
Voltaje	-Generadores de Voltaje	Comparación directa PR-CA-30 v1	$(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$ $(45 \pm 25) \% \text{HR}$	1	100	mV	$11,5 \cdot 10^{-6} \cdot S + 346 \text{ nV}$	V	95%	Multímetro Agilent Technologies 3458A OP 002	LCPN-ME Universidad de Concepción
	-Fuentes de Poder										

Servicio de calibración				Rango del mensurando			Capacidad de medición y calibración (CMC)			Patrón de referencia usado en la calibración	
Magnitud	Instrumento o sistema de medición	Método	Condición de la medición	Mín (mayor que)	Máx. (menor o igual que)	Unidades	Valor	Unidades	Nivel de confianza	Patrón	Fuente de trazabilidad inmediata
	-Calibradores de Proceso	Basado en EL-001 CEM Edición digital 1, EL-023 CEM Edición digital 0, EL-024 CEM Edición digital 0		0,1	1	V	$11,5 \cdot 10^{-6} \cdot S + 346 \text{ nV}$				
				1	10	V	$11,5 \cdot 10^{-6} \cdot S + 577 \text{ nV}$				
		10		100	V	$11,5 \cdot 10^{-6} \cdot S + 35 \text{ } \mu\text{V}$					
		100		1000	V	$11,5 \cdot 10^{-6} \cdot S + 116 \text{ } \mu\text{V}$					
Voltaje	-Medidores de Aislación (Salida de Voltaje)	Comparación directa PR-CA-20 v5 Basado en EL-001 CEM Edición digital 1	$(23 \pm 5) \text{ } ^\circ\text{C}$ $(45 \pm 25) \% \text{ HR}$	1000	15000	V	$0,023 \cdot S$	V	95%	Punta de alta tensión Fluke 80K-40	LCPN-ME Universidad de Concepción
Corriente	-Generadores de Corriente	Comparación directa PR-CA-30 v1	$(23 \pm 5) \text{ } ^\circ\text{C}$ $(45 \pm 25) \% \text{ HR}$	10	100	$\mu\text{A}$	$28,9 \cdot 10^{-6} \cdot S + 924 \text{ pA}$	A	95%	Multímetro Agilent Technologies 3458A OP 002	LCPN-ME Universidad de Concepción

Servicio de calibración				Rango del mensurando			Capacidad de medición y calibración (CMC)			Patrón de referencia usado en la calibración		
Magnitud	Instrumento o sistema de medición	Método	Condición de la medición	Mín (mayor que)	Máx. (menor o igual que)	Unidades	Valor	Unidades	Nivel de confianza	Patrón	Fuente de trazabilidad inmediata	
	-Fuentes de Poder  -Calibradores de Proceso	Basado en EL-001 CEM Edición digital 1, EL-023 CEM Edición digital 0, EL-024 CEM Edición digital 0  PR-CA-32 v1  Basado en EL-023 CEM Edición digital 0, EL-024 CEM Edición digital 0		0,1	1	mA	$28,9 \cdot 10^{-6} \cdot S + 5,77 \text{ nA}$					
				1	10	mA	$28,9 \cdot 10^{-6} \cdot S + 57,7 \text{ nA}$					
				10	100	mA	$46,2 \cdot 10^{-6} \cdot S + 577 \text{ nA}$					
				0,1	1	A	$133 \cdot 10^{-6} \cdot S + 11,5 \mu\text{A}$					
				1	20	A	$0,00346 \cdot S$					
Voltaje	-Generadores de Voltaje  -Fuentes de Poder  -Calibradores de Proceso	Comparación directa  PR-CA-30 v1  Basado en EL-001 CEM Edición digital 1, EL-023 CEM Edición digital 0,	(23 ± 5) °C (45 ± 25) % HR	10	100	mV	0,007 % · S + 4 μV	V	95%	Multímetro Agilent Technologies 3458A OP 002	LCPN-ME Universidad de Concepción	
				10	40	Hz						
				40	1000	mV						0,007 % · S + 2 μV
				40	1000	Hz						
				10	100	mV						0,014 % · S + 2 μV
				1	20	kHz						
				10	100	mV						0,03 % · S + 2 μV
20	50	kHz										
10	100	mV	0,08 % · S + 2 μV									
50	100	kHz										
10	100	mV	0,03 % · S + 10 μV									
100	300	kHz										

Servicio de calibración				Rango del mensurando			Capacidad de medición y calibración (CMC)			Patrón de referencia usado en la calibración	
Magnitud	Instrumento o sistema de medición	Método	Condición de la medición	Mín (mayor que)	Máx. (menor o igual que)	Unidades	Valor	Unidades	Nivel de confianza	Patrón	Fuente de trazabilidad inmediata
		EL-024 CEM Edición digital 0		10	100	mV	$1\% \cdot S + 10 \mu V$				
				300	1000	kHz					
		PR-CA-32 v1		0,1	1	V	$0,007\% \cdot S + 40 \mu V$				
				10	40	Hz					
		Basado en EL-023 CEM Edición digital 0, EL-024 CEM Edición digital 0		0,1	1	V	$0,007\% \cdot S + 20 \mu V$				
				40	1000	Hz					
				0,1	1	V	$0,014\% \cdot S + 20 \mu V$				
				1	20	kHz					
				0,1	1	V	$0,03\% \cdot S + 20 \mu V$				
				20	50	kHz					
				0,1	1	V	$0,08\% \cdot S + 20 \mu V$				
				50	100	kHz					
				0,1	1	V	$0,03\% \cdot S + 100 \mu V$				
				100	300	kHz					
				0,1	1	V	$1\% \cdot S + 100 \mu V$				
				300	1000	kHz					
				1	10	V	$0,007\% \cdot S + 400 \mu V$				
				10	40	Hz					
				1	10	V	$0,007\% \cdot S + 200 \mu V$				
				40	1000	Hz					
				1	10	V	$0,014\% \cdot S + 200 \mu V$				
				1	20	kHz					
				1	10	V	$0,03\% \cdot S + 200 \mu V$				
				20	50	kHz					
				1	10	V	$0,08\% \cdot S + 200 \mu V$				
				50	100	kHz					
				1	10	V	$0,03\% \cdot S + 1 mV$				
				100	300	kHz					
				1	10	V	$1\% \cdot S + 1 mV$				
				300	1000	kHz					
				1	10	V	$0,02\% \cdot S + 4 mV$				
				45	100	Hz					

Servicio de calibración				Rango del mensurando			Capacidad de medición y calibración (CMC)			Patrón de referencia usado en la calibración		
Magnitud	Instrumento o sistema de medición	Método	Condición de la medición	Mín (mayor que)	Máx. (menor o igual que)	Unidades	Valor	Unidades	Nivel de confianza	Patrón	Fuente de trazabilidad inmediata	
				1	10	V	0,02 % · S + 2 mV					
				100	5000	Hz						
				10	100	V						0,02 % · S + 2 mV
				1	20	kHz						
				10	100	V						0,035 % · S + 2 mV
				20	50	kHz						
10	100	V	0,12 % · S + 2 mV									
50	100	kHz										
100	1000	V	0,04 % · S + 40 mV									
10	40	Hz										
100	1000	V	0,04 % · S + 20 mV									
40	1000	Hz										
Corriente	-Generadores de Corriente -Fuentes de Poder -Calibradores de Proceso	Comparación directa PR-CA-30 v1 Basado en EL-001 CEM Edición digital 1, EL-023 CEM Edición digital 0, EL-024 CEM Edición digital 0 PR-CA-32 v1 Basado en EL-023 CEM Edición	(23 ± 5) °C (45 ± 25) % HR	1	10	mA	0,06 % · S + 2 μA	A	95 %	Multímetro Agilent Technologies 3458A OP 002	LCPN-ME Universidad de Concepción	
				45	100	Hz						
				1	10	mA						0,03 % · S + 2 μA
				100	5000	Hz						
				10	100	mA						0,06 % · S + 20 μA
				45	100	Hz						
10	100	mA	0,03 % · S + 20 μA									
100	5000	Hz										
0,1	1	A	0,08 % · S + 200 μA									
45	100	Hz										
0,1	1	A	0,1 % · S + 200 μA									
100	5000	Hz										

Servicio de calibración				Rango del mensurando			Capacidad de medición y calibración (CMC)			Patrón de referencia usado en la calibración	
Magnitud	Instrumento o sistema de medición	Método	Condición de la medición	Mín (mayor que)	Máx. (menor o igual que)	Unidades	Valor	Unidades	Nivel de confianza	Patrón	Fuente de trazabilidad inmediata
		digital 0, EL-024 CEM Edición digital 0		1 DC	20 1000	A Hz	0,00346 · S			Multímetro Agilent 3458A/ Shunt 34330A	
				1 1000	20 5000	A Hz	0,0577 · S				
Resistencia	-Generadores de Resistencia -Calibradores de Proceso -Decadas resistivas.	Comparación directa PR-CA-30 v1  Basado en EL-001 CEM Edición digital 1, EL-023 CEM Edición digital 0, EL-024 CEM Edición digital 0 PR-CA-21 v2  Basado en EL-003 CEM Edición digital 1	(23 ± 5) °C (45 ± 25) % HR	0	10	Ω	23,1·10 <sup>-6</sup> · S + 116μΩ	Ω	95%	Multímetro Agilent Technologies 3458A OP 002	LCPN-ME Universidad de Concepción
				1	100	Ω	23,1·10 <sup>-6</sup> · S + 1.15 mΩ				
				0,1	1	kΩ	17,3·10 <sup>-6</sup> · S + 1,2 mΩ				
				1	10	kΩ	17,3·10 <sup>-6</sup> · S + 11,5 mΩ				
				10	100	kΩ	17,3·10 <sup>-6</sup> · S + 116 mΩ				
				0,1	1	MΩ	23,1·10 <sup>-6</sup> · S + 4,6 Ω				
				1	10	MΩ	87·10 <sup>-6</sup> · S + 116 Ω				
				10	100	MΩ	1,2·10 <sup>-3</sup> · S + 1,2 kΩ				
				0,1	1	GΩ	11,5·10 <sup>-3</sup> · S + 11,5 kΩ				
Resistencia	-Medidores Resistencia de Tierra	Comparación directa PR-CA-31 v1	(23 ± 5) °C (45 ± 25) % HR	0,001	0,01	Ω	129,1·10 <sup>-6</sup> · S + 2,2 mΩ	Ω	95%	Década resistiva	CIDE-USACH (LC 067)
				0,01	0,1						
				0,1	1						



Servicio de calibración				Rango del mensurando			Capacidad de medición y calibración (CMC)			Patrón de referencia usado en la calibración		
Magnitud	Instrumento o sistema de medición	Método	Condición de la medición	Mín (mayor que)	Máx. (menor o igual que)	Unidades	Valor	Unidades	Nivel de confianza	Patrón	Fuente de trazabilidad inmediata	
		Basado en EL-004 CEM Edición digital 1		1	10							
				10	100							
				0,1	1							
				1	10							
				10	100	kΩ				IET Labs HARS-X2-1-0,001-K Década resistiva IET Labs HARS-X2-5-0,001-K Década resistiva IET Labs HARS-X-5-100		
Resistencia	-Medidores de Aislación	Comparación directa PR-CA-20 v5 Basado en EL-004 CEM Edición digital 1	(23 ± 5) °C (45 ± 25) % HR 2000 V Máx.	0,100	1	kΩ	118 · 10 <sup>-6</sup> · S + 2,3 mΩ	Ω	95%		Década resistiva IET Labs HARS-X-5-100	CIDE-USACH (LC 067)
				1	10							
				10	100							
				0,1	1	MΩ	118 · 10 <sup>-6</sup> · S + 2,3 mΩ					
				1	10							
				10	100	GΩ	351 · 10 <sup>-6</sup> · S					
				0,1	1		1,16 · 10 <sup>-3</sup> · S					
				1	10		2,4 · 10 <sup>-3</sup> · S					
10	111,1	5,8 · 10 <sup>-3</sup> · S										
Resistencia	-Medidores de Aislación	Comparación directa PR-CA-20 v5 Basado en EL-004 CEM Edición digital 1	(23 ± 5) °C (45 ± 25) % HR 50 V Máx.	1	1	kΩ	0,02	Ω	95%	High Resistance Standard VRS-100-11-1K-BP-kV	IET Labs /UK (A2LA 2073-01)	

Servicio de calibración				Rango del mensurando			Capacidad de medición y calibración (CMC)			Patrón de referencia usado en la calibración	
Magnitud	Instrumento o sistema de medición	Método	Condición de la medición	Mín (mayor que)	Máx. (menor o igual que)	Unidades	Valor	Unidades	Nivel de confianza	Patrón	Fuente de trazabilidad inmediata
Resistencia	-Medidores de Aislación	Comparación directa PR-CA-20 v5 Basado en EL-004 CEM Edición digital 1	(23 ± 5) °C (45 ± 25) % HR 150 V Máx.	10	10	kΩ	0,2	Ω	95%	High Resistance Standard VRS-100-11-1K-BP-kV	IET Labs /UK (A2LA 2073-01)
Resistencia	-Medidores de Aislación	Comparación directa PR-CA-20 v5 Basado en EL-004 CEM Edición digital 1	(23 ± 5) °C (45 ± 25) % HR 500 V Máx.	100	100	kΩ	2	Ω	95%	High Resistance Standard VRS-100-11-1K-BP-kV	IET Labs /UK (A2LA 2073-01)
Resistencia	-Medidores de Aislación	Comparación directa PR-CA-20 v5 Basado en EL-004 CEM Edición digital 1	(23 ± 5) °C (45 ± 25) % HR 1250 V Máx.	1	1	MΩ	35	Ω	95%	High Resistance Standard VRS-100-11-1K-BP-kV	IET Labs /UK (A2LA 2073-01)
Resistencia	-Medidores de Aislación	Comparación directa PR-CA-20 v5 Basado en EL-004 CEM Edición digital 1	(23 ± 5) °C (45 ± 25) % HR 5000 V Máx.	10	10	MΩ	1,5	kΩ	95%	High Resistance Standard VRS-100-11-1K-BP-kV	IET Labs /UK (A2LA 2073-01)

Servicio de calibración				Rango del mensurando			Capacidad de medición y calibración (CMC)			Patrón de referencia usado en la calibración	
Magnitud	Instrumento o sistema de medición	Método	Condición de la medición	Mín (mayor que)	Máx. (menor o igual que)	Unidades	Valor	Unidades	Nivel de confianza	Patrón	Fuente de trazabilidad inmediata
Resistencia	-Medidores de Aislación	Comparación directa PR-CA-20 v5 Basado en EL-004 CEM Edición digital 1	(23 ± 5) °C (45 ± 25) % HR 10000 V Máx.	100	100	MΩ	0,02	MΩ	95%	High Resistance Standard VRS-100-11-1K-BP-kV	IET Labs /UK (A2LA 2073-01)
Resistencia	-Medidores de Aislación	Comparación directa PR-CA-20 v5 Basado en EL-004 CEM Edición digital 1	(23 ± 5) °C (45 ± 25) % HR 10000 V Máx	1	1	GΩ	0,77	MΩ	95%	High Resistance Standard VRS-100-11-1K-BP-kV	IET Labs /UK (A2LA 2073-01)
Resistencia	-Medidores de Aislación	Comparación directa PR-CA-20 v5 Basado en EL-004 CEM Edición digital 1	(23 ± 5) °C (45 ± 25) % HR 10000 V Máx.	10	10	GΩ	0,02	GΩ	95%	High Resistance Standard VRS-100-11-1K-BP-kV	IET Labs /UK (A2LA 2073-01)
Resistencia	-Medidores de Aislación	Comparación directa PR-CA-20 v5 Basado en EL-004 CEM Edición digital 1	(23 ± 5) °C (45 ± 25) % HR 10000 V Máx.	100	100	GΩ	0,37	GΩ	95%	High Resistance Standard VRS-100-11-1K-BP-kV	IET Labs /UK (A2LA 2073-01)

Servicio de calibración				Rango del mensurando			Capacidad de medición y calibración (CMC)			Patrón de referencia usado en la calibración	
Magnitud	Instrumento o sistema de medición	Método	Condición de la medición	Mín (mayor que)	Máx. (menor o igual que)	Unidades	Valor	Unidades	Nivel de confianza	Patrón	Fuente de trazabilidad inmediata
Resistencia	-Medidores de Aislación	Comparación directa PR-CA-20 v5 Basado en EL-004 CEM Edición digital 1	(23 ± 5) °C (45 ± 25) % HR 10000 V Máx.	1	1	TΩ	0,01	TΩ	95%	High Resistance Standard VRS-100-11-1K-BP-kV	IET Labs /UK (A2LA 2073-01)
Resistencia	-Medidores de Aislación	Comparación directa PR-CA-20 v5 Basado en EL-004 CEM Edición digital 1	(23 ± 5) °C (45 ± 25) % HR 10000 V Máx.	10	10	TΩ	0,15	TΩ	95%	High Resistance Standard VRS-100-11-1K-BP-kV	IET Labs /UK (A2LA 2073-01)
Resistencia	-Medición de Temperatura por Señal Eléctrica. -Calibradores de proceso -Calibradores de Termocuplas -Termómetros Digitales sin Sensor	Comparación directa PR-CA-14 v3 Basado en PEC07 INTI/2011	RTD	-200	600	°C	0,07	°C	95%	Multímetro Agilent Technologies 34410A	LCPN-ME Universidad de Concepción

Servicio de calibración				Rango del mensurando			Capacidad de medición y calibración (CMC)			Patrón de referencia usado en la calibración	
Magnitud	Instrumento o sistema de medición	Método	Condición de la medición	Mín (mayor que)	Máx. (menor o igual que)	Unidades	Valor	Unidades	Nivel de confianza	Patrón	Fuente de trazabilidad inmediata
Frecuencia	-Calibradores de proceso -Frecuencímetros	Comparación directa PR-CA-30 v1  Basado en EL-001 CEM Edición digital 1, EL-023 CEM Edición digital 0, EL-024 CEM Edición digital 0  PR-CA-32 v1  Basado en EL-023 CEM Edición digital 0, EL-024 CEM Edición digital 0	(23 ± 5) °C (45 ± 25) % HR	1	40	Hz	0,5 · 10 <sup>-3</sup> · S	Hz	95%	Multímetro Agilent Technologies 3458A OP 002	LCPN-ME Universidad de Concepción
		40		10M	Hz	0,1 · 10 <sup>-3</sup> · S					
RPM	Tacómetros Ópticos (digitales y análogos)	Comparación directa PR-CA-28 v03	(23 ± 5) °C (45 ± 25) % HR	240	3000	RPM	0,12	RPM	95%	Calibrador Transmille 3041A +	Transmille /UK (UKAS 0324)  LCPN-ME

Servicio de calibración				Rango del mensurando			Capacidad de medición y calibración (CMC)			Patrón de referencia usado en la calibración	
Magnitud	Instrumento o sistema de medición	Método	Condición de la medición	Mín (mayor que)	Máx. (menor o igual que)	Unidades	Valor	Unidades	Nivel de confianza	Patrón	Fuente de trazabilidad inmediata
		(simulación de frecuencia) Basado en Guía Calibración de Tacómetros Ópticos (INM, Colombia)		3001	30000	RPM	1,30			Módulo EA003 (Adaptador para Calibración de Tacómetros ópticos)	Universidad de Concepción
				30001	60000	RPM	2,0				

RESERVADO CABECERA FIRMA DIGITAL

RESERVADO PARA FIRMA ELECTRONICA - SIGN

RESERVADO PARA FIRMA ELECTRONICA - SIGN