

Av. Francisco Mata Aguilar #1200 Col. Fraccionamiento Industrial y de Servicios Parque Tecnológico Puerto México. Coatzacoalcos, Ver. Méx.

Tel. (921) 21 25152 / (800) 715 54 60 e-mail: fscorporativo@fujisansurvey.com www.fujisansurvey.com

FS-OS-24/00045528

Electrica

2024-08-0°

2024-07-31

Fujisan Survey S.A. de C.V.

# Certificado de Calibración

Orden de Servicio:

Fecha de Emisión:

Fecha de Recepción:

Date of reception

Service order

Lugar:

Place.

Area:

Date of Issue

Area

CONSERFLOW S.A. de C.V. Nombre del Cliente:

Customer's name

Dirección: Calle Mezquite No. 5

Col. Santa Clara C.P. 75820 Address

Santiago Miahuatlán, Tehuacán, Puebla

No. De Documento: FSEL-CCMI-19863/24

Certificate Number

Fecha de Calibración: 2024-08-01

Calibration date

I.B.C. : Multimetro Digital

Instrument

Marca: Fluke

Manufacturer

Modelo / Tipo: 789

Model / Type

No. de Serie: 50470017

Serial number

Método de Medida: Directo

Method Under

Patron

Patrón de Medida:

Patrón de Medida Para Instrumento en Modo Medición: Descrito en Cadena de Trazabilidad Metrologica - Hoja 7 de 9

Patrón de Medida Para Instrumento en Magnitudes Anexas: Descrito en Cadena de Trazabilidad Metrologica - Hoja 9 de 9

Ver hojas anexas en este documento

Procedimiento de medida: FS3-EL-01-04

Method Calibración de Instrumentos de Magnitudes Electricas por Metodo de Directo

23.3 °C **Condiciones Ambientales:** ± 0.2 °C **Temperatura Ambiente: Humedad Relativa:** 52 % ± 2.1 % Environment condition

Nota: Este documento sólo ampara las mediciones obtenidas en el momento y condiciones prevalecientes durante la calibración del instrumento mencionado, siendo responsabilidad del usuario recalibrar el equipo en intervalos apropiados, uso adecuado y posibles cambios por la deriva a largo plazo. Este Documento NO debe reproducirse parcial o en su totalidad, sin la aprobación por escrito de FUJISAN SURVEY S. A. de C. V. Este certificado se emite de manera electronica, la versión oficial puede ser consultada por el cliente con el link y contraseña proporcionada para su descarga, la estancia del certificado en la plataforma será de 3 meses, despues de ese periodo podra contactar a Fujisan Survey S.A. de C.V.

Responsable de la calibración Ing. Juan A. Fuentes Flores Autorizó Ing. Cesar A. De la Cruz Glez.

Calibrated by

FS000546036240801FUFJ9909074552819863 Firma Electrónica

Electronic signature

Firma Electrónica Electronic signature

Authorized by

FS000546037240801CUGC8603284552819863

FS3-EL-01-F04-04 Hoja 1 de 9







208855

años





En cumplimiento a la Norma Requisitos Generales para la Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración NMX-EC-17025-IMNC-2018 ISO/IEC-17025:2017, en los requisitos 7.8.2 Requisitos Comunes para los Informes (ensayo, Calibración o Muestreo), y el Requisito 7.8.4 Requisitos Específicos para los Certificados de Calibración. Fujisan Survey S.A. de C.V., como Laboratorio de Calibración Acreditado en las magnitudes de Flujo, Volumen, Presión, Temperatura, Densidad, Eléctrica, Dimensional, Agua y Ensayos en las magnitudes de Metal Mecánica y Química, estos dos últimos cuentan cada uno con un Laboratorio Fijo y uno Móvil.

El resultado de la calibración que se manifiestan en el presente Certificado donde se indica la incertidumbre de medida, además de la identificación del Instrumento bajo calibración (IBC) y responsabilidades del personal autorizado por el laboratorio.

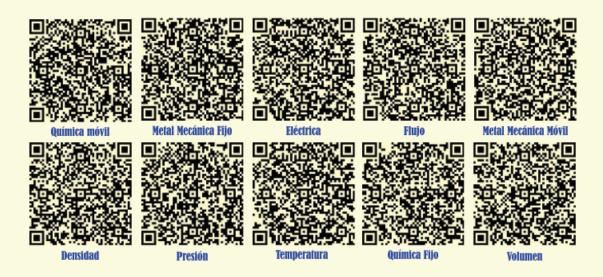
El presente **Certificado** cumple con lo establecido en el artículo 3 de los Lineamientos para dictámenes o informes de calibración dictados por la Secretaria de Comercio y Fomento Industrial (antes SECOFI). A partir del 15 de Mayo del 2013 la Dirección General de Normas en el oficio con número de referencia DGN.312.01.2013.1896 Autoriza a todos los Laboratorios de Calibración poder utilizar el término **CERTIFICADO** en los informes que emitan.

Las mediciones realizadas por Fujisan Survey S.A. de C.V., son trazables a Patrones Nacionales e internacionales.

El presente Certificado sólo amparan las mediciones reportadas en el momento del uso en que se realizó esta calibración y bajo condiciones ambientales prevalecientes.

La incertidumbre expresada en este Certificado no incluye cambios en el funcionamiento del IBC por efectos de la deriva instrumental y en la respuesta del equipo. Estos deben ser determinados individualmente por el usuario en base a un análisis estadístico.

Este Certificado de calibración tiene validez únicamente por la totalidad del documento original y con su código QR.





### Resultados de la Calibración

Método de medida: Directo No. De Documento: FSEL-CCMI-19863/24

Corriente Electrica Continua

Modo en IBC: Medición Patrón de Medida: Calibrador Multifunciones No. De serie: 5747904

Intevalo de Medida		Lectura del Patrón de Medida		Lectura del IBC		Error Relativo (%)	Incertidumbre Relativa (%)
20	mA	3.9999	mA	4.000	mA	0.0025	0.038
		7.9998	mA	8.000	mA	0.0025	0.020
		11.9999	mA	12.000	mA	0.00083	0.015
		16.0000	mA	15.999	mA	-0.0062	0.013
		20.0001	mA	19.999	mA	-0.0055	0.013
1	Α	0.1000	Α	0.100	Α	0.00	0.58
		0.2000	Α	0.200	Α	0.00	0.29
		0.4000	Α	0.400	Α	0.00	0.15
1							

#### Notas:

- a) Las incertidumbres de medida reportadas en este certificado de calibración se muestra para: Un factor de cobertura k = 2 (Aproximadamente 95.45 % de nivel de confianza), y han sido evaluadas en base a la norma NMX-CH-140-IMNC-2002
- b) El error expresado en esta tabla de resultados es el error relativo del instrumento bajo calibración y se calcula con base en la siguiente ecuación:
- c) Las lecturas, errores relativos e incertidumbres relativas son resultado del promedio de las mediciones.

 $Er = [(LC - PM)/PM] \cdot 100$ 

Donde: Er Error Relativo

> LC Lectura del instrumento bajo calibración

PM Lectura del patrón de medida

Responsable de la calibración Ing. Juan A. Fuentes Flores Autorizo Authorized by Ing. Cesar A. De la Cruz Glez.

Calibrated by

Firma Electrónica FS000546036240801FUFJ9909074552819863

Firma Electrónica FS000546037240801CUGC8603284552819863

Electronic signature



### Resultados de la Calibración

Método de medida: Directo No. De Documento: FSEL-CCMI-19863/24

**Corriente Electrica Alterna** 

Patrón de Medida: Calibrador Multifunciones No. De serie: 5747904 Modo en IBC: Medición

Intevalo de Medida	Frecuencia	Lectura del Pat Medida		Lectura del IBC		Error Relativo (%)	Incertidumbre Relativa (%)
1 A	50 Hz	0.1000	Α	0.101	Α	1.0	0.93
	50 Hz	0.2000	Α	0.201	Α	0.50	0.29
	50 Hz	0.4000	Α	0.402	Α	0.50	0.16

### Notas:

- a) Las incertidumbres de medida reportadas en este certificado de calibración se muestra para:
   Un factor de cobertura k = 2 (Aproximadamente 95.45 % de nivel de confianza), y han sido evaluadas en base a la norma NMX-CH-140-IMNC-2002
- b) El error expresado en esta tabla de resultados es el error relativo del instrumento bajo calibración y se calcula con base en la siguiente ecuación:
- c) Las lecturas, errores relativos e incertidumbres relativas son resultado del promedio de las mediciones.

 $Er = [(LC - PM)/PM] \cdot 100$ 

Donde: Er Error Relativo

LC Lectura del instrumento bajo calibración

PM Lectura del patrón de medida

Responsable de la calibración Ing. Juan A. Fuentes Flores

Autorizó Authorized by Ing. Cesar A. De la Cruz Glez.

Calibrated by

Firma Electrónica FS000546036240801FUFJ9909074552819863

Firma Electrónica

FS000546037240801CUGC8603284552819863

Electronic signature



### Resultados de la Calibración

Método de medida: Directo No. De Documento: FSEL-CCMI-19863/24

Tensión Electrica Continua

Modo en IBC: Medición Patrón de Medida: Calibrador Multifunciones No. De serie: 5747904

Intevalo de Medida		Lectura del Patrón de Medida		Lectura del IBC		Error Relativo (%)	Incertidumbre Relativa (%)
4	V	0.4000	V	0.400	V	0.00	0.14
		2.0000	V	2.000	V	0.000	0.029
		4.0000	V	4.000	V	0.000	0.025
40	V	4.000	V	4.00	V	0.00	0.14
		20.000	V	20.00	V	0.000	0.029
		40.000	V	40.00	V	0.000	0.015
400	V	40.00	V	40.0	V	0.00	0.14
		200.00	V	200.0	V	0.000	0.029
		400.00	V	400.0	V	0.000	0.015
1 000	V	100.0	V	100	V	0.00	0.58
		500.0	V	500	V	0.00	0.12
		900.0	V	900	V	0.000	0.064
400	mV	40.00	mV	40.0	mV	0.00	0.14
		200.00	mV	200.0	mV	0.000	0.029
		400.00	mV	399.9	mV	-0.025	0.015

#### Notas:

- a) Las incertidumbres de medida reportadas en este certificado de calibración se muestra para: Un factor de cobertura k = 2 (Aproximadamente 95.45 % de nivel de confianza), y han sido evaluadas en base a la norma NMX-CH-140-IMNC-2002
- b) El error expresado en esta tabla de resultados es el error relativo del instrumento bajo calibración y se calcula con base en la siguiente ecuación:
- c) Las lecturas, errores relativos e incertidumbres relativas son resultado del promedio de las mediciones.

 $Er = [(LC - PM)/PM] \cdot 100$ 

Donde: Error Relativo Er

> LC Lectura del instrumento bajo calibración

PM Lectura del patrón de medida

Responsable de la calibración Ing. Juan A. Fuentes Flores Autorizó Ing. Cesar A. De la Cruz Glez.

Calibrated by Authorized by

Firma Electrónica FS000546037240801CUGC8603284552819863

Electronic signature

Firma Electrónica FS000546036240801FUFJ9909074552819863



### Resultados de la Calibración

Método de medida: Directo No. De Documento: FSEL-CCMI-19863/24

Tensión Electrica Alterna

Patrón de Medida: Calibrador Multifunciones No. De serie: 5747904 Modo en IBC: Medición

Intevalo de Medida		Frecuencia	Lectura del Patrón de Medida		Lectura del IBC		Error Relativo (%)	Incertidumbre Relativa (%)
400	mV	50 Hz	40.00	mV	40.1	mV	0.25	0.15
		50 Hz	199.99	mV	200.0	mV	0.0050	0.055
		50 Hz	399.99	mV	400.0	mV	0.0025	0.035
4	V	50 Hz	0.4000	V	0.401	V	0.25	0.23
		50 Hz	1.9999	V	1.999	V	-0.045	0.052
		50 Hz	4.0000	V	3.999	V	-0.025	0.036
40	V	50 Hz	4.000	V	4.01	V	0.25	0.15
		50 Hz	20.000	V	19.99	V	-0.050	0.051
		50 Hz	40.001	V	39.99	V	-0.027	0.034
400	V	50 Hz	40.00	V	40.1	V	0.25	0.15
		50 Hz	200.01	V	199.9	V	-0.055	0.052
		50 Hz	399.99	V	399.9	V	-0.023	0.038
1 000	V	50 Hz	100.0	V	100	V	0.00	0.58
		50 Hz	500.0	V	500	V	0.00	0.12
		50 Hz	899.9	V	900	V	0.011	0.12

#### Notas:

- a) Las incertidumbres de medida reportadas en este certificado de calibración se muestra para:
   Un factor de cobertura k = 2 (Aproximadamente 95.45 % de nivel de confianza), y han sido evaluadas en base a la norma NMX-CH-140-IMNC-2002
- b) El error expresado en esta tabla de resultados es el error relativo del instrumento bajo calibración y se calcula con base en la siguiente ecuación:
- c) Las lecturas, errores relativos e incertidumbres relativas son resultado del promedio de las mediciones.

 $Er = [(LC - PM)/PM] \cdot 100$ 

Donde: Er Error Relativo

LC Lectura del instrumento bajo calibración

PM Lectura del patrón de medida

Responsable de la calibración Ing. Juan A. Fuentes Flores

Autorizó Ing. Cesar A. De la Cruz Glez.

Calibrated by

Firma Electrónica FS000546036240801FUFJ9909074552819863

Firma Electrónica FS000546037240801CUGC8603284552819863

Electronic signature

Authorized by



### Resultados de la Calibración

Método de medida: Directo No. De Documento: FSEL-CCMI-19863/24

Resistencia Electrica

Patrón de Medida: Calibrador Multifunciones No. De serie: 5747904 Modo en IBC: Medición

Intevalo de	Intevalo de Medida		trón de ı	Lectura del IBC Error Relativo (%)		Incertidumbre Relativa (%)	
400	Ω	40.00	Ω	40.0	Ω	0.00	0.14
		200.00	Ω	199.9	Ω	-0.050	0.049
		399.99	Ω	399.7	Ω	-0.073	0.015
4	kΩ	0.4000	kΩ	0.400	kΩ	0.00	0.14
		2.0000	kΩ	1.999	kΩ	-0.050	0.029
		4.0000	kΩ	3.998	kΩ	-0.050	0.015
40	kΩ	4.000	kΩ	4.00	kΩ	0.00	0.14
		20.000	kΩ	20.01	kΩ	0.050	0.047
		40.000	kΩ	40.01	kΩ	0.025	0.015
400	kΩ	40.00	kΩ	40.0	kΩ	0.00	0.14
		200.00	kΩ	200.0	kΩ	0.000	0.029
		400.00	kΩ	400.0	kΩ	0.000	0.025
4	ΜΩ	0.4000	ΜΩ	0.400	MΩ	0.00	0.14
		2.0000	ΜΩ	2.000	MΩ	0.000	0.045
		4.0001	ΜΩ	4.000	MΩ	-0.0025	0.043
40	ΜΩ	4.000	ΜΩ	4.00	MΩ	0.00	0.15
		19.998	ΜΩ	20.00	MΩ	0.010	0.062
		40.002	ΜΩ	40.00	MΩ	-0.0050	0.085

#### Notas:

- a) Las incertidumbres de medida reportadas en este certificado de calibración se muestra para:
   Un factor de cobertura k = 2 (Aproximadamente 95.45 % de nivel de confianza), y han sido evaluadas en base a la norma NMX-CH-140-IMNC-2002
- b) El error expresado en esta tabla de resultados es el error relativo del instrumento bajo calibración y se calcula con base en la siguiente ecuación:
- c) Las lecturas, errores relativos e incertidumbres relativas son resultado del promedio de las mediciones.

 $Er = [(LC - PM)/PM] \cdot 100$ 

Donde: Er Error Relativo

LC Lectura del instrumento bajo calibración

PM Lectura del patrón de medida

Responsable de la calibración Ing. Juan A. Fuentes Flores Autorizó Ing. Cesar A. De la Cruz Glez.

Calibrated by

Firma Electrónica FS000546036240801FUFJ9909074552819863 Firma Electrónica FS000546037240801CUGC8603284552819863

Electronic signature

Electronic signature

Authorized by

1 3000340037240001C0GC0003204332019003



### Cadena de Trazabilidad Metrológica

No. De Documento: FSEL-CCMI-19863/24

Trazabilidad Metrológica: Propiedad de un resultado de medida por la cual el resultado puede relacionarse con una referencia mediante una cadena ininterrumpida y documentada de calibraciones, cada una de las cuales contribuye a la incertidumbre de medida.

#### **CENTRO NACIONAL DE METROLOGIA (CENAM)**

Patrón Nacional de Tensión Electrica Continua CNM-PNE-5 U= ± 0.01 μV/V Patrón Nacional de Resistencia Electrica CNM-PNE-3 U= ± 0.24 μΩ/Ω
Patrón Nacional de Corriente Electrica Continua U= ± 2 μΑ/Α...7 μΑ/Α Patrón Nacional de Tensión Electrica Alterna CNM-PNE-6 U= ± 20 μV/V...90 μV/V
Patrón Nacional de Corriente Electrica Alterna CNM-PNE-10 U= ± 55 μΑ/Α...110 μΑ/Α Patrón Nacional de Capacitancia CNM-PNE-4 U= ± 1 μF/F

#### CANHEFERN, S.A. de C.V.

Multimetro Digital Marca: Hewlett Packard Modelo: 3458A No. Serie: 2823A18224 Certificado: CNM-CC-410-141/2023 Certificado: CNM-CC-410-137/2023 ; CNM-CC-410-139/2023 ; CNM-CC-410-142/2023 ; CNM-CC-410-140/2023  $U(\text{TEC}) = 3.7 \ \mu\text{V/V} \ U(\text{TEA}) = 61 \ \mu\text{V/V} \ U(\text{OHM}) = 7.5 \ \mu\Omega/\Omega \ U(\text{CEC}) = 21 \ \mu\text{A/A} \ U(\text{CEA}) = 0.012 \ \%$  Puente de RLC Marca: Keysight Modelo: E4980AL No. Serie: MY54306279  $U(\text{INDUC}) = 0.14 \ \% \ U(\text{OHM}-ACV) = 0.040 \ \%$  Derivador Marca: Fluke Modelo: Y5020 No. Serie: 6810001  $U(\text{OHM}) = 65 \ \mu\Omega/\Omega$ 

### PATRON DE MEDIDA DE REFERENCIA (FUJISAN)

Calibrador Multifunciones Marca: Fluke Modelo: 5522 A No. Serie: 5747904 Fecha de Cal: 2023-11-27 Intervalo de Medida: (TEC) 0 V a 1 000 V ; (TEA) 1 mV a 1 000 V ; (OHM) 0  $\Omega$  a 1 100 M $\Omega$ ; (CEC) 0 A a 20 A (CEC) 0 A a 20 A ; (CAP) 220 pF a 330  $\mu$ F ; (TEM) 0 mV a 330 mV U(TEC) = 8.7  $\mu$ V/V U(TEA) = 0.039 % ; U(OHM) = 5.0 m $\Omega$ / $\Omega$ ; U(CEC) = 80  $\mu$ A/A ; U(CEA) = 0.039 % U(CAP) = 1.4 mF/F ; U(TEM) = 9.4  $\mu$ V/V ; Certificado: CA-CE-42340-11 ; CA-CE-42340-21 ; CA-CE-42340-31

### INSTRUMENTO BAJO CALIBRACION (IBC)

Multimetro Digital Marca: Fluke Modelo: 789 No. Serie: 50470017 No. De Documento: FSEL-CCMI-19863/24

**Responsable de la calibración** Ing. Juan A. Fuentes Flores Calibrated by

**Firma Electrónica** FS000546036240801FUFJ9909074552819863 *Electronic signature*  **Autorizó** Ing. Cesar A. De la Cruz Glez. *Authorized by* 

**Firma Electrónica** FS000546037240801CUGC8603284552819863 *Electronic signature* 



### Resultados de la Calibración

Método de medida: Directo No. De Documento: FSEL-CCMI-19863/24

**Corriente Electrica Continua** 

Patrón de Medida: Multimetro Digital No. De Serie: MY47051675 Modo en IBC: Generación

Intevalo de Medida		Lectura del Patrón de Medida		Lectura del IBC		Error Relativo (%)	Incertidumbre Relativa (%)
20	mA	3.9999	mA	4.000	mA	0.0025	0.10
		8.0005	mA	8.000	mA	-0.0062	0.076
		12.0000	mA	12.000	mA	0.000	0.093
		16.0009	mA	16.000	mA	-0.0056	0.083
		20.0016	mA	20.000	mA	-0.0080	0.077

#### Notas:

- a) Las incertidumbres de medida reportadas en este certificado de calibración se muestra para:
   Un factor de cobertura k = 2 (Aproximadamente 95.45 % de nivel de confianza), y han sido evaluadas en base a la norma NMX-CH-140-IMNC-2002
- b) El error expresado en esta tabla de resultados es el error relativo del instrumento bajo calibración y se calcula con base en la siguiente ecuación:
- c) Las lecturas, errores relativos e incertidumbres relativas son resultado del promedio de las mediciones.

 $Er = [(LC - PM)/PM] \cdot 100$ 

Donde: Er Error Relativo

LC Lectura del instrumento bajo calibración

PM Lectura del patrón de medida

Responsable de la calibración Ing. Juan A. Fuentes Flores

Autorizó Ing. Cesar A. De la Cruz Glez.

Calibrated by

Firma Electrónica FS000546037240801CUGC8603284552819863

Firma Electrónica FS000546036240801FUFJ9909074552819863

Electronic signature

Authorize by



## Cadena de Trazabilidad Metrológica

No. De Documento: FSEL-CCMI-19863/24

Trazabilidad Metrológica: Propiedad de un resultado de medida por la cual el resultado puede relacionarse con una referencia mediante una cadena ininterrumpida y documentada de calibraciones, cada una de las cuales contribuye a la incertidumbre de medida.

### **CENTRO NACIONAL DE METROLOGIA (CENAM)**

Patrón Nacional de Tensión Electrica Continua CNM-PNE-5 U=  $\pm$  0.01  $\mu$ V/V Patrón Nacional de Resistencia Electrica CNM-PNE-3 U=  $\pm$  0.24  $\mu$ Q/ $\Omega$  Patrón Nacional de Corriente Electrica Continua U=  $\pm$  2  $\mu$ A/A...7  $\mu$ A/A Patrón Nacional de Tensión Electrica Alterna CNM-PNE-6 U=  $\pm$  20  $\mu$ V/V...90  $\mu$ V/V

Patrón Nacional de Corriente Electrica Alterna CNM-PNE-10 U= ± 55 µA/A...110 µA/A Patrón Nacional de Capacitancia CNM-PNE-4 U= ± 1 µF/F

### PATRÓN SECUNDARIO DE MEDIDA

Multimetro Digital Marca: Hewlett Packard Modelo: 3458A No. Serie: 2823A18224 Certificado: CC-410-141/2023 Certificado: CC-410-137/2023 ; CC-410-139/2023 ; CC-410-142/2023 ; CC-410-140/2023  $U(\text{TEC}) = 3.7 \ \mu\text{V/V} \ U(\text{TEA}) = 61 \ \mu\text{V/V} \ U(\text{OHM}) = 7.5 \ \mu\Omega/\Omega \ U(\text{CEC}) = 21 \ \mu\text{A/A} \ U(\text{CEA}) = 0.012 \ \%$  Calibrador Marca: Fluke Modelo: 5522A No. Serie: 4030902 Certificado: CA-CE-42399  $U(\text{TEC}) = 3.8 \ \mu\text{V/V} \ U(\text{TEA}) = 67 \ \mu\text{V/V} \ U(\text{OHM}) = 8.7 \ \mu\Omega/\Omega \ U(\text{CEC}) = 25 \ \mu\text{A/A} \ U(\text{CEA}) = 0.013 \ \%$  Derivador Marca: Fluke Modelo: Y5020 No. Serie: 6810001 Certificado:20230315

 $U(OHM) = 65 \mu\Omega/\Omega$ 

### PATRON DE MEDIDA DE REFERENCIA (FUJISAN)

Multimetro Digital Marca: Agilent Modelo: 34401A No. Serie: MY47051675 Certificado: CA-CE-43591-11 Fecha de Cal: 2024-02-19 Intervalo de Medida: (TEC) 0 V a 1 000 V ; (TEA) 10 mV a 750 V Intervalo de Medida: (OHM) 0  $\Omega$  a 100 M $\Omega$ ; (CEC) 1 mA a 3 A ; (CEA) 100 mA a 3 A U(TEC) = 0.001 2 % ; U(TEA) = 0.027 % ; U(OHM) = 0.11 % U(CEC) = 0.021 % ; U(CEA) = 0.052 %

**INSTRUMENTO BAJO CALIBRACION (IBC)** 

Multimetro Digital Marca: Fluke Modelo: 789 No. Serie: 50470017 No. De Documento: FSEL-CCMI-19863/24

--Fin del Documento--

Responsable de la calibración

Ing. Juan A. Fuentes Flores

Aprobó Ing. Cesar A. De la Cruz Glez.

Calibrated by

Approved by

Firma Electrónica FS000546036240801FUFJ9909074552819863

Firma Electrónica FS000546037240801CUGC8603284552819863

Electronic signature