

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN / CALIBRATION CERTIFICATE

**INNOVATECIS CIA LTDA**

General José María Guerrero N69-170 y Alfonso del Hierro

Quito, Ecuador

(+593) 02 6040 607

innovatec@innovatec.com.ec

**Certificado No. (Certificate #):** 60700

**Fecha de Recepción (Reception Date):** 2025-08-28

**Fecha de Calibración (Calibration Date):** 2025-09-03

**Próxima Fecha de Calibración (Calibration Due):** 2028-09

**Fecha de Emisión (Emission Date):** 2025-09-03

**Cliente (Client):** INGENIERIA BIOMEDICA  
 AV VICENTE ROCAFUERTE SN Y FENICIO ANGULO, QUITO, PICHINCHA

**Información del Instrumento (Instrument Information)**

|                             |                                   |                            |                                     |                              |                  |
|-----------------------------|-----------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|------------------------------|------------------|
| <b>Equipo (Instrument):</b> | Analizador de Seguridad Eléctrica | <b>Int. de Medición:</b>   | 300 V; 20 mA; 2 Ω; 20 A; 100 MΩiso; | <b>Ubicación:</b>            | *****            |
| <b>Marca (Brand):</b>       | Fluke                             |                            |                                     |                              |                  |
| <b>Modelo (Model):</b>      | ESA615                            | <b>División de escala:</b> | 0.1 V; 1 μA; 1 mΩ; 0.1 A            | <b>Lugar de Calibración:</b> | Lab. INNOVATEC   |
| <b>Serie (Serial #):</b>    | 3894032                           |                            |                                     | (Place of Calibration):      | INNOVATEC's Lab. |

**Datos de Calibración (Calibration Info)**
**Procedimiento (Procedure):** INN-PC-08 & 16

**Condiciones Ambientales (Environmental Conditions)**
**Temperatura (Temp):** (21.1 °C a 21.1 °C)

**Humedad (Humidity):** (45 %HR a 45 %HR)

**Trazabilidad (Traceability Info)**

| Patrón (Standard)      | Marca (Brand) | Cert. #  | Última Calibración (Last Cal.) | Período (Period) |
|------------------------|---------------|----------|--------------------------------|------------------|
| Multímetro Patrón      | Transmille    | 51065    | 2024-03-26                     | 2 años           |
| Multicalibrador Patrón | Transmille    | AC-31826 | 2025-06-24                     | 2 años           |
| Multicalibrador Patrón | Transmille    | AC-29235 | 2023-09-27                     | 2 años           |

**Resultados (Results)**

Ver Resultados en Hoja Adjuntada

See results in attached Sheet

El presente Certificado de Calibración posee la trazabilidad en esta magnitud hacia el Patrón Nacional, a través de la realización de la unidad de medida en el NPL, NIST, u otro Laboratorio Nacional reconocido al Sistema Internacional de Medidas. La calibración fue realizada bajo un Sistema de Gestión de Laboratorio conforme a la Norma ISO/IEC 17025:2017. Los resultados y su incertidumbre reportada con un nivel de confianza de  $k=2$ , 95% son relacionados a este instrumento y en el tiempo que se realizó las medidas. Este Laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado del instrumento calibrado. La reproducción parcial es prohibida, la reproducción total deberá hacerse con la autorización escrita aprobada por INNOVATEC Industrial Solutions. *This Certificate of Calibration provides traceability of measurement to the National Standard, through units of measurement realized at the NPL, NIST or other recognized National Standard Laboratories to the International System of Units. The calibration was performed under a Laboratory Management System in accordance with the ISO/IEC 17025:2017 Standard. The results and the reported uncertainty at a confidence level of  $k=2$ , 95% are related only to this instrument and at the time of measurement. This Laboratory is not responsible for any damages that may result from improper use of the calibrated instrument. Partial reproduction is forbidden, the total reproduction must have an approved written authorization by INNOVATEC Industrial Solutions.*

**Comentarios:** Conversión BPM a Hz :1 BPM = 0.017 Hz.  
**Comments**

**Calibrado por:** Mauricio Landívar  
**Calibrated by:**

**Aprobado por:**  
**Approved by:**

**Fin de Certificado (End of Certificate)**

Certificado No.: 60700

Equipo (Instrument): Analizador de Seguridad Eléctrica

Fecha de Calibración:

2025-09-03

Marca (Brand): Fluke

| Tipo (Type)                                  | Rango (Range)    | Patrón (Standard) | UBP (UUT) | Error (Error) | Incertidumbre (Uncertainty) |
|----------------------------------------------|------------------|-------------------|-----------|---------------|-----------------------------|
| Tensión Eléctrica - AC Principal             | 120 V @ 60 Hz    | 119 V             | 119.6 V   | 0.2 V         | ± 0.11 V                    |
| Resistencia Eléctrica - Cable a Tierra       | 0 Ω - Zero Leads | 0 Ω               | 0.000 Ω   | 0.0 Ω         | ± 5.9 mΩ                    |
| Resistencia Eléctrica - Cable a Tierra       | 2 Ω - 200 mA     | 2 Ω               | 2.149 Ω   | 0.149 Ω       | ± 7.3 mΩ                    |
| Tensión Eléctrica - Punto a Punto            | 120 V @ 60 Hz    | 120 V             | 119.8 V   | -0.2 V        | ± 0.11 V                    |
| Tensión Eléctrica - Punto a Punto            | 150 V @ 60 Hz    | 150 V             | 149.9 V   | -0.1 V        | ± 0.11 V                    |
| Tensión Eléctrica - Punto a Punto            | 220 V @ 60 Hz    | 220 V             | 219.9 V   | -0.1 V        | ± 0.11 V                    |
| Resistencia Eléctrica Riso - (Mains-PE)      | 250 V            | 10 MΩ             | 9.8 MΩ    | -0.2 MΩ       | ± 0.13 MΩ                   |
| Resistencia Eléctrica Riso - (Mains-PE)      | 500 V            | 10 MΩ             | 9.9 MΩ    | -0.1 MΩ       | ± 0.13 MΩ                   |
| Resistencia Eléctrica Riso - (A.P.-PE RA)    | 250 V            | 10 MΩ             | 9.9 MΩ    | -0.1 MΩ       | ± 0.13 MΩ                   |
| Resistencia Eléctrica Riso - (A.P.-PE LL)    | 250 V            | 10 MΩ             | 9.9 MΩ    | -0.1 MΩ       | ± 0.13 MΩ                   |
| Resistencia Eléctrica Riso - (A.P.-PE LA)    | 250 V            | 10 MΩ             | 9.9 MΩ    | -0.1 MΩ       | ± 0.13 MΩ                   |
| Resistencia Eléctrica Riso - (A.P.-PE RL)    | 250 V            | 10 MΩ             | 9.8 MΩ    | -0.2 MΩ       | ± 0.13 MΩ                   |
| Resistencia Eléctrica Riso - (A.P.-PE V1)    | 250 V            | 10 MΩ             | 9.9 MΩ    | -0.1 MΩ       | ± 0.13 MΩ                   |
| Resistencia Eléctrica Riso - (A.P.-PE RA)    | 500 V            | 10 MΩ             | 9.9 MΩ    | -0.1 MΩ       | ± 0.13 MΩ                   |
| Resistencia Eléctrica Riso - (A.P.-PE LL)    | 500 V            | 10 MΩ             | 9.9 MΩ    | -0.1 MΩ       | ± 0.13 MΩ                   |
| Resistencia Eléctrica Riso - (A.P.-PE LA)    | 500 V            | 10 MΩ             | 9.9 MΩ    | -0.1 MΩ       | ± 0.13 MΩ                   |
| Resistencia Eléctrica Riso - (A.P.-PE RL)    | 500 V            | 10 MΩ             | 9.9 MΩ    | -0.1 MΩ       | ± 0.13 MΩ                   |
| Resistencia Eléctrica Riso - (A.P.-PE V1)    | 500 V            | 10 MΩ             | 9.9 MΩ    | -0.1 MΩ       | ± 0.13 MΩ                   |
| Resistencia Eléctrica Riso - (Mains-A.P. RA) | 250 V            | 10 MΩ             | 9.9 MΩ    | -0.1 MΩ       | ± 0.13 MΩ                   |
| Resistencia Eléctrica Riso - (Mains-A.P. LL) | 250 V            | 10 MΩ             | 9.9 MΩ    | -0.1 MΩ       | ± 0.13 MΩ                   |
| Resistencia Eléctrica Riso - (Mains-A.P. LA) | 250 V            | 10 MΩ             | 9.9 MΩ    | -0.1 MΩ       | ± 0.13 MΩ                   |
| Resistencia Eléctrica Riso - (Mains-A.P. RL) | 250 V            | 10 MΩ             | 9.9 MΩ    | -0.1 MΩ       | ± 0.13 MΩ                   |
| Resistencia Eléctrica Riso - (Mains-A.P. V1) | 250 V            | 10 MΩ             | 9.9 MΩ    | -0.1 MΩ       | ± 0.13 MΩ                   |
| Resistencia Eléctrica Riso - (Mains-A.P. RA) | 500 V            | 10 MΩ             | 9.9 MΩ    | -0.1 MΩ       | ± 0.13 MΩ                   |
| Resistencia Eléctrica Riso - (Mains-A.P. LL) | 500 V            | 10 MΩ             | 9.9 MΩ    | -0.1 MΩ       | ± 0.13 MΩ                   |
| Resistencia Eléctrica Riso - (Mains-A.P. LA) | 500 V            | 10 MΩ             | 9.9 MΩ    | -0.1 MΩ       | ± 0.13 MΩ                   |
| Resistencia Eléctrica Riso - (Mains-A.P. RL) | 500 V            | 10 MΩ             | 9.9 MΩ    | -0.1 MΩ       | ± 0.13 MΩ                   |
| Resistencia Eléctrica Riso - (Mains-A.P. V1) | 500 V            | 10 MΩ             | 9.9 MΩ    | -0.1 MΩ       | ± 0.13 MΩ                   |
| Resistencia Eléctrica Riso - (Mains-NE)      | 250 V            | 10 MΩ             | 9.9 MΩ    | -0.1 MΩ       | ± 0.13 MΩ                   |
| Resistencia Eléctrica Riso - (Mains-NE)      | 500 V            | 10 MΩ             | 9.9 MΩ    | -0.1 MΩ       | ± 0.13 MΩ                   |
| Resistencia Eléctrica Riso - (A.P.-NE RA)    | 250 V            | 10 MΩ             | 9.9 MΩ    | -0.1 MΩ       | ± 0.13 MΩ                   |
| Resistencia Eléctrica Riso - (A.P.-NE LL)    | 250 V            | 10 MΩ             | 9.8 MΩ    | -0.2 MΩ       | ± 0.13 MΩ                   |
| Resistencia Eléctrica Riso - (A.P.-NE LA)    | 250 V            | 10 MΩ             | 9.8 MΩ    | -0.2 MΩ       | ± 0.13 MΩ                   |
| Resistencia Eléctrica Riso - (A.P.-NE RL)    | 250 V            | 10 MΩ             | 9.9 MΩ    | -0.1 MΩ       | ± 0.13 MΩ                   |
| Resistencia Eléctrica Riso - (A.P.-NE V1)    | 250 V            | 10 MΩ             | 9.9 MΩ    | -0.1 MΩ       | ± 0.13 MΩ                   |
| Resistencia Eléctrica Riso - (A.P.-NE RA)    | 500 V            | 10 MΩ             | 9.9 MΩ    | -0.1 MΩ       | ± 0.13 MΩ                   |
| Resistencia Eléctrica Riso - (A.P.-NE LL)    | 500 V            | 10 MΩ             | 9.9 MΩ    | -0.1 MΩ       | ± 0.13 MΩ                   |
| Resistencia Eléctrica Riso - (A.P.-NE LA)    | 500 V            | 10 MΩ             | 9.9 MΩ    | -0.1 MΩ       | ± 0.13 MΩ                   |
| Resistencia Eléctrica Riso - (A.P.-NE RL)    | 500 V            | 10 MΩ             | 9.9 MΩ    | -0.1 MΩ       | ± 0.13 MΩ                   |
| Resistencia Eléctrica Riso - (A.P.-NE V1)    | 500 V            | 10 MΩ             | 9.9 MΩ    | -0.1 MΩ       | ± 0.13 MΩ                   |
| Intensidad Eléctrica - Fugas Punto a Punto   | 0 mA @ 60 Hz     | 0 mA              | 0.002 mA  | 0.002 mA      | ± 0.81 µA                   |
| Intensidad Eléctrica - Fugas Punto a Punto   | 1.5 mA @ 60 Hz   | 1.5 mA            | 1.500 mA  | 0.000 mA      | ± 2.1 µA                    |
| Intensidad Eléctrica - Fugas Punto a Punto   | 3.5 mA @ 60 Hz   | 3.5 mA            | 3.50 mA   | 0.00 mA       | ± 13 µA                     |
| Intensidad Eléctrica - Fugas Punto a Punto   | 7 mA @ 60 Hz     | 7 mA              | 7.02 mA   | 0.02 mA       | ± 13 µA                     |
| Intensidad Eléctrica - Fugas a Carcaza       | 0 mA @ 60 Hz     | 0 mA              | 0.000 mA  | 0.000 mA      | ± 0.81 µA                   |
| Intensidad Eléctrica - Fugas a Carcaza       | 1.5 mA @ 60 Hz   | 1.5 mA            | 1.516 mA  | 0.016 mA      | ± 2.1 µA                    |
| Intensidad Eléctrica - Fugas a Carcaza       | 3.5 mA @ 60 Hz   | 3.5 mA            | 3.64 mA   | 0.14 mA       | ± 13 µA                     |

**Certificado No.:** 60700

**Equipo (Instrument):** Analizador de Seguridad Eléctrica

**Fecha de Calibración:** 2025-09-03

**Marca (Brand):** Fluke

| Tipo (Type)                            | Rango (Range)  | Patrón (Standard) | UBP (UUT) | Error (Error) | Incertidumbre (Uncertainty) |
|----------------------------------------|----------------|-------------------|-----------|---------------|-----------------------------|
| Intensidad Eléctrica - Fugas a Carcaza | 7 mA @ 60 Hz   | 7 mA              | 7.33 mA   | 0.33 mA       | ± 13 µA                     |
| Intensidad Eléctrica - Fugas (RA-GND)  | 0 mA @ 60 Hz   | 0 mA              | 0.000 mA  | 0.000 mA      | ± 0.81 µA                   |
| Intensidad Eléctrica - Fugas (RA-GND)  | 1.5 mA @ 60 Hz | 1.5 mA            | 1.516 mA  | 0.016 mA      | ± 2.1 µA                    |
| Intensidad Eléctrica - Fugas (RA-GND)  | 3.5 mA @ 60 Hz | 3.5 mA            | 3.64 mA   | 0.14 mA       | ± 13 µA                     |
| Intensidad Eléctrica - Fugas (RA-GND)  | 7 mA @ 60 Hz   | 7 mA              | 7.33 mA   | 0.33 mA       | ± 13 µA                     |
| Intensidad Eléctrica - Fugas (LL-GND)  | 0 mA @ 60 Hz   | 0 mA              | 0.000 mA  | 0.000 mA      | ± 0.81 µA                   |
| Intensidad Eléctrica - Fugas (LL-GND)  | 1.5 mA @ 60 Hz | 1.5 mA            | 1.516 mA  | 0.02 mA       | ± 2.1 µA                    |
| Intensidad Eléctrica - Fugas (LL-GND)  | 3.5 mA @ 60 Hz | 3.5 mA            | 3.64 mA   | 0.14 mA       | ± 13 µA                     |
| Intensidad Eléctrica - Fugas (LL-GND)  | 7 mA @ 60 Hz   | 7 mA              | 7.33 mA   | 0.331 mA      | ± 13 µA                     |
| Intensidad Eléctrica - Fugas (LA-GND)  | 0 mA @ 60 Hz   | 0 mA              | 0.000 mA  | 0.00 mA       | ± 0.81 µA                   |
| Intensidad Eléctrica - Fugas (LA-GND)  | 1.5 mA @ 60 Hz | 1.5 mA            | 1.516 mA  | 0.02 mA       | ± 2.1 µA                    |
| Intensidad Eléctrica - Fugas (LA-GND)  | 3.5 mA @ 60 Hz | 3.5 mA            | 3.64 mA   | 0.137 mA      | ± 13 µA                     |
| Intensidad Eléctrica - Fugas (LA-GND)  | 7 mA @ 60 Hz   | 7 mA              | 7.33 mA   | 0.33 mA       | ± 13 µA                     |
| Intensidad Eléctrica - Fugas (RL-GND)  | 0 mA @ 60 Hz   | 0 mA              | 0.000 mA  | 0.00 mA       | ± 0.81 µA                   |
| Intensidad Eléctrica - Fugas (RL-GND)  | 1.5 mA @ 60 Hz | 1.5 mA            | 1.516 mA  | 0.016 mA      | ± 2.1 µA                    |
| Intensidad Eléctrica - Fugas (RL-GND)  | 3.5 mA @ 60 Hz | 3.5 mA            | 3.64 mA   | 0.14 mA       | ± 13 µA                     |
| Intensidad Eléctrica - Fugas (RL-GND)  | 7 mA @ 60 Hz   | 7 mA              | 7.33 mA   | 0.33 mA       | ± 13 µA                     |
| Intensidad Eléctrica - Fugas (V1-GND)  | 0 mA @ 60 Hz   | 0 mA              | 0.000 mA  | 0.000 mA      | ± 0.81 µA                   |
| Intensidad Eléctrica - Fugas (V1-GND)  | 1.5 mA @ 60 Hz | 1.5 mA            | 1.516 mA  | 0.02 mA       | ± 2.1 µA                    |
| Intensidad Eléctrica - Fugas (V1-GND)  | 3.5 mA @ 60 Hz | 3.5 mA            | 3.64 mA   | 0.14 mA       | ± 13 µA                     |
| Intensidad Eléctrica - Fugas (V1-GND)  | 7 mA @ 60 Hz   | 7 mA              | 7.33 mA   | 0.331 mA      | ± 13 µA                     |
| Intensidad Eléctrica - Fugas (RA-LL)   | 0 mA @ 60 Hz   | 0 mA              | 0.000 mA  | 0.00 mA       | ± 0.81 µA                   |
| Intensidad Eléctrica - Fugas (RA-LL)   | 1.5 mA @ 60 Hz | 1.5 mA            | 1.516 mA  | 0.02 mA       | ± 2.1 µA                    |
| Intensidad Eléctrica - Fugas (RA-LL)   | 3.5 mA @ 60 Hz | 3.5 mA            | 3.64 mA   | 0.137 mA      | ± 13 µA                     |
| Intensidad Eléctrica - Fugas (RA-LL)   | 7 mA @ 60 Hz   | 7 mA              | 7.33 mA   | 0.33 mA       | ± 13 µA                     |
| Intensidad Eléctrica - Fugas (RA-LA)   | 0 mA @ 60 Hz   | 0 mA              | 0.000 mA  | 0.00 mA       | ± 0.81 µA                   |
| Intensidad Eléctrica - Fugas (RA-LA)   | 1.5 mA @ 60 Hz | 1.5 mA            | 1.516 mA  | 0.016 mA      | ± 2.1 µA                    |
| Intensidad Eléctrica - Fugas (RA-LA)   | 3.5 mA @ 60 Hz | 3.5 mA            | 3.64 mA   | 0.14 mA       | ± 13 µA                     |
| Intensidad Eléctrica - Fugas (RA-LA)   | 7 mA @ 60 Hz   | 7 mA              | 7.33 mA   | 0.33 mA       | ± 13 µA                     |
| Intensidad Eléctrica - Fugas (LL-LA)   | 0 mA @ 60 Hz   | 0 mA              | 0.000 mA  | 0.000 mA      | ± 0.81 µA                   |
| Intensidad Eléctrica - Fugas (LL-LA)   | 1.5 mA @ 60 Hz | 1.5 mA            | 1.516 mA  | 0.02 mA       | ± 2.1 µA                    |
| Intensidad Eléctrica - Fugas (LL-LA)   | 3.5 mA @ 60 Hz | 3.5 mA            | 3.64 mA   | 0.14 mA       | ± 13 µA                     |
| Intensidad Eléctrica - Fugas (LL-LA)   | 7 mA @ 60 Hz   | 7 mA              | 7.33 mA   | 0.3 mA        | ± 13 µA                     |
| Intensidad Eléctrica - Device Current  | 2.5 A @ 60 Hz  | 2.5 A             | 2.6 A     | 0.10 A        | ± 87 mA                     |
| Intensidad Eléctrica - Device Current  | 5 A @ 60 Hz    | 5 A               | 5.1 A     | 0.10 A        | ± 87 mA                     |
| Frecuencia Cárdiaca                    | 300 BPM        | 60.00 BPM         | 60 BPM    | 0.00 BPM      | ± 0.89 BPM                  |
| Frecuencia Cárdiaca                    | 300 BPM        | 120.00 BPM        | 120 BPM   | 0.00 BPM      | ± 0.89 BPM                  |
| Frecuencia Cárdiaca                    | 300 BPM        | 180.00 BPM        | 180 BPM   | 0.00 BPM      | ± 0.89 BPM                  |
| Frecuencia Cárdiaca                    | 300 BPM        | 240.00 BPM        | 240 BPM   | 0.00 BPM      | ± 0.89 BPM                  |