



SERVICIO ARGENTINO DE CALIBRACIÓN Y MEDICIÓN
LABORATORIO N° 9
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 04 - 18950/15
Página 1 de 4



SERVICIOS DE
INSTRUMENTACIÓN
Y CONTROL S.R.L.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN SUPERVISADO POR EL
INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA INDUSTRIAL
ELECTRICIDAD · TEMPERATURA Y HUMEDAD · TIEMPO Y FRECUENCIA

Este certificado se expide de acuerdo al convenio establecido entre el INTI y el titular del Laboratorio de Calibración.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, los cuales representan a las unidades físicas de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del INTI y del Laboratorio que lo emite.

Certificados de calibración sin firma y aclaración, no serán válidos.

El usuario es responsable de la recalibración del objeto a intervalos apropiados.

| | |
|-----------------------------------|---------------------|
| OBJETO | Simulador de pH/mV |
| FABRICANTE | METROHM |
| MODELO | 868 |
| NÚMERO DE SERIE | 1868001002115 |
| DETERMINACIONES REQUERIDAS | Calibración. |
| FECHA DE CALIBRACIÓN | 16 de abril de 2015 |

CLIENTE **SUPERTEC S. A.**
Piedras 1930
Ciudad de Buenos Aires

Ing. DANIEL CASTRO
SUPERTEC S. A.
GERENTE TECNICO

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de este certificado.

Habana 2986, Depto. 2
Código Postal C1419GPR
Ciudad A. de Buenos Aires
República Argentina

Teléfono 11 4572 2762
Celular 11 4428 9983
info@sicesrl.com.ar
www.sicesrl.com.ar



INTI

SERVICIO ARGENTINO DE CALIBRACIÓN Y MEDICIÓN
LABORATORIO N° 9
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 04 - 18950/15

Página 2 de 4



METODOLOGÍA EMPLEADA:

Comparación con patrones, de acuerdo a las instrucciones del procedimiento interno PE35 Calibración de calibradores y fuentes.

Para la conversión de los valores de pH a tensión continua (mV) se utilizaron las tablas de la publicación "Omega 1987, pH and conductivity measurement handbook".

RESULTADOS:

Simulación de pH:

| Temperatura simulada | Valor simulado | Valor nominal | Valor medido | Equivale a | U (k=2) |
|----------------------|----------------|---------------|--------------|------------|----------|
| 0 °C | pH 0,000 | 379,40 mV | 379,43 mV | pH -0,001 | pH 0,001 |
| 0 °C | pH 7,000 | 0,00 mV | 0,00 mV | pH 7,000 | pH 0,001 |
| 0 °C | pH 14,000 | -379,40 mV | -379,43 mV | pH 14,000 | pH 0,001 |
| 20 °C | pH 0,000 | 407,18 mV | 407,21 mV | pH -0,001 | pH 0,001 |
| 20 °C | pH 7,000 | 0,00 mV | 0,00 mV | pH 7,000 | pH 0,001 |
| 20 °C | pH 14,000 | -407,18 mV | -407,21 mV | pH 14,000 | pH 0,001 |
| 25 °C | pH 0,000 | 414,12 mV | 414,15 mV | pH -0,001 | pH 0,001 |
| 25 °C | pH 1,000 | 354,96 mV | 354,99 mV | pH 1,000 | pH 0,001 |
| 25 °C | pH 2,000 | 295,80 mV | 295,83 mV | pH 2,000 | pH 0,001 |
| 25 °C | pH 3,000 | 236,64 mV | 236,66 mV | pH 3,000 | pH 0,001 |
| 25 °C | pH 4,000 | 177,48 mV | 177,50 mV | pH 4,000 | pH 0,001 |
| 25 °C | pH 5,000 | 118,32 mV | 118,33 mV | pH 5,000 | pH 0,001 |
| 25 °C | pH 6,000 | 59,16 mV | 59,17 mV | pH 6,000 | pH 0,001 |
| 25 °C | pH 7,000 | 0,00 mV | 0,00 mV | pH 7,000 | pH 0,001 |
| 25 °C | pH 8,000 | -59,16 mV | -59,16 mV | pH 8,000 | pH 0,001 |
| 25 °C | pH 9,000 | -118,32 mV | -118,33 mV | pH 9,000 | pH 0,001 |
| 25 °C | pH 10,000 | -177,48 mV | -177,49 mV | pH 10,000 | pH 0,001 |
| 25 °C | pH 11,000 | -236,64 mV | -236,66 mV | pH 11,000 | pH 0,001 |
| 25 °C | pH 12,000 | -295,80 mV | -295,82 mV | pH 12,000 | pH 0,001 |
| 25 °C | pH 13,000 | -354,96 mV | -354,99 mV | pH 13,000 | pH 0,001 |
| 25 °C | pH 14,000 | -414,12 mV | -414,15 mV | pH 14,001 | pH 0,001 |
| 25 °C | pH 15,000 | -473,28 mV | -473,32 mV | pH 15,001 | pH 0,001 |
| 25 °C | pH 16,000 | -532,44 mV | -532,48 mV | pH 16,001 | pH 0,001 |
| 25 °C | pH 17,000 | -591,60 mV | -591,64 mV | pH 17,001 | pH 0,001 |
| 25 °C | pH 18,000 | -650,76 mV | -650,81 mV | pH 18,001 | pH 0,001 |
| 25 °C | pH 19,000 | -709,92 mV | -709,97 mV | pH 19,001 | pH 0,001 |
| 25 °C | pH 20,000 | -769,08 mV | -769,14 mV | pH 20,001 | pH 0,001 |
| 40 °C | pH 0,000 | 434,95 mV | 434,99 mV | pH -0,001 | pH 0,001 |
| 40 °C | pH 7,000 | 0,00 mV | 0,00 mV | pH 7,000 | pH 0,001 |
| 40 °C | pH 14,000 | -434,95 mV | -434,99 mV | pH 14,001 | pH 0,001 |



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN SUPERVISADO
POR EL INTI CONFORME A LOS REQUISITOS DE LA
NORMA ISO 17025 / IRAM 301

Habana 2986, Depto. 2
Código Postal C1419GPR
Ciudad A. de Buenos Aires
República Argentina

Teléfono 11 4572 2762
Celular 11 4428 9983
info@sicesrl.com.ar
www.sicesrl.com.ar



INTI

SERVICIO ARGENTINO DE CALIBRACIÓN Y MEDICIÓN
LABORATORIO N° 9
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 04 - 18950/15

Página 3 de 4



| Temperatura simulada | Valor simulado | Valor nominal | Valor medido | Equivale a | U (k=2) |
|----------------------|----------------|---------------|--------------|------------|----------|
| 60 °C | pH 0,000 | 462,73 mV | 462,77 mV | pH -0,001 | pH 0,001 |
| 60 °C | pH 7,000 | 0,00 mV | 0,00 mV | pH 7,000 | pH 0,001 |
| 60 °C | pH 14,000 | -462,73 mV | -462,77 mV | pH 14,001 | pH 0,001 |
| 80 °C | pH 0,000 | 490,50 mV | 490,55 mV | pH -0,001 | pH 0,001 |
| 80 °C | pH 7,000 | 0,00 mV | 0,00 mV | pH 7,000 | pH 0,001 |
| 80 °C | pH 14,000 | -490,50 mV | -490,55 mV | pH 14,001 | pH 0,001 |
| 100 °C | pH 0,000 | 518,28 mV | 518,33 mV | pH -0,001 | pH 0,001 |
| 100 °C | pH 7,000 | 0,00 mV | 0,00 mV | pH 7,000 | pH 0,001 |
| 100 °C | pH 14,000 | -518,28 mV | -518,33 mV | pH 14,001 | pH 0,001 |

Generación de tensión continua (mV):

| Valor seleccionado | Valor medido | U (k=2) |
|--------------------|--------------|---------|
| 0,0 mV | 0,00 mV | 0,1 mV |
| 200,0 mV | 200,02 mV | 0,1 mV |
| 400,0 mV | 400,03 mV | 0,1 mV |
| 600,0 mV | 600,05 mV | 0,1 mV |
| 800,0 mV | 800,06 mV | 0,1 mV |
| 1000,0 mV | 1000,08 mV | 0,1 mV |
| 1200,0 mV | 1200,09 mV | 0,1 mV |
| 1400,0 mV | 1400,11 mV | 0,1 mV |
| 1600,0 mV | 1600,13 mV | 0,1 mV |
| 1800,0 mV | 1800,14 mV | 0,1 mV |
| 2000,0 mV | 2000,16 mV | 0,1 mV |
| -200,0 mV | -200,01 mV | 0,1 mV |
| -400,0 mV | -400,03 mV | 0,1 mV |
| -600,0 mV | -600,04 mV | 0,1 mV |
| -800,0 mV | -800,06 mV | 0,1 mV |
| -1000,0 mV | -1000,07 mV | 0,1 mV |
| -1200,0 mV | -1200,09 mV | 0,1 mV |
| -1400,0 mV | -1400,10 mV | 0,1 mV |
| -1600,0 mV | -1600,12 mV | 0,1 mV |
| -1800,0 mV | -1800,14 mV | 0,1 mV |
| -2000,0 mV | -2000,15 mV | 0,1 mV |



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN SUPERVISADO
POR EL INTI CONFORME A LOS REQUISITOS DE LA
NORMA ISO 17025 / IRAM 301

Habana 2986, Depto. 2
Código Postal C1419GPR
Ciudad A. de Buenos Aires
República Argentina

Teléfono 11 4572 2762
Celular 11 4428 9983
info@sicesrl.com.ar
www.sicesrl.com.ar



SERVICIO ARGENTINO DE CALIBRACIÓN Y MEDICIÓN
LABORATORIO N° 9
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 04 - 18950/15
Página 4 de 4



Simulación de resistencia:

| Valor nominal | Valor medido | U (k=2) |
|---------------|--------------|-----------|
| 90,055 Ω | 90,063 Ω | 0,007 Ω |
| 100,05 Ω | 100,06 Ω | 0,01 Ω |
| 118,64 Ω | 118,65 Ω | 0,01 Ω |
| 130,95 Ω | 130,96 Ω | 0,01 Ω |
| 250,31 Ω | 250,38 Ω | 0,01 Ω |
| 359,53 Ω | 359,62 Ω | 0,01 Ω |
| 900,48 Ω | 900,57 Ω | 0,02 Ω |
| 999,45 Ω | 999,54 Ω | 0,02 Ω |
| 1,080 kΩ | 1,0800 kΩ | 0,0001 kΩ |
| 1,108 kΩ | 1,1079 kΩ | 0,0001 kΩ |
| 1,201 kΩ | 1,2009 kΩ | 0,0001 kΩ |
| 1,305 kΩ | 1,3054 kΩ | 0,0001 kΩ |
| 1,383 kΩ | 1,3836 kΩ | 0,0001 kΩ |
| 3,600 kΩ | 3,6008 kΩ | 0,0001 kΩ |
| 4,691 kΩ | 4,6919 kΩ | 0,0001 kΩ |
| 7,502 kΩ | 7,5029 kΩ | 0,0001 kΩ |
| 10,00 kΩ | 10,002 kΩ | 0,001 kΩ |
| 14,31 kΩ | 14,310 kΩ | 0,001 kΩ |
| 30,02 kΩ | 30,020 kΩ | 0,001 kΩ |
| 100,06 kΩ | 100,07 kΩ | 0,01 kΩ |

OBSERVACIONES:

Para el cálculo de la incertidumbre de medición U, se utilizó un factor de cobertura k=2, correspondiente a un nivel de confianza de aproximadamente 95 % considerando distribución normal. Se incluyen los aportes del método y el comportamiento del instrumento en el momento de la calibración. No contiene términos que evalúen el comportamiento a largo plazo del mismo.

| CONDICIONES AMBIENTALES | TEMPERATURA | HRA | INSTRUMENTO |
|-------------------------|-------------|---------------|-------------|
| | (23 ± 2) °C | (45 ± 15) %HR | N° 187 |

SICE – Servicios de Instrumentación y Control S.R.L. ha desarrollado y opera, de acuerdo a los requisitos de la Norma IRAM 301-ISO 17025, un programa de calibración para sus referencias y patrones de medida vinculado a patrones nacionales e internacionales, que garantiza que las calibraciones y mediciones que efectúa son trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI).

| PATRONES DE REFERENCIA | INSTRUMENTO | IDENTIFICACIÓN | CERTIFICADO |
|------------------------|--------------|--------------------|--------------------|
| | Ref. Tensión | FLUKE 7000 N° 163 | INTI FyM 16942 |
| | Resistor | FLUKE 742A-1 N° 75 | INTI FyM 15940 |
| | Resistor | ESI SR104 N° 157 | INTI FyM 15621 1°p |

FERNANDO JORGE TRUCCO
DIRECTOR TECNICO



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN SUPERVISADO
POR EL INTI CONFORME A LOS REQUISITOS DE LA
NORMA ISO 17025 / IRAM 301

Habana 2986, Depto. 2
Código Postal C1419GPR
Ciudad A. de Buenos Aires
República Argentina

Teléfono 11 4572 2762
Celular 11 4428 9983
info@sicesrl.com.ar
www.sicesrl.com.ar