

ALCANCE DE ACREDITACIÓN ORGANISMO DE CALIBRACIÓN

TECNOESCALA S.A.

Matriz: Teresa De Cepeda N34-377 Y Av. República **Telf:** +593 2-243-5981 **Ext:** 113

e-mail: gerencia@tecnoescala.com.ec

Ciudad: Quito - Ecuador

Fecha de acreditación inicial: 2013/01/30

ACREDITACIÓN NÚMERO: SAE LC 13-001

UNIDAD TÉCNICA: N/A

Está acreditado por el Servicio de Acreditación Ecuatoriano (SAE) de acuerdo con los requerimientos establecidos en la Norma NTE INEN ISO/IEC 17025:2018 equivalente a la Norma ISO/IEC 17025:2017, para las siguientes actividades:

| Organización | Matriz | | | | |
|----------------------|--------------------------------|--------------------------|---|----------------|--|
| Categoría | En laboratorio | | | | |
| Campo de calibración | FLUIDOS: Densidad. | | | | |
| Magnitud | Rango de Medida | Incertidumbre | Instrumentos | Método Interno | Método Referencia |
| Densidad | (650 a 2000) kg/m ³ | 0,0029 kg/m ³ | Hidrómetros en (kg/m ³ o g/cm ³) | PRO-HID-038 | CENAM- Guía técnica de trazabilidad e incertidumbre para la calibración de densímetros de inmersión (hidrómetros) por el método de Cuckow. |
| | (0 a 70) °Bé | 0,58 °Bé | Hidrómetros de gravedad específica (sp/gr) | | |
| | (-1 a 101) °API | 0,096 °API | Hidrómetros en Baumé (°Bé) para SG<1 Y SG >1 | | |
| | (0 a 100) %Vol | 0,62 %Vol | Hidrómetros ASTM | | |
| | (0 a 100) °Brix | 0,30 °Brix | | | |

| | | | | | |
|--|--------------|---------|---|--|--|
| | (15 a 40) °Q | 0,72 °Q | en °API Alcoholímetros en (%Vol) Hidrómetros en (°Brix) Lactómetros en Quevenne (°Q) | | |
|--|--------------|---------|---|--|--|

| | | | | | |
|-----------------------------|------------------------|----------------------|--|-----------------------|---|
| Organización | Matriz | | | | |
| Categoría | En laboratorio | | | | |
| Campo de calibración | Mecánica | | | | |
| Magnitud | Rango de Medida | Incertidumbre | Instrumentos | Método Interno | Método Referencia |
| Masa | 50 mg | ± 0,011 mg | Pesas clase F1 o inferiores Pesas no normalizadas | PRO PES 025 | OIML R111-1, Ed. 2004 NTE INEN 2145:2000 |
| | 100 mg | ± 0,011 mg | | | |
| | 200 mg | ± 0,012 mg | | | |
| | 500 mg | ± 0,014 mg | | | |
| | 1 g | ± 0,015 mg | | | |
| | 2 g | ± 0,016 mg | | | |
| | 5 g | ± 0,020 mg | | | |
| | 10 g | ± 0,029 mg | | | |
| | 20 g | ± 0,031 mg | | | |
| | 50 g | ± 0,084 mg | | | |

| | | | | | |
|------|----------------------------------|----------------|--|-------------|---|
| | 100 g | $\pm 0,16$ mg | | | |
| | 200 g | $\pm 0,34$ mg | | | |
| Masa | 1 kg | $\pm 1,4$ mg | Pesas clase F1 o inferiores Pesas no normalizadas | PRO PES 025 | OIML R111-1, Ed. 2004 NTE INEN 2145:2000 |
| | 2 kg | $\pm 2,0$ mg | | | |
| | 5 kg | $\pm 4,6$ mg | | | |
| | 10 kg | $\pm 8,8$ mg | | | |
| Masa | 20 kg | ± 18 mg | Pesas clase F2 o inferiores Pesas no normalizadas | PRO PES 025 | OIML R111-1, Ed. 2004 NTE INEN 2145:2000 |
| Masa | Cap. Máxima 5 g /d= 0,0001 mg | $\pm 0,028$ mg | Instrumento para pesar de funcionamiento no automático | PRO BAL 023 | OIML R76-1, Ed. 2006 NTE INEN-OIML R 76-1:2013 |
| | Cap. Máxima 20 g /d= 0,001 mg | $\pm 0,045$ mg | | | |
| | Cap. Máxima 50 g /d= 0,01 mg | $\pm 0,054$ mg | | | |
| | Cap. Máxima 50 g /d= 0,1 mg | $\pm 0,079$ mg | | | |
| | Cap. Máxima 100 g /d= 0,01 mg | $\pm 0,089$ mg | | | |
| | Cap. Máxima 100 g /d= 0,1 mg | $\pm 0,11$ mg | | | |
| | Cap. Máxima 200 g /d= 0,01 mg | $\pm 0,18$ mg | | | |
| | Cap. Máxima 200 g /d= 0,1 mg | $\pm 0,18$ mg | | | |

| | |
|------------------------------------|-----------|
| Cap. Máxima 500 g /d= 0,1 mg | ± 0,45 mg |
| Cap. Máxima 600 g /d= 1,0 mg | ± 0,79 mg |
| Cap. Máxima 1 000 g /d= 10 mg | ± 6,3 mg |
| Cap. Máxima 3 000 g /d= 10 mg | ± 9,2 mg |
| Cap. Máxima 3 000 g /d= 100 mg | ± 58 mg |
| Cap. Máxima 8 000 g /d= 10 g | ± 19 mg |
| Cap. Máxima 8 000 g /d= 100 mg | ± 60 mg |
| Cap. Máxima 8 000 g /d= 1 g | ± 0,58 g |
| Cap. Máxima 16 000 g /d= 100 mg | ± 82 mg |
| Cap. Máxima 16 000 g /d= 1 g | ± 0,58 g |
| Cap. Máxima 32 000 g /d= 100 g | ± 0,17 g |
| Cap. Máxima 60 kg /d= 1 g | ± 1,1 g |
| Cap. Máxima 150 | ± 2,5 g |

| | | | | | |
|------|---|--|--|-------------|---|
| | kg /d= 1 g Cap. Máxima 150 kg /d= 10 g Cap. Máxima 150 kg /d= 100 g | $\pm 6,3$ g ± 58 g | | | |
| Masa | 1 mg 2 mg 5 mg 10 mg 20 mg | $\pm 0,011$ mg $\pm 0,011$ mg $\pm 0,011$ mg $\pm 0,011$ mg $\pm 0,011$ mg | Pesas clase F2 o inferiores Pesas no normalizadas | PRO PES 025 | OIML R111-1, Ed. 2004 NTE INEN 2145:2000 |
| Masa | 500 g | $\pm 1,1$ mg | Pesas clase F2 o inferiores Pesas no normalizadas | PRO PES 025 | OIML R111-1, Ed. 2004 NTE INEN 2145:2000 |
| Masa | 25 kg | ± 26 mg | Pesas no normalizadas | PRO PES 025 | OIML R111-1, Ed. 2004 NTE INEN 2145:2000 |

| | | | | | |
|-----------------------------|----------------------------|---|---|-----------------------|--------------------------|
| Organización | Matriz | | | | |
| Categoría | En laboratorio | | | | |
| Campo de calibración | Fluidos | | | | |
| Magnitud | Rango de Medida | Incertidumbre | Instrumentos | Método Interno | Método Referencia |
| Volumen | 0,1 ml 1,0 ml 2,0 ml | 0,000 17 ml 0,000 11 ml 0,000 60 ml | Instrumentos Volumétricos, que se calibran por "contenido" [IN] o por "vertido" [EX], | PRO CMV 026 | UNE-EN ISO 4787:2011 |

| | | | | | |
|---------|----------------------|-------------|---|--|--|
| | 5,0 ml | 0,000 54 ml | como: pipetas volumétricas y graduadas, matraces aforados probetas cilíndricas graduadas, buretas, picnómetro, recipientes cónicos (cono imhoff, tubo centrífuga) | | |
| | 10 ml | 0,001 4 ml | | | |
| | 20 ml | 0,001 8 ml | | | |
| | 25 ml | 0,001 8 ml | | | |
| | 50 ml | 0,003 8 ml | | | |
| | 100 ml | 0,006 5 ml | | | |
| | 150 ml | 0,004 0 ml | | | |
| | 200 ml | 0,019 ml | | | |
| | 250 ml | 0,022 ml | | | |
| | 500 ml | 0,036 ml | | | |
| | 1 000 ml | 0,065 ml | | | |
| | 2 000 ml | 0,29 ml | | | |
| Presión | (0 a 200) kPa | 1,3 kPa | Medidores de Presión analógicos, digitales, tipo Bourdon. | PRO PRE 035 Procedimiento de Calibración de Medidores de Presión | DAkKS-DKD-R 6-1 Calibration of Pressure Gauges |
| | (200 a 2 000) kPa | 2,1 kPa | | | |
| | (2 000 a 5 000) kPa | 10,2 kPa | | | |
| | (5 000 a 6 000) kPa | 10,3 kPa | | | |
| | (6 000 a 9 000) kPa | 10,2 kPa | | | |
| | (9 000 a 14 000) kPa | 10,1 kPa | | | |
| | (14 000 a 70 000) | 57 kPa | | | |

| | | | | | |
|---------|--|---|---|---|---|
| Vacío | kPa (-56 a 0) kPa | 1,3 kPa | Medidores de Vacío analógicos, digitales, tipo Bourdon. | PRO PRE 035 Procedimiento de Calibración de Medidores de Presión | DAkKS-DKD-R 6-1 Calibration of Pressure Gauges |
| Volumen | 20 µl 50 µl 100 µl 200 µl 500 µl 1000 µl 5000 µl 10 ml 20 ml 25 ml 50 ml | 0,042 µl 0,051 µl 0,049 µl 0,051 µl 0,21 µl 0,20 µl 0,83 µl 1,2 µl 0,55 µl 7,3 µl 12 µl | Aparatos Volumétricos Accionados Mediante Pistón - Pipetas de Pistón, Buretas tipo Pistón, Dilutores, Dispensadores | PRO AVP 027 | UNE-EN ISO 8655-6:2022 |

| | | | | | |
|-----------------------------|------------------------|----------------------|---------------------|-----------------------|--------------------------|
| Organización | Matriz | | | | |
| Categoría | In situ | | | | |
| Campo de calibración | Fluidos | | | | |
| Magnitud | Rango de Medida | Incertidumbre | Instrumentos | Método Interno | Método Referencia |
| | | | | | |

| | | | | | |
|---------|-----------------------|----------|---|---|---|
| Presión | (0 a 200) kPa | 1,3 kPa | Medidores de Presión analógicos, digitales, tipo Bourdon. | PRO PRE 035 Procedimiento de Calibración de Medidores de Presión | DAkKS-DKD-R 6-1 Calibration of Pressure Gauges |
| | (200 a 2 000) kPa | 2,1 kPa | | | |
| | (2 000 a 5 000) kPa | 10,2 kPa | | | |
| | (5 000 a 6 000) kPa | 10,3 kPa | | | |
| | (6 000 a 9 000) kPa | 10,2 kPa | | | |
| | (9 000 a 14 000) kPa | 10,1 kPa | | | |
| | (14 000 a 70 000) kPa | 57 kPa | | | |
| Vacío | (-56 a 0) kPa | 1,3 kPa | Medidores de Vacío analógicos, digitales, tipo Bourdon. | PRO PRE 035 Procedimiento de Calibración de Medidores de Presión | DAkKS-DKD-R 6-1 Calibration of Pressure Gauges |
| Volumen | 20 µl | 0,078 µl | Aparatos Volumétricos Accionados Mediante Pistón – Pipetas de Pistón, Buretas tipo Pistón, Dilutores, Dispensadores | PRO AVP 028 | UNE-EN ISO 8655-6:2022 |
| | 50 µl | 0,086 µl | | | |
| | 100 µl | 0,13 µl | | | |
| | 500 µl | 0,31 µl | | | |
| | 1000 µl | 0,38 µl | | | |
| | 2000 µl | 0,76 µl | | | |
| | 2500 µl | 0,88 µl | | | |
| | 5000 µl | 0,52 µl | | | |
| 10 ml | 1,0 µl | | | | |

| | | | | |
|--|-------|--------|--|--|
| | 20 ml | 6,4 µl | | |
| | 25 ml | 8,8 µl | | |
| | 50 ml | 21 µl | | |

| | | | | | |
|-----------------------------|------------------------|----------------------|--|--|---|
| Organización | Matriz | | | | |
| Categoría | En laboratorio | | | | |
| Campo de calibración | Temperatura y humedad | | | | |
| Magnitud | Rango de Medida | Incertidumbre | Instrumentos | Método Interno | Método Referencia |
| Temperatura | (-20 a 0) °C | 0,46 °C | Termómetros de Líquido en Vidrio, Inmersión parcial, total o completa. | PRO TER 032 Procedimiento de Calibración de Termómetros de Líquido en Vidrio | NT-VVS-102 THERMOMETERS, LIQUID-IN-GLASS CALIBRATION - nordtest method |
| | (0 a 50) °C | 0,26 °C | | | |
| | (50 a 100) °C | 0,42 °C | | | |
| | (100 a 160) °C | 0,31 °C | | | |
| | 160 °C | 0,23 °C | | | |
| Temperatura | (-20 a 0) °C | 0,48 °C | Termómetros de Indicación Análoga o Tipo Dial. | PRO TER 033 Procedimiento de Calibración de Termómetros de Indicación Análoga o Tipo Dial | ASME B40.200-2008 Thermometers, Direct Reading and Remote reading |
| | (0 a 50) °C | 0,31 °C | | | |
| | (50 a 100) °C | 0,26 °C | | | |
| | (100 a 140) °C | 0,49 °C | | | |
| | (140 a 150) °C | 0,53 °C | | | |
| | (150 a 200) °C | 1,4 °C | | | |
| | (200 a 240) °C | 1,4 °C | | | |

| | | | | | |
|-----------------------|----------------|---------|--|--|--|
| Temperatura y Humedad | 240 °C | 1,4 °C | Termohigrómetros, higrómetros, medidores de condiciones ambientales de indicación análoga o digital. | PRO TER 034 Procedimiento de Calibración de Medidores de Condiciones Ambientales de Temperatura y Humedad en Aire | Procedimiento th-007 para la calibración de medidores de condiciones ambientales de temperatura y humedad en aire - Centro Español de Metrología |
| | (5 a 20) °C | 0,58 °C | | | |
| | (20 a 30) °C | 0,56 °C | | | |
| | (30 a 40) °C | 0,56 °C | | | |
| | 40 °C | 0,57 °C | | | |
| | (20 a 40) %HR | 2,1 %HR | | | |
| | (40 a 60) %HR | 2,4 %HR | | | |
| | (60 a 80) %HR | 2,5 %HR | | | |
| Temperatura | 80 %HR | 2,3 %HR | Termómetros Digitales, Termopares, termorresistencias, termistores | PRO TER 031 Procedimiento de Calibración de Termómetros Digitales | NT-VVS-103 THERMOMETERS, CONTACT, DIRECT READING: CALIBRATION - nordtest method |
| | (-20 a 0) °C | 0,47 °C | | | |
| | (0 a 50) °C | 0,31 °C | | | |
| | (50 a 100) °C | 0,25 °C | | | |
| | (100 a 140) °C | 0,48 °C | | | |
| | (140 a 150) °C | 0,53 °C | | | |
| | (150 a 200) °C | 1,4 °C | | | |
| | (200 a 300) °C | 1,4 °C | | | |
| | (300 a 400) °C | 1,5 °C | | | |
| | (400 a 530) °C | 1,7 °C | | | |
| (530 a 640) °C | 1,1 °C | | | | |

| | | | | | |
|--|----------------|---------|--|--|--|
| | (640 a 850) °C | 0,90 °C | | | |
| | (850 a 960) °C | 1,4 °C | | | |
| | 960 °C | 1,3 °C | | | |

| | | | | | |
|-----------------------------|------------------------|----------------------|--|---|--|
| Organización | Matriz | | | | |
| Categoría | En laboratorio | | | | |
| Campo de calibración | Magnitudes Eléctricas | | | | |
| Magnitud | Rango de Medida | Incertidumbre | Instrumentos | Método Interno | Método Referencia |
| Conductividad | 5 µS/cm | 0,17 µS/cm | Conductímetros digitales, compuestos de electrodo de Conductividad y Equipo de Lectura | PRO CON 036 Procedimiento de Calibración de Conductímetros | OIML R68 - Calibration method for conductivity cells |
| | 10 µS/cm | 0,14 µS/cm | | | |
| | 84 µS/cm | 1,0 µS/cm | | | |
| | 1 413 µS/cm | 6,5 µS/cm | | | |
| | 10 000 µS/cm | 40 µS/cm | | | |

| | | | | | |
|-----------------------------|------------------------|----------------------|--|---|--|
| Organización | Matriz | | | | |
| Categoría | In situ | | | | |
| Campo de calibración | Magnitudes Eléctricas | | | | |
| Magnitud | Rango de Medida | Incertidumbre | Instrumentos | Método Interno | Método Referencia |
| Conductividad | 5 µS/cm | 0,17 µS/cm | Conductímetros digitales, compuestos de electrodo de | PRO CON 036 Procedimiento de Calibración de Conductímetros | OIML R68 - Calibration method for conductivity cells |
| | 10 µS/cm | 0,14 µS/cm | | | |

| | | | | | |
|--|-------------------------|----------------------|--------------------------------------|--|--|
| | 84 $\mu\text{S/cm}$ | 1,0 $\mu\text{S/cm}$ | Conductividad y Equipo de Lectura | | |
| | 1 413 $\mu\text{S/cm}$ | 6,5 $\mu\text{S/cm}$ | | | |
| | 10 000 $\mu\text{S/cm}$ | 40 $\mu\text{S/cm}$ | | | |

| | | | | | |
|-----------------------------|------------------------|----------------------|---|---|--|
| Organización | Matriz | | | | |
| Categoría | In situ | | | | |
| Campo de calibración | Potencial de Hidrógeno | | | | |
| Magnitud | Rango de Medida | Incertidumbre | Instrumentos | Método Interno | Método Referencia |
| Potencial de Hidrógeno | 4,01 pH | 0,018 pH | pHmetros digitales, compuestos de electrodo de pH y Equipo de Lectura | PRO PHM 037 Procedimiento de Calibración de pHmetros | CEM - Procedimiento QU-003 para la calibración de pHmetros Digitales |
| | 7,00 pH | 0,015 pH | | | |
| | 10,00 pH | 0,031 pH | | | |

| | | | | | |
|-----------------------------|------------------------|----------------------|--|--|--|
| Organización | Matriz | | | | |
| Categoría | In situ | | | | |
| Campo de calibración | Temperatura y humedad | | | | |
| Magnitud | Rango de Medida | Incertidumbre | Instrumentos | Método Interno | Método Referencia |
| Temperatura | (-20 a 0) °C | 0,48 °C | Termómetros de Indicación Análoga o Tipo Dial. | PRO TER 033 Procedimiento de Calibración de Termómetros de Indicación Análoga o Tipo Dial | ASME B40.200-2008 Thermometers, Direct Reading and Remote reading |
| | (0 a 50) °C | 0,31 °C | | | |
| | (50 a 100) °C | 0,26 °C | | | |
| | (100 a 140) °C | 0,49 °C | | | |

| | | | | | |
|----------------|----------------|---------|--|---|---|
| | (140 a 150) °C | 0,53 °C | | | |
| | (150 a 200) °C | 1,4 °C | | | |
| | (200 a 240) °C | 1,4 °C | | | |
| | 240 °C | 1,4 °C | | | |
| Temperatura | (-20 a 0) °C | 0,47 °C | Termómetros Digitales, Termopares, termorresistencias, termistores | PRO TER 031 Procedimiento de Calibración de Termómetros Digitales | NT-VVS-103 THERMOMETERS, CONTACT, DIRECT READING: CALIBRATION - nordtest method |
| | (0 a 50) °C | 0,31 °C | | | |
| | (50 a 100) °C | 0,25 °C | | | |
| | (100 a 140) °C | 0,48 °C | | | |
| | (140 a 150) °C | 0,53 °C | | | |
| | (150 a 200) °C | 1,4 °C | | | |
| | (200 a 300) °C | 1,4 °C | | | |
| | (300 a 400) °C | 1,5 °C | | | |
| | (400 a 530) °C | 1,7 °C | | | |
| | (530 a 640) °C | 1,1 °C | | | |
| | (640 a 850) °C | 0,90 °C | | | |
| (850 a 960) °C | 1,4 °C | | | | |
| | 960 °C | 1,3 °C | | | |

| | |
|---------------------|---------|
| Organización | Matriz |
| Categoría | In situ |

| Campo de calibración | Mecánica -Masa | | | | |
|-----------------------------|----------------------------------|----------------------|---|-----------------------|---|
| Magnitud | Rango de Medida | Incertidumbre | Instrumentos | Método Interno | Método Referencia |
| Masa | Cap. Máxima 5 g / d=0,0001 mg | ± 0,028 mg | Instrumento para pesar de funcionamiento no automático | PRO BAL 023 | OIML R76-1, Ed. 2006 NTE INEN-OIML R 76-1:2013 |
| | Cap. Máxima 20 g / d=0,001 mg | ± 0,045 mg | | | |
| | Cap. Máxima 50 g / d=0,01 mg | ± 0,054 mg | | | |
| | Cap. Máxima 50 g / d=0,1 mg | ± 0,079 mg | | | |
| | Cap. Máxima 100 g / d=0,01 mg | ± 0,089 mg | | | |
| | Cap. Máxima 100 g / d=0,1 mg | ± 0,11 mg | | | |
| | Cap. Máxima 200 g / d=0,01 mg | ± 0,18 mg | | | |
| | Cap. Máxima 200 g / d=0,1 mg | ± 0,18 mg | | | |
| | Cap. Máxima 500 g / d=0,1 mg | ± 0,45 mg | | | |
| | Cap. Máxima 600 g / d=1,0 mg | ± 0,79 mg | | | |
| | Cap. Máxima 1 000 g / d=10 mg | ± 6,3 mg | | | |

| | |
|------------------------------------|----------|
| Cap. Máxima 3 000 g / d=10 mg | ± 9,2 mg |
| Cap. Máxima 3 000 g / d=100 mg | ± 58 mg |
| Cap. Máxima 8 000 g / d=10 g | ± 19 mg |
| Cap. Máxima 8 000 g / d=100 mg | ± 60 mg |
| Cap. Máxima 8 000 g / d=1 g | ± 0,58 g |
| Cap. Máxima 16 000 g / d=100 mg | ± 82 mg |
| Cap. Máxima 16 000 g / d=1 g | ± 0,58 g |
| Cap. Máxima 32 000 g / d=100 g | ± 0,17 g |
| Cap. Máxima 60 kg / d=1 g | ± 1,1 g |
| Cap. Máxima 150 kg / d=1 g | ± 2,5 g |
| Cap. Máxima 150 kg / d=10 g | ± 6,3 g |
| Cap. Máxima 150 kg / d=100 g | ± 58 g |

| | | | | | |
|-----------------------------|--------------------------------|----------------------------------|---|---|--|
| Organización | Matriz | | | | |
| Categoría | En laboratorio | | | | |
| Campo de calibración | Potencial de Hidrógeno | | | | |
| Magnitud | Rango de Medida | Incertidumbre | Instrumentos | Método Interno | Método Referencia |
| Potencial de Hidrógeno | 4,01 pH 7,00 pH 10,00 pH | 0,018 pH 0,015 pH 0,031 pH | pHmetros digitales, compuestos de electrodo de pH y Equipo de Lectura | PRO PHM 037 Procedimiento de Calibración de pHmetros | CEM - Procedimiento QU-003 para la calibración de pHmetros Digitales |

(*) La incertidumbre expresada ha sido estimada con un factor de cobertura $k=2$, que corresponde aproximadamente al 95% de nivel de confianza, asumiendo una distribución normal, según establece la GUM. Esta incertidumbre corresponde a la "Capacidad de Medición y Calibración - CMC" del laboratorio.