

## ALCANCE DE ACREDITACIÓN LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

### TECHNOLOGY & METROLOGY TEGMETRO SA Tegmetro

**Matriz:** Juan Domingo N65-85 Y Manuel Guizado **Telf:** +593 98 700 0719 **Ext:** 24

**e-mail:** calidad.tegmetro@gmail.com

**Ciudad:** Quito - Ecuador

**Unidad Técnica 1:** Río Zuno e Isidro Ayora, Francisco de Orellana - Ecuador

**Fecha de acreditación inicial:** 2020/07/04

**ACREDITACIÓN NÚMERO:** SAE LC 20-002

Nota: Se identificarán los alcances suspendidos con un sombreado de color gris oscuro cuando aplique.

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:

<b>Organización</b>	Matriz				
<b>Categoría</b>	En laboratorio				
<b>Campo de calibración</b>	Fluidos: Presión y vacío				
<b>Magnitud</b>	<b>Rango de Medida</b>	<b>Incertidumbre</b>	<b>Instrumentos</b>	<b>Método Interno</b>	<b>Método Referencia</b>
Presión neumática	> 0 MPa a 0,1 MPa > 0 psi a 15 psi > 0,1 MPa a 0,7	0,016 kPa 0,0023 psi 0,12 kPa	Indicadores de Presión (manómetros) Tipo Bourdon, Manómetros Analógicos y Digitales	TM-CM-02 Calibración Manómetros Vacuómetros y Mano vacuómetros y Registradores de Presión	Guideline DKD-R 6-1 Calibration of Pressure Gauges

MPa	0,017 psi				
> 15 psi a 100 psi					
Presión hidráulica	Pistón de baja	$y = 2,3E-04x + 0,23$  $x = \text{valor en kPa}$	Indicadores de Presión (manómetros) Tipo Bourdon, Manómetros Analógicos y Digitales	TM-CM-02  Calibración Manómetros  Vacuómetros y Manó vacuómetros y Registradores de Presión   TM-CM-14  Calibración de módulos de presión	Guideline DKD-R 6-1  Calibration of Pressure Gauges ME-010  Procedimiento para la calibración de calibradores de presión
> 0,7 MPa a 1,4 MPa					
>= 100 psi a 200 psi					
> 1,4 MPa a 2,1 MPa					
> 200 psi a 300 psi					
> 2,1 MPa a 2,8 MPa					
> 300 psi a 400 psi					
> 2,8 MPa a 3,4 MPa					
> 400 psi a 500 psi					

	<p>&gt; 3,4 MPa a 4,1 MPa</p> <p>&gt; 500 psi a 600 psi</p> <p>&gt; 4,1 MPa a 4,8 MPa</p> <p>&gt; 600 psi a 700 psi</p> <p>&gt; 4,8 MPa a 5,5 MPa</p> <p>&gt; 700 psi a 800 psi</p> <p>&gt; 5,5 MPa a 6,2 MPa</p> <p>&gt; 800 psi a 900 psi</p> <p>&gt; 6,2 MPa a 7 MPa &gt; 900 psi a 1015,26 psi</p>				
Presión hidráulica	Pistón de alta	$y = 3,9E-04x - 9,6E-02$	Indicadores de Presión (manómetros) Tipo Bourdon,	TM-CM-02 Calibración Manómetros Vacuómetros y	Guideline DKD-R 6-1 Calibration of Pressure Gauges ME-010 Procedimiento para la

<p>&gt; 7 MPa a 13,8 MPa</p> <p><math>\geq 1015,26</math> psi a 2000 psi</p> <p>&gt; 19,8 MPa a 20,7 MPa</p> <p>&gt; 2000 psi a 3000 psi</p> <p>&gt; 20,7 MPa a 27,6 MPa</p> <p>&gt; 3000 psi a 4000 psi</p> <p>&gt; 27,6 MPa a 34,5 MPa</p> <p>&gt; 4000 psi a 5000 psi</p> <p>&gt; 34,5 MPa a 41,4 MPa</p> <p>&gt; 5000 psi a 6000 psi</p>	<p><math>x = \text{valor en kPa}</math></p> <p><math>y = 5,7\text{E-}05x - 1,4\text{E-}02</math></p> <p><math>x = \text{valor en psi}</math></p>	<p>Manómetros Analógicos y</p>	<p>Mano vacuómetros y Registradores de Presión</p> <p>TM-CM-14 Calibración de módulos de presión</p>	<p>calibración de calibradores de presión</p>
--	--	--------------------------------	--	---

	<p>&gt; 41,4 MPa a 48,3 MPa</p> <p>&gt; 6000 psi a 7000 psi</p> <p>&gt; 48,3 MPa a 55,2 MPa</p> <p>&gt; 7000 psi a 8000 psi</p> <p>&gt; 55,2 MPa a 62,1 MPa</p> <p>&gt; 8000 psi a 9000 psi</p> <p>&gt; 62,1 MPa a 70 MPa</p> <p>&gt; 9000 psi a 10152,6 psi</p>				
Presión neumática	(-62,05 a 0) kPa (-9 a 0) psi	0,036 kPa 0,0053 psi	Transmisores de presión con salida eléctrica	TM-CT-04 Calibración de transmisores de presión con salida eléctrica	Procedimiento ME-17 para la calibración de transductores de presión con salida eléctrica, Centro Español de Metrología

	(0 a 0,103) MPa  (0 a 15) psi    (0,103 a 0,6) MPa  (15 a 87) psi	0,043 kPa  0,0062 psi    0,26 kPa  0,037 psi			
Presión hidráulica	(0,6 a 70) MPa  (87 a 1015,26) psi    (70 a 700) MPa  (1015,26 a 10152) psi	2,8 kPa  0,41 psi    28 kPa  4,1 psi	Transmisores de presión con salida eléctrica	TM-CT-04 Calibración de transmisores de presión con salida eléctrica	Procedimiento ME-17 para la calibración de transductores de presión con salida eléctrica, Centro Español de Metrología ME-010 Procedimiento para la calibración de calibradores de presión
Vacío	-62,1 kPa a 0 kPa  - 9 psi a 0 psi	0,025 kPa  0,0036 psi	Indicadores de Vacío (vacuómetros) tipo Bourdon, Medidores de Presión diferencial Análogos / Digitales	TM-CM-02 Calibración Manómetros Vacuómetros y Mano vacuómetros y Registradores de Presión	Guideline DKD-R 6-1 Calibration of Pressure Gauges

<b>Organización</b>	Matriz
<b>Categoría</b>	En laboratorio
<b>Campo de calibración</b>	Mecánica -Masa

<b>Magnitud</b>	<b>Rango de Medida</b>	<b>Incertidumbre</b>	<b>Instrumentos</b>	<b>Método Interno</b>	<b>Método Referencia</b>
Masa	100 g d=0,01 mg Min: 100 mg  200 g d=0,1 mg Min: 100 mg  2100 g d=1 mg Min: 100 mg  10000 g d=0,01 g Min: 1 g	0,03 mg  0,095 mg  0,91 mg  9,1 mg	Instrumento para pesar de funcionamiento no automático	TM-CB-04 Calibración de balanzas monoplano Rev.01	OIML R76-1, Ed. 2006 NTE INEN OIML R76-1: 2013
Masa	32000 g d=0,1 g Min: 10 g  61000 g d=1 g Min: 50 g  160 kg d=0,01 kg Min: 0,5 kg  200 kg d=0,02 kg Min: 2 kg  500 kg d=0,05 kg Min: 2 kg	91 mg  0,9 g  9,1 g  18 g  45 g	Instrumento para pesar de funcionamiento no automático	TM-CB-04 Calibración de balanzas monoplano Rev.01	OIML R76-1, Ed. 2006 NTE INEN OIML R76-1: 2013

<b>Organización</b>	Matriz				
<b>Categoría</b>	En laboratorio				
<b>Campo de calibración</b>	Temperatura				
<b>Magnitud</b>	<b>Rango de Medida</b>	<b>Incertidumbre</b>	<b>Instrumentos</b>	<b>Método Interno</b>	<b>Método Referencia</b>
Temperatura	(-20 a 0) °C (0 a 50) °C (50 a 100) °C (100 a 150) °C (150 a 200) °C (200 a 300) °C (300 a 420) °C	0,079 °C 0,055 °C 0,057 °C 0,072 °C 0,10 °C 0,16 °C 0,18 °C	Calibración de termómetros digitales con sensores RTD, termistores y termopares Termómetro de interiores in - out	TM-CT-02 CALIBRACION TERMOMETROS	Temperature measurement. Part 3. Guide to selection and use of industrial resistance thermometers". BS1041. Part 3. 1989.
Temperatura	(-20 a 0) °C (0 a 50) °C (50 a 100) °C (100 a 150) °C (150 a 200) °C (200 a 300) °C (300 a 420) °C	0,1 °C 0,08 °C 0,08 °C 0,31 °C 0,43 °C 0,82 °C 1,0 °C	Calibración deTermómetros de Columna de Líquido	TM-CP-02 CALIBRACION POR COMPARACION DE TERMOMETROS DE COLUMNNA DE LIQUIDO	Guía técnica de trazabilidad Metrológica e incertidumbre de medida en la calibración de termómetros de líquido en vidrio en baños de líquido controlado térmicamente CENAM-EMA, México noviembre 2012
Temperatura	(-20 a 0) °C	0,097 °C	Transmisores de temperatura con	TM-CT-06 Calibración de	Procedimiento ME-17 para la calibración de

	(0 a 50) °C (50 a 100) °C (100 a 150) °C (150 a 200) °C (200 a 300) °C (300 a 420) °C	0,081 °C 0,091 °C 0,11 °C 0,15 °C 0,21 °C 0,26 °C	salida eléctrica	transmisores de temperatura con salida eléctrica	transductores de presión con salida eléctrica, Centro Español de Metrología
Temperatura	(-20 a 0) °C (0 a 50) °C (50 a 100) °C (100 a 150) °C (150 a 200) °C (200 a 300) °C (300 a 420) °C	0,21 °C 0,2 °C 0,2 °C 0,21 °C 0,22 °C 0,25 °C 0,27 °C	Calibración de Termómetros Bimetálicos	TM-CT-02 CALIBRACION DE TERMOMETROS Y REGISTRADORES DE TEMPERATURA - REV05	Temperature measurement. Part 3. Guide to selection and use of industrial resistance thermometers". BS1041. Part 3. 1989.

<b>Organización</b>	Matriz				
<b>Categoría</b>	En laboratorio				
<b>Campo de calibración</b>	Temperatura y humedad				
<b>Magnitud</b>	<b>Rango de Medida</b>	<b>Incertidumbre</b>	<b>Instrumentos</b>	<b>Método Interno</b>	<b>Método Referencia</b>
Humedad	(20 a 90) % HR	2,1 % RH	Medidores de humedad relativa	TM-CM-11 - CALIBRACION DE HIGRÓMETROS	Procedimiento TH-007 para la calibración de medidores de condiciones

ambientales de temperatura y humedad en aire.

Organización	Matriz				
Categoría	In situ				
Campo de calibración	Temperatura				
Magnitud	Rango de Medida	Incertidumbre	Instrumentos	Método Interno	Método Referencia
Temperatura	(-20 a 0) °C (0 a 50) °C (50 a 100) °C (100 a 150) °C (150 a 200) °C (200 a 300) °C (300 a 420) °C	0,079 °C 0,055 °C 0,057 °C 0,072 °C 0,10 °C 0,16 °C 0,18 °C	Calibración de termómetros digitales con sensores RTD, termistores y termopares Termómetro de interiores in - out	TM-CT-02 CALIBRACION TERMOMETROS	Temperature measurement. Part 3. Guide to selection and use of industrial resistance thermometers". BS1041. Part 3. 1989.
Temperatura	(-20 a 0) °C (0 a 50) °C (50 a 100) °C (100 a 150) °C (150 a 200) °C (200 a 300) °C	0,21 °C 0,2 °C 0,2 °C 0,21 °C 0,22 °C 0,25 °C	Calibración de Termómetros Bimetálicos	TM-CT-02 CALIBRACION DE TERMOMETROS Y REGISTRADORES DE TEMPERATURA - REV05	Temperature measurement. Part 3. Guide to selection and use of industrial resistance thermometers". BS1041. Part 3. 1989.

	(300 a 420) °C	0,27 °C			
Temperatura	(-20 a 0) °C	0,1 °C	Calibración deTermómetros de Columna de Líquido	TM-CP-02 CALIBRACION POR COMPARACION DE TERMOMETROS DE COLUMNA DE LIQUIDO	Guía técnica de trazabilidad Metrológica e incertidumbre de medida en la calibración de termómetros de líquido en vidrio en baños de líquido controlado térmicamente CENAM-EMA, México noviembre 2012
	(0 a 50) °C	0,08 °C			
	(50 a 100) °C	0,08 °C			
	(100 a 150) °C	0,31 °C			
	(150 a 200) °C	0,43 °C			
	(200 a 300) °C	0,82 °C			
	(300 a 420) °C	1,0 °C			
Temperatura	(-20 a 0) °C	0,097 °C	Transmisores de temperatura con salida eléctrica	TM-CT-06 Calibración de transmisores de temperatura con salida eléctrica	Procedimiento ME-17 para la calibración de transductores de presión con salida eléctrica, Centro Español de Metrología
	(0 a 50) °C	0,081 °C			
	(50 a 100) °C	0,091 °C			
	(100 a 150) °C	0,11 °C			
	(150 a 200) °C	0,15 °C			
	(200 a 300) °C	0,21 °C			
	(300 a 420) °C	0,26 °C			

<b>Organización</b>	Matriz				
<b>Categoría</b>	In situ				
<b>Campo de calibración</b>	Fluidos: Presión y vacío				
<b>Magnitud</b>	<b>Rango de Medida</b>	<b>Incertidumbre</b>	<b>Instrumentos</b>	<b>Método Interno</b>	<b>Método Referencia</b>

Presión neumática	0 kPa a 689,5 kPa 0 psi a 100 psi  > 689,5 kPa a 2068,4 kPa > 100 psi a 300 psi  > 2068,4 kPa a 3447,4 kPa > 300 psi a 500 psi	1,1 kPa 0,15 psi  2,6 kPa 0,38 psi  4,3 kPa 0,63 psi	Indicadores de Presión (manómetros) Tipo Bourdon, Manómetros Analógicos y Digitales	TM-CM-02 Calibración Manómetros Vacuómetros y Mano vacuómetros y Registradores de Presión	Guideline DKD-R 6-1 Calibration of Pressure Gauges
Presión hidráulica	> 3,4 MPa a 10,3 MPa > 500 psi a 1500 psi  > 10,3 Mpa a 13,8 MPa > 1500 psi a 2000 psi  > 13,8 Mpa a 68,9 Mpa > 2000 psi a 10000 psi	14 kPa 2,0 psi  18 kPa 2,6 psi  96 kPa 14 psi	Indicadores de Presión (manómetros) Tipo Bourdon, Manómetros Analógicos y Digitales	TM-CM-02 Calibración Manómetros Vacuómetros y Mano vacuómetros y Registradores de Presión	Guideline DKD-R 6-1 Calibration of Pressure Gauges

Presión neumática	0 kPa a 689,5 kPa	0,036 kPa	Transmisores de presión con salida eléctrica	TM-CT-04 Calibración de transmisores de presión con salida eléctrica	Procedimiento ME-17 para la calibración de transductores de presión con salida eléctrica, Centro Español de Metrología
	0 psi a 100 psi	0,0053 psi			
	> 689,5 kPa a 2068,4 kPa	0,043 kPa			
	> 100 psi a 300 psi	0,0062 psi			
	> 2068,4 kPa a 3447,4 kPa	0,26 kPa			
	> 300 psi a 500 psi	0,037psi			
Presión hidráulica	> 3,4 MPa a 10,3 MPa	4,1 kPa	Transmisores de presión con salida eléctrica	TM-CT-04 Calibración de transmisores de presión con salida eléctrica	Procedimiento ME-17 para la calibración de transductores de presión con salida eléctrica, Centro Español de Metrología
	> 500 psi a 1500 psi	0,6 psi			
	> 10,3 Mpa a 13,8 MPa	5,4 kPa			
	> 1500 psi a 2000 psi	0,79 psi			
	> 13,8 MPa a 68,9 MPa	30 kPa			
	> 2000 psi a 10000	4,3 psi			

	psi				
Vacio	-62,1 kPa a 0 kPa - 9 psi a 0 psi	0,45 kPa 0,065 psi	Indicadores de Vacío (vacuómetros) Tipo Bourdon Vacío Análogos / Digitales	TM-CM-02 Calibración Manómetros Vacuómetros y Mano vacuómetros y Registradores de Presión	Guideline DKD-R 6-1 Calibration of Pressure Gauges

<b>Organización</b>	Matriz				
<b>Categoría</b>	In situ				
<b>Campo de calibración</b>	Mecánica -Masa				
<b>Magnitud</b>	<b>Rango de Medida</b>	<b>Incertidumbre</b>	<b>Instrumentos</b>	<b>Método Interno</b>	<b>Método Referencia</b>
Masa	100 g d=0,01 mg Min: 100 mg  200 g d=0,1 mg Min: 100 mg  2100 g d=1 mg Min: 100 mg  10000 g d=0,01 g Min: 1 g	0,03 mg  0,095 mg  0,91 mg  9,1 mg	Instrumento para pesar de funcionamiento no automático	TM-CB-04 Calibración de balanzas monoplano Rev.06	OIML R76-1, Ed. 2006 NTE INEN OIML R76-1: 2013
Masa	32000 g d=0,1 g Min: 10 g  61000 g d=1	91 mg  0,9 g  9,1 g	Instrumento para pesar de funcionamiento no automático	TM-CB-04 Calibración de balanzas monoplano Rev.06	OIML R76-1, Ed. 2006 NTE INEN OIML R76-1: 2013

g	Min: 50 g	18 g		
160 kg	d=0,01kg Min: 0,5 kg	45 g		
200 kg kg	d=0,02 Min: 2 kg			
500 kg kg	d=0,05 Min: 2 kg			

Organización	Matriz				
Categoría	In situ				
Campo de calibración	Flujo				
Magnitud	Rango de Medida	Incertidumbre	Instrumentos	Método Interno	Método Referencia
Flujo volumétrico (líquido)	(18 a 119) l/min	0.035 % MF	Medidores de flujo desplazamiento positivo Medidores de flujo turbina Medidores de flujo coriolis Medidores de flujo rotámetros Medidores de electromagnéticos Medidores de ultrasonicos Flujómetro tipo vortex	TM-CF-02 - Calibración de medidores de flujo de líquidos	API MPMS 4.8 (Tanque probador)
Flujo volumétrico (líquido)	(118 a 2024) l/min	0,07 % del MF	Medidores de flujo	TM-CF-02 -	API MPMS 4.5 (Master

			desplazamiento positivo Medidores de flujo turbina Medidores de flujo coriolis Medidores de flujo rotámetros Medidores de electromagnéticos Medidores de ultrasonicos Flujómetro tipo vortex	Calibración de medidores de flujo de líquidos	Meter)
Flujo másico (líquido)	(118 a 2020) kg/min	0.049 % del MF	Flujómetro tipo coriolis	TM-CF-02 - Calibración de medidores de flujo de líquidos	API MPMS 4.5 (Master Meter)

Organización	Matriz				
Categoría	En laboratorio				
Campo de calibración	Flujo				
Magnitud	Rango de Medida	Incertidumbre	Instrumentos	Método Interno	Método Referencia
Flujo másico (líquido)	(118 a 600) kg/min	0.049% del MF	Flujómetro tipo coriolis	TM-CF-02 - Calibración de medidores de flujo de líquidos	API MPMS 4.5 (Master Meter)
Flujo volumétrico (líquido)	(18 a 119) l/min	0.035 % del MF	Medidores de flujo desplazamiento positivo Medidores de flujo turbina	TM-CF-02 - Calibración de medidores de flujo de líquidos	API MPMS 4.8 (Tanque probador)

			Medidores de flujo coriolis Medidores de flujo rotámetros Medidores de electromagnéticos Medidores de ultrasonicos Flujómetro tipo vortex		
Flujo volumétrico (líquido)	(118 a 655) l/min	0.07 % del MF	Medidores de flujo desplazamiento positivo Medidores de flujo turbina Medidores de flujo coriolis Medidores de flujo rotámetros Medidores de electromagnéticos Medidores de ultrasonicos Flujómetro tipo vortex	TM-CF-02 - Calibración de medidores de flujo de líquidos	API MPMS 4.5 (Master Meter)

Organización	Unidad Técnica - Francisco de Orellana				
Categoría	En laboratorio				
Campo de calibración	Flujo				
Magnitud	Rango de Medida	Incertidumbre	Instrumentos	Método Interno	Método Referencia
Flujo volumétrico (líquido)	(118 a 2024) l/min	0.07 % del MF	Medidores de flujo desplazamiento	TM-CF-02 - Calibración de	API MPMS 4.5 (Master Meter)

			positivo Medidores de flujo turbina Medidores de flujo coriolis Medidores de flujo rotámetros Medidores de electromagnéticos Medidores de ultrasonicos Flujómetro tipo vortex	medidores de flujo de líquidos	
Flujo másico (líquido)	(118,5 a 2020 kg/min	0.049 % del MF	Flujómetro tipo coriolis	TM-CF-02 - Calibración de medidores de flujo de líquidos	API MPMS 4.5 (Master Meter)

(\*) 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.