



Tecnoplús de Ing Aldo A. Bruschi

email: laboratorio@tecnoplusonline.com.ar

web: tecnoplusonline.com.ar

REV: 5/19

Maestro Alderete 2393.

Neuquén capital.

Prov. de Neuquén.

Tel: 0299-4478540

Certificado de calibración N°: CCPT-0341122

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones I.N.T.I. / N.I.S.T / UKAS, 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 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.

1- Información de calibración.

Objeto: Módulo de presión Fluke 750P09

Fecha de calibración del instrumento: 30/11/2022

N° de Serie / Identificación: 5170836 / CCP-003-21

Fecha de emisión del certificado: 30/11/2022

Resultados:	Referencias:
Aceptado: SI	As-Found / As-Left: Como recibido / Como entregado
Estado Found/Left: As-Left	Found-Left: Entregado como recibido
Estado del sello ajuste: OK	TUR: Relación de incertidumbre de la prueba.
	FDT: Fuera de tolerancia

2- Datos de la calibración.

Datos del cliente	Datos del Laboratorio
Cliente: Sucesión de Bruschi Aldo Ambrosio	Calibrado por: Giuliana Valenti Cristallini
C.U.I.T. 30-55698784-6	Domicilio: Alderete 2393 - Neuquén
Domicilio: Alderete 2393 - Neuquén Capital.	Temperatura y humedad ambiente al momento de la calibración: 22,3 °C ± 0,3°C 36,0 % ± 0,6%

Número de páginas del certificado y anexos: 6

3 - Procedimientos aplicados

Eléctricos: NA

Presión: PCPT-03

Temperatura: NA

Dimensional: NA

HVAC: NA

PSV: NA

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

CCPT-0341122 - 1

4 - Características del instrumento.

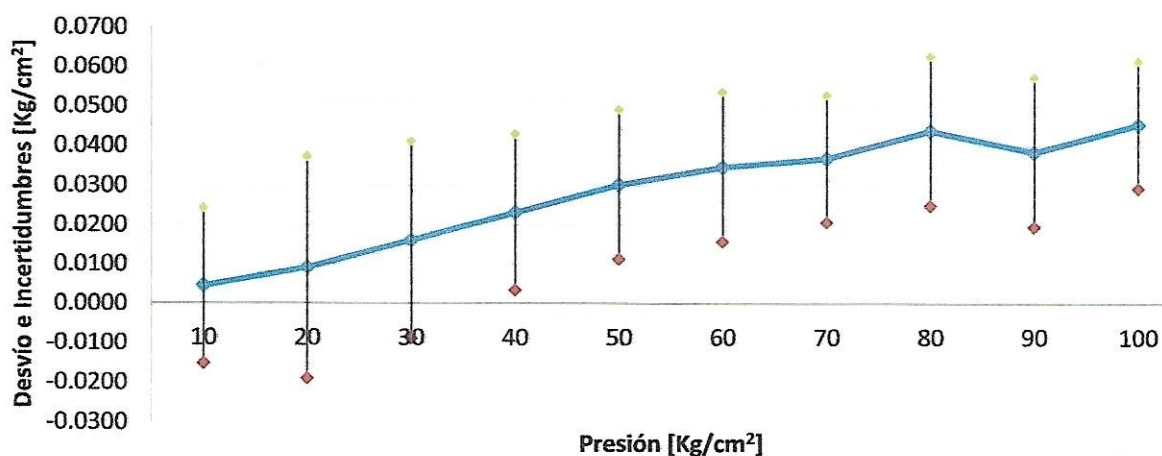
Escala	Rango		Clase F.S.	Resolución
	LRV	URV		
	Kg/cm ²	Kg/cm ²		
Presión	0	101.97	0.045	0.01

5 - Resultados obtenidos.

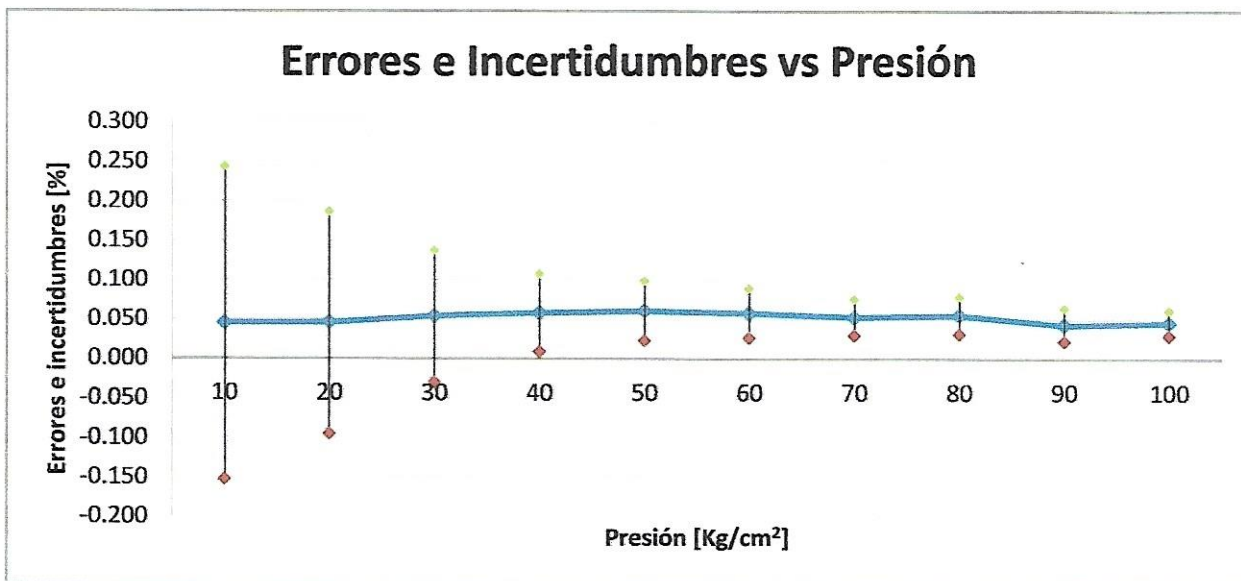
Control de la escala de medición de presión

Lectura del patrón	1° Medición Ascen.	1° Medición Desc.	2° Medición Ascen.	2° Medición Desc.	Promedio	Desvió	Error en el punto	Incertidumbre	Máximo desvío permitido	Cumple espec. del fabricante
Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	%	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-
9.9995	9.99	10.00	9.99	10.00	9.99500	0.00450	0.045	± 0,0099	± 0.0459	SI
19.9991	19.98	20.00	19.98	20.00	19.99000	0.00910	0.046	± 0,0141	± 0.0459	SI
29.9986	29.97	29.99	29.98	29.99	29.98250	0.01610	0.054	± 0,0125	± 0.0459	SI
39.9982	39.97	39.98	39.97	39.98	39.97500	0.02320	0.058	± 0,0099	± 0.0459	SI
49.9977	49.96	49.97	49.97	49.97	49.96750	0.03020	0.060	± 0,0095	± 0.0459	SI
59.9972	59.96	59.97	59.96	59.96	59.96250	0.03470	0.058	± 0,0095	± 0.0459	SI
69.9968	69.96	69.96	69.96	69.96	69.96000	0.03680	0.053	± 0,008	± 0.0459	SI
79.9963	79.95	79.95	79.95	79.96	79.95250	0.04380	0.055	± 0,0095	± 0.0459	SI
89.9959	89.96	89.96	89.96	89.95	89.95750	0.03840	0.043	± 0,0095	± 0.0459	SI
99.9954	99.95	99.95	99.95	99.95	99.95000	0.04540	0.045	± 0.008	± 0.0459	SI

Desvíos e Incertidumbres vs Presión



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



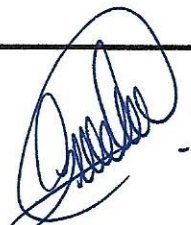
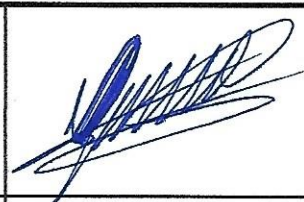
6 - Patrones utilizados.

Instrumento	Identificación	Certificado	Emitido por:	Fecha de vencimiento
Fluke P3125	CCP-002-21	00222-00003679	INTI	04/11/2026
Testo 410-2	CCP-015-20	CCSHT-0041022	Aldo A. Bruschi	14/10/2023

Los certificados de calibración de los patrones utilizados están disponibles para su descarga desde nuestra página web: www.tecnoplusonline.com.ar, ingresando el código correspondiente indicado en la tabla anterior.

7 - Características del módulo de presión Fluke 750P09

Modelo	Parámetro/Rango	Clasificación de la ruptura ⁶	Medios laterales altos ²	Medios laterales bajos ²	Incertidumbre de referencia ⁴	1 año de incertidumbre total (15 a 35 °C)	1 año de incertidumbre total ¹	6 meses de incertidumbre total (15 a 35 °C)	6 meses de incertidumbre total ¹
750P09	0 a 1500 psi (0 a 100 bar)	3X	316 SS	N/A	±0,0175%	±0,035%	±0,045%	±0,03%	±0,04%

 GIULIANA VALENTI Técnico Electrónico	 GUILLERMO C. POMPEI Técnico Electrónico Mat. TEC 4050
Calibrado por: Giuliana Valenti C. Técnica de laboratorio	Aprobado por: Guillermo C. Pompei. Supervisor de laboratorio.

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

Anexo I - Referencias

TRUE-RMS: Verdadero valor eficaz.

Ajuste: Corrección de valores típicos al instrumento, debido a excesiva desviación en las mediciones.

AS-FOUND: Calibración inicial, previo al ajuste.

AS-LEFT: Calibración final, luego del ajuste.

FOUND-LEFT: Calibración inicial igual a la calibración final, no requirió ajuste.

Rango: Diferencia entre el valor máximo y el valor mínimo de un instrumento.

Exactitud: (o Clase), es el error cometido por el instrumento luego de repetidas mediciones.

Resolución: Menor división capaz de discriminar un instrumento.

Patrón: Instrumento con una exactitud y resolución mejorada, respecto del instrumento a calibrar.

Contraste: Comparación de mediciones de un instrumento con el patrón, para su verificación.

Calibración: Comparación de mediciones de un instrumento con el patrón, para un certificado.

Valor de referencia: Valor arrojado por el patrón.

Promedio: Media aritmética de las mediciones.

Desviación: diferencia entre los valores patrón y el promedio de las mediciones.

Error %: Error relativo porcentual de las mediciones comparado con el valor patrón.

Incertidumbre: Dispersión de valores medidos atribuible a los errores del patrón, condiciones ambientales, métodos de medidas, etc.

Desvío estándar (S): Promedio cuadrático, entre la medición y el valor patrón.

En todos los casos anteriores la incertidumbre de medición expandida fue estimada empleando un factor de cubrimiento t-Student = 4,303 considerado para tres grados de libertad y para un intervalo de confianza aproximado del 95 %.

	Promedio	Desvío estándar	Incertidumbre
<u>Cálculos estadísticos</u>	$\bar{X} = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{n}$	$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (x_i - \bar{x})^2}$	$It = k * \sqrt{S^2 + I_d^2 + \left(\frac{I_p}{2}\right)^2}$

Dónde:

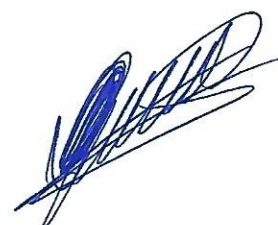
n: Número de mediciones

k: Factor de cubrimiento para una distribución normal para un nivel de confianza del 95 %

Id: Incertidumbre atribuible a la menor división.

Ip: Incertidumbre del Patrón.

It: Incertidumbre total y expandida.



Anexo II- Certificado de calibración Fluke P3125-KGCM2



Certificado de Calibración

Ministerio de
Ciencia, Tecnología
e Innovación
Argentina

OT N° 00222-00003679 Unico.
Página 1 de 6

Elemento

Objeto: Una balanza manométrica hidráulica con dos sistemas pistón-cilindro con intervalos de trabajo de 1 a 35 kg/cm² y de 20 a 1100 kg/cm².

Fabricante / Marca: FLUKE

Modelo / Número de serie: P3125-KGCM2 / 72101

Determinaciones requeridas

Calibración

Fecha de calibración / medición

25 de octubre al 4 de noviembre de 2021

Solicitante

BRUSCHI ALDO AMBROSIO
Alderete 2393 (8300)
Neuquén - Pcia de Neuquén

Lugar de realización

INTI - SOMCEI - Depto. De Termodinámica
Avenida General Paz 5445, Edificio 3 y 44 [CP 1650]
San Martín, Provincia de Buenos Aires, República Argentina.
Teléfono: (54 11) 4752 5402 / (54 11) 4724 6200 [interno 6444]
e-mail: fts@termometrologiainti.gov.ar

Buenos Aires, 8 de noviembre de 2021

Ver cláusulas aplicables a este Informe Certificado en la hoja 2.

www.inti.gov.ar

Integración de datos

Integración de datos

Integración de datos

IF 2021-108993487-APN-SOMCEI-MINT

Página 1 de 6



Certificado de Calibración

Ministerio de
Ciencia, Tecnología
e Innovación
Argentina

OT N° 00222-00003679 Unico.
Página 2 de 6

CLÁUSULAS APLICABLES A ESTE INFORME CERTIFICADO

Ver cláusulas aplicables a este Informe Certificado en la hoja 2.

www.inti.gov.ar

Integración de datos

Integración de datos

Integración de datos

IF 2021-108993487-APN-SOMCEI-MINT

Página 2 de 6



Certificado de Calibración

Ministerio de
Ciencia, Tecnología
e Innovación
Argentina

OT N° 00222-00003679 Unico.
Página 3 de 6

Metodología empleada

La determinación de las áreas efectivas se efectuó utilizando como referencia sistemas pistón-cilindro hidráulico, por el método de libre flotación.

La calibración se efectuó según procedimiento de Calibración PET 04P - Abril 2019

Condiciones de medición

El instrumento fue mantenido a la temperatura ambiente de laboratorio antes y durante el periodo de calibración.

Medio para transmitir presión: aceite.

Condiciones ambientales

Temperatura de referencia: 20 °C
Temperatura de calibración: (21,7 ± 1 a 22,9 ± 1) °C
Presión atmosférica: (1 004 ± 1 a 1 013 ± 1) hPa

Resultados

Pistón de baja

El área efectiva A_e calculada a la temperatura de 20 °C y a presión atmosférica es:

$$A_e = (8,065 \pm 0,000 3) \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

Pistón de alta

El área efectiva A_e calculada a la temperatura de 20 °C y a presión atmosférica es:

$$A_e = (4,031 \pm 0,000 4) \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$L = (2,8 \pm 0,8) \cdot 10^{-2} \text{ MPa}^{-1}$$

L es el coeficiente de deformación elástica por efecto de la presión sobre el sistema pistón-cilindro

El área efectiva de trabajo A_e a diferentes estados de presión se calcula a partir de: $A_e = A_0 \cdot (1 + L \cdot p)$

Donde p es la presión nominal de trabajo expresada en MPa

Ver cláusulas aplicables a este Informe Certificado en la hoja 2.

www.inti.gov.ar

Integración de datos

Integración de datos

Integración de datos

IF 2021-108993487-APN-SOMCEI-MINT

Página 3 de 6



Certificado de Calibración

Ministerio de
Ciencia, Tecnología
e Innovación
Argentina

OT N° 00222-00003679 Unico.
Página 4 de 6

Luego, la presión generada por la balanza de peso muerto será: $p = \frac{F}{A_e}$ expresada en Pa

Donde F es la sumatoria de masas empleadas para el valor de presión a generar expresada en kg; g es la aceleración de la gravedad local expresada en m/s²

Los valores de masa obtenidos para cada pistón-cilindro de la balanza manométrica son:

IDENTIFICACIÓN	MASA CONVENCIONAL	INCERTIDUMBRE DE LA DETERMINACIÓN
	g	g
1 kg/cm ²	38894	712,75
20 kg/cm ²	38899	785,42
Pistón baja		50,04
Pistón alta		21,21
5/100 kg/cm ²	1	4 032,3
5/100 kg/cm ²	2	4 032,3
5/100 kg/cm ²	3	4 032,4
5/100 kg/cm ²	4	4 032,4
5/100 kg/cm ²	5	4 032,3
5/100 kg/cm ²	6	4 032,3
5/100 kg/cm ²	7	4 032,3
5/100 kg/cm ²	8	4 032,2
5/100 kg/cm ²	9	4 032,3
5/100 kg/cm ²	10	4 032,3
1/20 kg/cm ²	11	805,45
1/20 kg/cm ²	12	805,44
1/20 kg/cm ²	13	805,44
1/20 kg/cm ²	14	805,44
0,5/10 kg/cm ²	15	403,23
0,5/10 kg/cm ²	16	80,63
0,5/10 kg/cm ²	17	80,63
0,5/10 kg/cm ²	18	80,63
0,5/10 kg/cm ²	19	80,64

Ver cláusulas aplicables a este Informe Certificado en la hoja 2.

www.inti.gov.ar

Integración de datos

Integración de datos

Integración de datos

IF 2021-108993487-APN-SOMCEI-MINT

Página 4 de 6

Anexo II- Certificado de calibración Fluke P3125-KGCM2



Certificado de Calibración

OT N° 00222-00001679 Unico.
Página 5 de 6

Observaciones

Los pistones durante la calibración fueron rotados en sentido a las agujas del reloj y la posición de trabajo fue de (10 ± 1) mm respecto de la posición de reposo. El plano de referencia considerado para definir la presión fue la base de los pistones en esta condición de operación.

La velocidad de caída del conjunto pistón-cilindro de baja a una presión de trabajo de 20 kg/cm^2 es mayor a 1.5 mm/min , y en el conjunto pistón-cilindro de alta a una presión de trabajo de 600 kg/cm^2 es de 0.5 mm/min .

El tiempo libre de rotación en ambos conjuntos pistón-cilindro es superior a 3 minutos.

El coeficiente de dilatación térmica utilizado para la determinación del área efectiva es el informado por en el certificado provisto por el fabricante de $11 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ en el conjunto pistón-cilindro de alta y de $10.6 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ en el conjunto pistón-cilindro de baja.

Los valores de las masas indicados en la tabla se obtuvieron por comparación con pesas patrón de densidad de 8000 kg/m^3 en aire de densidad 1.2 kg/m^3 .

La incertidumbre de medición expandida informada fue calculada multiplicando la incertidumbre estándar combinada por un factor de cobertura $k = 2$, que corresponde a un nivel de confianza del 95 %, bajo distribución normal.



Certificado de Calibración

OT N° 00222-00001679 Unico.
Página 6 de 6

El 20 de mayo de 2019 se puso en vigencia la modificación del Sistema Internacional de Unidades (SI). En el nuevo sistema las unidades de base cambian sus definiciones redefiniéndose, en todos los casos, a constantes de referencia. Como Instituto Nacional de Metrología de la República Argentina, el Instituto Nacional de Tecnología Industrial suscribe al nuevo SI y de a conocer a la industria, a las instituciones científicas y a todos los interesados la información de los cambios a través del siguiente enlace <https://www.inti.gov.ar/areas/metrologia-y-calidad/si>

El INTI es el máximo órgano técnico de la República Argentina en el campo de la Metrología. Es función legal del INTI la realización y mantenimiento de los patrones de las unidades de medida, conforme al Sistema Internacional de Unidades (SI), así como su disseminación en los ámbitos de la metrología científica, industrial y legal, constituyendo la cúspide de la pirámide de trazabilidad metrológica en la República Argentina. Los Certificados de Calibración/Medición emitidos por el INTI garantizan la trazabilidad metrológica mediante los patrones nacionales de medida, realizados y mantenidos por el propio INTI.

Asimismo, el INTI es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo de Patrones Nacionales de Medida y Certificados de Calibración y Medición (CIRM-MIRAL) redactado por el Comité Internacional de Pesas y Medidas, por el cual los institutos nacionales de metrología firmantes reconocen entre sí la validez de sus Certificados de Calibración y de Medición para el alcance cubierto por las Capacidades de Medición y Calibración (CMC) incluidas en el Apéndice C de dicho acuerdo, el cual se encuentra disponible en <https://bit.ly/3dmsvz0>

Las CMCs publicadas en la página mencionada son aceptadas por los demás institutos mediante un complejo procedimiento, que incluye una serie de compensaciones internacionales por un lado, por evaluaciones de pares periódicas por otro, y se encuentran soportadas por sistemas de gestión de la calidad basados en la norma ISO/IEC 17025 y en la Norma ISO 17034 cuando corresponde. A la fecha, el INTI posee cerca de 250 capacidades de medición publicadas en el Apéndice C, vinculadas a los servicios de calibración y medición más relevantes. El proceso de declaración y publicación de nuevas CMCs continúa desarrollándose.

Por otra parte, el INTI, a través de sus diferentes Unidades Operativas, ubicados en diferentes regiones del país, brinda un Servicio Integrado de Calibración/Medición. En los casos en que diferentes Unidades Operativas ofrecen el mismo servicio, los procedimientos de calibración y medición se encuentran armonizados. De esta manera se aseguran y establecen internamente metodologías armonizadas para el desarrollo de determinaciones similares y se garantiza la equivalencia y compatibilidad de los resultados.

El presente Informe/Certificado está firmado digitalmente mediante Gestión Documental Electrónica (GDE) cumpliendo con los estándares internacionales de seguridad adoptados por la Infraestructura de Firma Digital de la República Argentina (IFIRA).

Fín del Certificado

Ver detalles aplicables a este Informe/Certificado en la Hoja 2.

www.inti.gov.ar

OT 2021-108993487-APN-SG-INTI

Página 5 de 6

Ver detalles aplicables a este Informe/Certificado en la Hoja 2.

www.inti.gov.ar

OT 2021-108993487-APN-SG-INTI

Página 6 de 6

República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
2021 - Año del Homenaje al Premio Nobel de Medicina Dr. César Milstein

Hoja Adicional de Firmas
Informe gráfico firma conjunta

Genera: OT 2021-108993487-APN-SG-INTI

CIUDAD DE BUENOS AIRES
Martes 10 de Noviembre de 2021

Referencia: Certificado correspondiente a OT 222-0001679

El documento fue importado por el sistema GDE con un total de 6 páginas.

Elaboración: [Firma]

Alcalde (a) [Firma]
Intendente (a) [Firma]
Municipal [Firma]

Elaboración: [Firma]

Calificación [Firma]
Intendente (a) [Firma]
Municipal [Firma]

Informe firmado en Gestión Documental
OT 2021-108993487-APN-SG-INTI

