



SERVINTEGRAL LTDA.

NIT. 830 057 540-2

F-07-TEC-1

**LABORATORIO DE CALIBRACION
MAGNITUD FUERZA**

EMPRESA: CONSTRULAB SAS	
NIT: 811001337 - 3	TELEFONOS: 604 322 52 56
E-MAIL: calidad@construlab.com.co	
DIRECCIÓN: CALLE 36 # 59 - 28	CIUDAD: ITAGUI - ANTIOQUIA
RESPONSABLE: ANA MILENA GONZÁLEZ	
CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN NUMEROS:	7683, 7684, 7685, 7686, 7687, 7688 Y 7690.

Respetados señores:

Anexo encontrará original del certificado de calibración y estampilla correspondiente a la calibración efectuada el día 09 de noviembre de 2023.

La estampilla debe adherirse a la maquina calibrada, y el certificado debe conservarse, puesto que el laboratorio de Servintegral Ltda., únicamente está facultado para expedir solo un documento original.

Su opinión es importante para mejorar nuestros servicios, favor diligencie la forma anexa y remítala al correo electrónico laboratorio@servintegralltda.com.co, agradecemos su colaboración.

Si requiere de información adicional, favor comunicarse a los teléfonos números 3382471 y 3382470.

Atentamente,

Cristian Leonid Leiva
Asistente Metrológico

FECHA: 2023-11-23

Teléfonos : 3382471 - 3382516 - 3382470 - Celulares 3152136624 - 3164708341

E-Mail: laboratorio@servintegralltda.com.co

Cra. 20 # 39-33 - Oficina 301 - Bogotá D.C. Colombia

VERSIÓN: 3



SERVINTEGRAL LTDA.



ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-011

F-06-TEC V14
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Calibration Certificate

NUMERO : 7683
Number

ACREDITACIÓN ONAC: 11 - LAC - 011 DEL 13 DE JULIO DE 2011
ONAC Accreditation
DIRECCIÓN CARRERA 20 No 39-33 Ofic 301
Address BOGOTA D.C.
TELÉFONOS:3152136624-3164708341-3164708340

LABORATORIO : SERVINTEGRAL LTDA.
Laboratory

INSTRUMENTO : MÁQUINA DE ENSAYO COMPRESIÓN
Instrument

FABRICANTE : FORNEY
Manufacturer

MODELO : FT-21C
Model

NUMERO DE SERIE : 74221 CODIGO INTERNO PRH-03
Serial number

INTERVALO DE MEDICIÓN : 100,51 kN A 1003,62 kN 10,078 kN A 100,502 kN
Measurement Interval

SOLICITANTE : CONSTRULAB S.A.S.
Customer

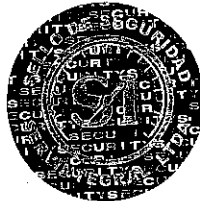
DIRECCIÓN : CALLE 36 # 59 - 28
Address

FECHA DE CALIBRACIÓN : 9 de noviembre de 2023
Date of Calibration

FECHA DE ELABORACIÓN : 14 de noviembre de 2023
Date of Elaboration

NUMERO DE PÁGINAS INCLUYENDO ANEXOS : OCHO (8)
Number of Pages and Documents Attached

Tnlg. CAMILO BUITRAGO



Ing. ANDRES FIERRO

ELABORADO:
Elaborate

REVISADO / AUTORIZADO
Checked / Authorized

Este certificado (informe) expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido total o parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio que lo emite.

This certificate (report) is an accurate record of the performed measurements results. This certificate may not be partially or totally reproduced, except with the prior written permission of the issuing laboratory.

Los resultados contenidos en el presente certificado(Informe) 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 los instrumentos calibrados.

The results of this certificate (Report) refer to the moment and conditions in which the measurements were made. The issuing laboratory assumes no responsibility for any ensuing damages to the misuse of the calibrated instruments

El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.
The user is responsible for having his instruments calibrated at appropriate intervals.



SERVINGTEGRAL LTDA.



ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-011

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

NUMERO : 7683

LABORATORIO EMISOR	SERVINGTEGRAL LTDA.
DIRECCIÓN	CARRERA 20 No 39-33 Ofic 301 BOGOTA D.C. TELÉFONOS:3152136624-3164708341-3164708340

OBJETO DE PRUEBA	MÁQUINA DE ENSAYO COMPRESIÓN		
FABRICANTE	FORNEY		
MODELO	FT-21C		
SERIE	74221 CODIGO INTERNO PRH-03		
ESCALA	1000,0 kN	100,00 kN	
DIVISIÓN DE ESCALA	0,1 kN	0,01 kN	
RESOLUCIÓN	0,1 kN	0,01 kN	
TRABAJO REALIZADO	CALIBRACION		
NORMA UTILIZADA	NTC ISO7500-1; 2007		
NUMERALES	5,6,7, ANEXO A, ANEXO B y ANEXO D.		
MÉTODO UTILIZADO	COMPARACIÓN DIRECTA		
DIRECCIÓN DE LA CARGA	COMPRESIÓN		
INTERVALO CALIBRADO	10 % AL 100 %	10 % AL 100 %	
TEMPERATURA DE PRUEBA	ENTRE 25,3 °C y 25,7 °C		
FECHA DE CALIBRACIÓN	9 de noviembre de 2023		
UNIDAD DE MEDIDA	SISTEMA INTERNACIONAL		
TOTAL PÁGINAS INCLUIDO ANEXOS	OCHO (8)		
PATRONES DE REFERENCIA	Indicador Digital	Transductores de Fuerza	
MARCA	HBM	HBM	HBM
MODELO	QUANTUM MX840A	C18/1MN	Z4
CAPACIDAD	4,00000 mV/V	1000 kN	100 kN
No SELLO DE CALIBRACIÓN		5656	6052
No IDENTIFICACIÓN INTERNA	ID-004	TFC-006	TFTC-002
FECHA DE CALIBRACIÓN	2022/07/26	2021/12/03	2022/07/26
SOLICITANTE	CONSTRULAB S.A.S.		
DIRECCIÓN	CALLE 36 # 59 - 28		
CIUDAD / PAIS	ITAGUI - ANTIOQUIA - COLOMBIA		
SITIO DEL OBJETO DE PRUEBA	LABORATORIO		



SERVINGTEGRAL LTDA.



ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-011

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

NUMERO : 7683

1.- MEDICIONES REALIZADAS

Escala 1000,0 kN División Escala : 0,1 kN Resolución : 0,1 kN

MÁQUINA		PATRÓN (kN)				
NIVEL DE CARGA (%)	INDICACIÓN MÁQUINA (kN)	SERIE No 1 ASCENSO (kN)	SERIE No 2 ASCENSO (kN)	REVERSIBILIDAD DESCENSO (kN)	SERIE No 3 ASCENSO (kN)	SERIE No 4 ASCENSO (kN)
10	100,0	100,51	100,51	-	100,50	-
20	200,0	200,32	200,30	-	200,20	-
30	300,0	301,51	301,21	-	301,27	-
40	400,0	401,49	401,50	-	401,64	-
50	500,0	501,61	501,50	-	501,51	-
60	600,0	602,23	602,64	-	602,20	-
70	700,0	702,51	702,31	-	702,35	-
80	800,0	803,52	803,24	-	803,40	-
90	900,0	903,12	903,10	-	903,24	-
100	1000,0	1003,64	1003,57	-	1003,64	-

INDICACIÓN DESPUES DE CARGA (F10) : 0,1 0,1 0,0

2.- RESULTADOS DE CALIBRACION

Escala 1000,0 kN Dirección de Carga : COMPRESIÓN

LECTURAS			ERRORES RELATIVOS					
NIVEL DE CARGA (%)	PROMEDIO PATRÓN (kN)	INDICACIÓN MÁQUINA (kN)	Exactitud q (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Resolución a (%)	Accesorios Acc (%)	Incertidumbre U (%)
10	100,51	100,0	-0,51	0,01	-	0,10	-	0,11
20	200,27	200,0	-0,13	0,06	-	0,05	-	0,10
30	301,33	300,0	-0,44	0,10	-	0,03	-	0,12
40	401,55	400,0	-0,39	0,04	-	0,03	-	0,10
50	501,54	500,0	-0,31	0,02	-	0,02	-	0,09
60	602,36	600,0	-0,39	0,07	-	0,02	-	0,11
70	702,39	700,0	-0,34	0,03	-	0,01	-	0,09
80	803,39	800,0	-0,42	0,04	-	0,01	-	0,10
90	903,15	900,0	-0,35	0,02	-	0,01	-	0,09
100	1003,62	1000,0	-0,36	0,01	-	0,01	-	0,09
ERROR RELATIVO DE CERO fo (%) :			0,01	0,01	-	0,00	-	

PARA EL CALCULO DE LA INCERTIDUMBRE, EL FACTOR DE COBERTURA $k = 2$

"la incertidumbre expandida informada de la medición se establece como la incertidumbre normalizada de la medición multiplicada por el factor de cobertura k, tal que la probabilidad de cobertura corresponde a aproximadamente 95 %."



SERVINGTEGRAL LTDA.



ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-011

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

NUMERO : 7683

1.- MEDICIONES REALIZADAS

Escala 100,00 kN División Escala : 0,01 kN Resolución : 0,01 kN

MÁQUINA		PATRÓN (kN)				
NIVEL DE CARGA (%)	INDICACIÓN MÁQUINA (kN)	SERIE No 1 ASCENSO (kN)	SERIE No 2 ASCENSO (kN)	REVERSIBILIDAD DESCENSO (kN)	SERIE No 3 ASCENSO (kN)	SERIE No 4 ASCENSO (kN)
10	10,00	10,079	10,074	-	10,081	-
20	20,00	20,115	20,112	-	20,111	-
30	30,00	30,194	30,182	-	30,175	-
40	40,00	40,290	40,263	-	40,290	-
50	50,00	50,320	50,323	-	50,339	-
60	60,00	60,373	60,362	-	60,321	-
70	70,00	70,450	70,452	-	70,470	-
80	80,00	80,391	80,369	-	80,361	-
90	90,00	90,521	90,521	-	90,511	-
100	100,00	100,502	100,492	-	100,511	-

INDICACIÓN DESPUES DE CARGA (F10) : 0,01 0,00 0,01

2.- RESULTADOS DE CALIBRACION

Escala 100,00 kN Dirección de Carga : COMPRESIÓN

LECTURAS			ERRORES RELATIVOS					
NIVEL DE CARGA (%)	PROMEDIO PATRÓN (kN)	INDICACIÓN MÁQUINA (kN)	Exactitud q (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Resolución a (%)	Accesorios Acc (%)	Incertidumbre U (%)
10	10,078	10,00	-0,77	0,06	-	0,10	-	0,12
20	20,113	20,00	-0,56	0,02	-	0,05	-	0,10
30	30,184	30,00	-0,61	0,06	-	0,03	-	0,10
40	40,281	40,00	-0,70	0,07	-	0,03	-	0,11
50	50,327	50,00	-0,65	0,04	-	0,02	-	0,10
60	60,352	60,00	-0,58	0,09	-	0,02	-	0,11
70	70,457	70,00	-0,65	0,03	-	0,01	-	0,09
80	80,374	80,00	-0,47	0,04	-	0,01	-	0,10
90	90,518	90,00	-0,57	0,01	-	0,01	-	0,09
100	100,502	100,00	-0,50	0,02	-	0,01	-	0,09
ERROR RELATIVO DE CERO fo (%) :			0,01	0,00	-	0,01	-	

PARA EL CALCULO DE LA INCERTIDUMBRE, EL FACTOR DE COBERTURA k = 2

"la incertidumbre expandida informada de la medición se establece como la incertidumbre normalizada de la medición multiplicada por el factor de cobertura k, tal que la probabilidad de cobertura corresponde a aproximadamente 95 %."



SERVINTEGRAL LTDA.



ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-011

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

NUMERO : 7683

CLASIFICACIÓN DE LA MÁQUINA DE ENSAYOS :

ANÁLISIS DE LOS ERRORES RELATIVOS

ERRORES RELATIVOS (%)
MÁXIMOS HALLADOS

ERRORES RELATIVOS
MÁXIMOS PERMIDOS
NTC ISO 7500-1 (Tabla No 2)

DIRECCION DE CARGA	COMPRESIÓN		COMPRESIÓN			
	1000,0 kN	100,00 kN	CLASE 0,5	CLASE 1	CLASE 2	CLASE 3
ESCALA CALIBRADA :						
EXACTITUD (q)	-0,51	-0,77	± 0,5	± 1,0	± 2,0	± 3,0
REPETIBILIDAD (b)	0,10	0,09	0,5	1,0	2,0	3,0
REVERSIBILIDAD (v)	-	-	0,75	1,5	3,0	4,5
RESOLUCIÓN (a)	0,10	0,10	0,25	0,5	1,0	1,5
CERO (fo)	0,01	0,01	± 0,05	± 0,1	± 0,2	± 0,3
ACCESORIOS	-	-	0,75	1,5	3,0	4,5
INCERTIDUMBRE (U)	0,12	0,12				

DECLARACION DE CONFORMIDAD:

REGLA DE DECISION USADA:

ACORDE A LOS ERRORES RELATIVOS MÁXIMOS PRESENTADOS Y SEGÚN LAS PRESCRIPCIONES DE LA NORMA TECNICA COLOMBIANA NTC ISO 7500-1, LA MÁQUINA DE ENSAYO CALIBRADA, CLASIFICA ASI:

ESCALA DE : 1000,0 kN SE ASIGNA LA CLASE 1 CONTADO A PARTIR DE 10 % HASTA 100 %
DE LA CAPACIDAD TOTAL DE LA MÁQUINA CALIBRADA.

ESCALA DE : 100,00 kN SE ASIGNA LA CLASE 1 CONTADO A PARTIR DE 10 % HASTA 100 %
DE LA CAPACIDAD TOTAL DE LA MÁQUINA CALIBRADA.

*PASA: LOS VALORES MEDIDOS SE OBSERVARON EN TOLERANCIA EN LOS PUNTOS MEDIDOS DESDE EL 10% HASTA EL 100%.
EN AMBAS ESCALAS DE LA CAPACIDAD TOTAL DE LA MAQUINA CALIBRADA EN COMPRESION.

TRAZABILIDAD METROLOGICA:

El laboratorio de calibración de servintegral ltda, asegura el mantenimiento de la trazabilidad de los patrones de trabajo utilizados en las mediciones, por medio de institutos nacionales de metrologia que han sido sometidos a un proceso adecuado de pares cuyos servicios estan cubiertos por el ARM (Acuerdo de reconocimiento mutuo del comité internacional de pesas y medidas) hasta llegar al S.I, y por medio de laboratorios acreditados por un organismo de acreditacion que forma parte del acuerdo ILAC, o de acuerdos regionales reconocidos por ILAC demostrando trazabilidad metrologica, y que cuyos alcances acreditados estan disponibles publicamente en sus organismos de acreditacion respectivos. EL LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE SERVINTEGRAL LTDA, CUSTODIA Y MANTIENE ÉSTOS PATRONES, LOS CUALES HAN SIDO CALIBRADOS POR EL INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, DE ACUERDO A LAS DISPOSICIONES DE LA NORMA ISO 376 : 2011, QUE EN COLOMBIA ES LA NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC-ISO 376 (2013-05-15)



SERVINGTEGRAL LTDA.



ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-011

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

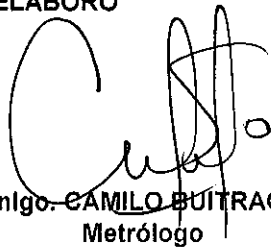
NUMERO : 7683

OBSERVACIONES :

- 1.-De acuerdo con los resultados anteriores se concede el sello No 7683
- 2.-Los datos emitidos en el presente certificado, se relaciona al item calibrado y se ajustan al momento y condiciones dadas en la calibración. Servingtegral Ltda, no se hace responsable por daños ocasionados al equipo debido al uso inadecuado.
- 3.-La incertidumbre de medicion no es tenida en cuenta para la clasificacion de la maquina de ensayos.
- 4.-Por solicitud del cliente, se calibra la maquina con fuerzas diferentes a las indicadas en la norma NTC ISO 7500-1

FIRMA(S) AUTORIZADA(S)

ELABORÓ


Tnigo. CAMILO BUÍTRAGO
Metrólogo



REVISÓ / AUTORIZÓ


Ing. ANDRÉS FIERRO
Director de Laboratorio



INSPECCIÓN GENERAL DE LA MÁQUINA DE ENSAYO O DINAMÓMETRO A COMPRESIÓN
SEGÚN NORMA NTC ISO 7500-1 (2007-07-25)
ANEXO A (NORMATIVO) Y ANEXO B (INFORMATIVO)
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN
MAGNITUD FUERZA

NÚMERO : 7683

A.1 GENERALIDADES: Esta inspección general de la máquina de ensayos o dinamómetro a compresión debe realizarse antes de la calibración del sistema de medición de fuerza y debe comprender:

A.2 EXAMEN VISUAL:

- Las vibraciones externas afectan las lecturas del indicador de fuerza?
La máquina está nivelada?
Se registra desviación entre el puntero y el registro de carga?
Se expone a temperaturas ≤ 10°C ≥ 35°C?
Su entorno es corrosivo?
Presenta una humedad relativa ≥90% ? 64% HR
Esta protegida contra variaciones de voltaje en el suministro eléctrico?
En caso de ser pendular, se identifican las masas en forma apropiada?
El funcionamiento de la máquina está afectado negativamente por:
- Vibraciones del motor de la bomba hidráulica.
- Fugas de fluido hidráulico.
- Desgastes o defectos en los elementos guías o crucetas móviles.
- Aflojamiento en las columnas verticales del bastidor de carga.

A.3 INSPECCIÓN DE LA ESTRUCTURA DE LA MÁQUINA O DINAMÓMETRO:

- Existen ranuras para centrado?
El plato de compresión superior está montado sobre una rótula?
Escualiza fácilmente?
El montaje de platos permite la aplicación de fuerza en forma axial?
Los platos de carga están instalados en forma permanente?
En caso negativo, son sustituidos por componentes específicos?
Los platos de carga cumplen con los requerimientos de la máquina?
Desviación de la planitud de los platos: Superior: mm, Inferior: mm
Dureza de los platos. Superior: HRC, Inferior: HRC

A.4 INSPECCIÓN DEL MECANISMO DE ACCIONAMIENTO DEL CABEZAL

- La velocidad de carga permite una variación lenta en ascenso?
La velocidad de carga permite una variación lenta en descenso?
La velocidad de carga puede ser ajustada con suficiente exactitud?
La carga puede ser accionada en forma manual?
Presenta mecanismo de apagado automático?
Es posible alcanzar el valor nominal?
- En caso negativo, porque?
Las velocidades de deformaciones aplicadas a las probetas cumplen con las normas técnicas aplicadas
- En caso negativo, cuales?



DATOS SUPLEMENTARIOS
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN
MAGNITUD FUERZA

NUMERO : 7683

DATOS TÉCNICOS:

SI NO N/A

- La máquina se calibró con los dispositivos accesorios?
- Las series de mediciones son acordes, según norma NTC ISO 7500-1 N° 6.4.5.

DATOS DEL INDICADOR:

MARCA	Controlis	MODELO	50-010204	SERIE	16002316
-------	-----------	--------	-----------	-------	----------

Rangos de medición	Resolución a 10%	Resolución a 20%	Resoluciones relativas	
			a 10%	a 20%
10,00k - 100,00k	0,1 k	0,2 k	0,10%	0,05%
100,0k - 1000,0k	0,1 k	0,1 k	0,10%	0,05%
/	/	/	/	/
/	/	/	/	/
/	/	/	/	/

- Se realizaron reparaciones o ajustes durante la calibración?

En caso afirmativo cuales?

Temperatura	Serie 1 °C	Serie 2 °C	Serie 2' °C	Serie 3 °C	Serie 4 °C
Inicio	25,3	25,4	/	25,7	/
Fin	25,6	25,7	/	25,6	/

DATOS ADMINISTRATIVOS:

- Dispone el laboratorio del manual de operación?
- En caso afirmativo; se entiende fácilmente?
- Cuantos operadores manejan la máquina?
- Están todos los operadores entrenados?
- Existen en el laboratorio programas de mantenimiento preventivos y Calibraciones periódicas?
- Razón social de quién efectuó la calibración anterior y fecha:

Servintegral	Hdd	2022	11	09	Per 7/17
--------------	-----	------	----	----	----------

Atendió la calibración:

Nombre	Sujais Mendora S.	Cargo	Analista Calidad
--------	-------------------	-------	------------------

FECHA: 2023-11-09

FIRMA:

ESCALA: 100,00 kN

DIRECCION DE CARGA: Compresion

Temperatura	Serie 1 °C	Serie 2 °C	Serie 2' °C	Serie 3 °C	Serie 4 °C
Inicio	25,7	25,6	/	25,7	/
Fin	25,6	25,6	/	25,6	/

ESCALA: _____

DIRECCION DE CARGA: _____

Temperatura	Serie 1 °C	Serie 2 °C	Serie 2' °C	Serie 3 °C	Serie 4 °C
Inicio					
Fin					

ESCALA: _____

DIRECCION DE CARGA: _____

Temperatura	Serie 1 °C	Serie 2 °C	Serie 2' °C	Serie 3 °C	Serie 4 °C
Inicio					
Fin					

ESCALA: _____

DIRECCION DE CARGA: _____

Temperatura	Serie 1 °C	Serie 2 °C	Serie 2' °C	Serie 3 °C	Serie 4 °C
Inicio					
Fin					

ESCALA: _____

DIRECCION DE CARGA: _____

Temperatura	Serie 1 °C	Serie 2 °C	Serie 2' °C	Serie 3 °C	Serie 4 °C
Inicio					
Fin					

ESCALA: _____

DIRECCION DE CARGA: _____

Temperatura	Serie 1 °C	Serie 2 °C	Serie 2' °C	Serie 3 °C	Serie 4 °C
Inicio					
Fin					

ESCALA: _____

DIRECCION DE CARGA: _____

Temperatura	Serie 1 °C	Serie 2 °C	Serie 2' °C	Serie 3 °C	Serie 4 °C
Inicio					
Fin					

FIN DE DOCUMENTO



SERVINTEGRAL LTDA.

Magnitud: _____

Fecha Calibración

AÑO	MES	DÍA
2023	11	09



ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACIÓN DE COLOMBIA

ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-011

FUERZA

Certificado No.

7683