



Ingeniería de Control de Calidad
División Laboratorio

Bogotá, lunes, 9 de noviembre de 2020

Señores

INGENIERIA GEOTECNIA Y RIESGOS S.A.S - INGERCIVIL S.A.S

Atn. Monica Bustos Lopez

Gerente

Bogotá D.C. - Cundinamarca

Cordial saludo,

Adjunto encontrará:

- Certificado de Calibración No.: CFA-20-12811
- La Hoja de Vida detallada en donde se informan los trabajos más representativos que se le han efectuado al equipo, al igual que el comportamiento que han tenido las celdas y/o transductores en cada una de las calibraciones y/o ajustes, con el fin de verificar el comportamiento metrológico de los mismos
- Documentos para comprobar la trazabilidad del servicio.

Sin otro particular, me suscribo de ustedes.

Javier González A.
Jefe Laboratorio

INICIO CERTIFICADO

ISO/IEC 17025:2017

F-LAF-09-23

CFA-20-12811

PAG :1 DE 8

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CALIBRATION REPORT

Certificado No.	CFA-20-12811	Laboratorio de	FUERZA
CERTIFICATED No.		LABORATORY	

Máquina de Ensayos a Compresión

FABRICANTE	TAMIEQUIPOS	MODELO	TM-11
MANUFACTURER		MODEL	
SERIAL	0088	CODIGO INTERNO	MA 1
SERIAL NUMBER			

SOLO PARA EQUIPOS DE ENSAYO CON INDICADOR DIGITAL AUXILIAR

Indicador Digital

FABRICANTE	LEXUS	MODELO	MATRIX
MANUFACTURER		MODEL	
SERIAL	SK301630	CODIGO INTERNO	- - -
SERIAL NUMBER			

INTERVALO MAXIMO DE MEDIDA 5 000,0 kgf(49 033 N)
MAXIMUM MEASURING INTERVAL

CLIENTE INGENIERIA GEOTECNIA Y RIESGOS S.A.S - INGERCIVIL S.A.S
CUSTOMER

DIRECCIÓN Carrera 57 B No. 67 A - 54
ADDRESS Bogotá D.C. - Cundinamarca

LUGAR DE CALIBRACIÓN Carrera 57 B No. 67 B 14
CALIBRATION ADDRESS Bogotá D.C. - Cundinamarca

FECHA DE CALIBRACIÓN	2020-11-06	FECHA DE EMISIÓN	2020-11-09
CALIBRATION DATE	aaaa-mm-dd	ISSUE DATE	aaaa-mm-dd

NÚMERO DE PÁGINAS	OCHO (8)	Orden de Servicio	OSI-5469
NUMBER OF PAGE			

Firmas Autorizadas

Authorized signatorys

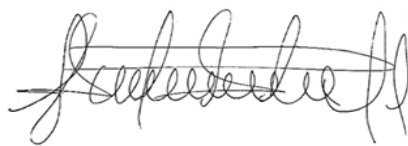
Autorizado Por:

Elaborado Por:

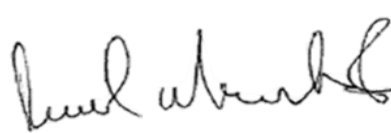
Revisado Por:

JAVIER
OSWALDO
GONZALEZ
ACERO

Firmado digitalmente
por JAVIER OSWALDO
GONZALEZ ACERO
Fecha: 2020.11.12
09:13:56 -05'00'



Johan Mateus Hurtado
Técnico Especialista



Reinel Martinez Rincon
Técnico Senior

Este documento no atribuye al equipo otras características que las mostradas por los datos aquí contenidos, los resultados se refieren solamente al instrumento relacionado y al momento y condiciones en que se efectúan las mediciones y poseen trazabilidad a patrones bien sean nacionales o extranjeros de institutos de metrología o empresas reconocidas. No se permite la reproducción parcial de este certificado.

(This document does not apply to instrument other capabilities than ones presented by here in contained data, the results are referred to the conditions and moment in wich the measurements are taken and have traceability to standards national or foreign of metrological institutes or recognized enterprises. Partial reproduction of this document is not permitted.)

El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.
(The issuing Laboratory assumes no responsibility for damages ensuing misuse of the calibrated instruments.)

1- OBJETO DE PRUEBA

INTERVALO MAXIMO DE MEDIDA	5 000,0 kgf	49 033 N	0599-E0001-T01
DIRECCIÓN DE LA CARGA	COMPRESIÓN		
TRANSDUCTOR	Celda de Carga		
MODELO	CE R H8	MARCA	S/M
SERIAL	S/S	CODIGO INTERNO	-
DIVISIÓN DE ESCALA	0,1 kgf	1 N	
RESOLUCIÓN	0,1 kgf	1 N	
RESOLUCIÓN POR FLUCTUACIÓN	0,1 kgf	1 N	
CONDICIONES AMBIENTALES	La temperatura es el promedio y la humedad es el maximo generado durante la calibración		21,20 °C / 53,3 %HR
INTERVALO CALIBRADO	2,0 % al 20,0 %	UNIDAD DE CALIBRACIÓN	N
CONDICIONES DEL EQUIPO	Apto para la ejecución del procedimiento de calibración		
UBICACIÓN	Laboratorio Ensayos Suelos		

2- MÉTODO DE CALIBRACIÓN:

La calibracion del instrumento se ha efectuado segun la Norma ISO 7500-1 version 2007, Metodo de Comparacion directa, Fuerza indicada constante. Y los procedimientos del laboratorio, P-LAF-03

3- PATRONES UTILIZADOS

EQUIPO	TRANSDUCTOR DE FUERZA		INDICADOR DIGITAL	TERMO-HIGROMETRO
MARCA	HBM	HBM	HBM	CONTROL COMPANY
MODELO	Z30	Z4A	MGCPLUS ML30B	4093
SERIAL	102130013	123630251	801117373	101432453
INTERVALO MAXIMO DE MEDIDA	5 kN	20 kN	3 mV/V	Ver Certificado
CERTIFICADO No.	4210	3936	4212	TH-19292/HR-19312
ORGANISMO DE CALIBRACIÓN	INM	INM	INM	COLMETRIK
INCERTIDUMBRE (k=2)	0,001 5 kN	0,004 6 kN	0,000 24 mV/V	Ver Certificado
VIGENCIA CERTIFICADO	2022-09-17	2022-07-23	2022-09-17	2022-01-30

4- MEDICIONES REALIZADAS

Intervalo maximo de medida		5 000,0 kgf		Resolución del Instrumento:		0,1 kgf	
			LECTURAS DEL EQUIPO PATRÓN				
NIVEL DE CARGA	INDICACIÓN MÁQUINA FI	PUNTO DE CALIBRACIÓN	SERIE No 1	SERIE No 2	REVERSIBILIDAD	SERIE No 3	ACCESORIOS
			ASCENSO	ASCENSO	DESCENSO	ASCENSO	ASCENSO
(%)	kgf	N	N	N	N	N	N
2,0	100,0	980,7	975,8	973,7	-	974,9	-
4,0	200,0	1 961,3	1 948,2	1 947,9	-	1 948,2	-
6,0	300,0	2 942,0	2 921,3	2 921,1	-	2 921,1	-
8,0	400,0	3 922,7	3 896,3	3 896,9	-	3 896,9	-
10,0	500,0	4 903,3	4 873,3	4 870,8	-	4 870,8	-
10,0	500,0	4 903,3	4 878,5	4 845,2	-	4 870,1	-
12,0	600,0	5 884,0	5 850,1	5 849,1	-	5 851,1	-
14,0	700,0	6 864,7	6 819,1	6 820,1	-	6 822,1	-
16,0	800,0	7 845,3	7 790,1	7 791,1	-	7 793,1	-
18,0	900,0	8 826,0	8 759,1	8 758,1	-	8 761,0	-
20,0	1 000,0	9 806,7	9 729,0	9 696,1	-	9 739,0	-
INDICACIÓN DE FUERZA DESPUÉS DE DESCARGA DE MÁQUINA			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

5- RESULTADOS DE CALIBRACIÓN

Intervalo maximo de medida			5 000,0 kgf		Dirección de Carga :		COMPRESIÓN	
			CALCULO DE ERRORES					
NIVEL DE CARGA	PROMEDIO LECTURAS	PUNTO DE CALIBRACIÓN	ERROR DE EXACTITUD (q)		ERROR DE REPETIBILIDAD (b)		RESOLUCIÓN RELATIVA (a)	
(%)	N	N	N	(%)	N	(%)	(%)	
2,0	974,8	980,7	5,9	0,61	2,1	0,215	0,100	
4,0	1 948,1	1 961,3	13,20	0,678	0,3	0,015	0,050	
6,0	2 921,2	2 942,0	20,8	0,712	0,2	0,007	0,033	
8,0	3 896,7	3 922,7	26,0	0,667	0,6	0,015	0,025	
10,0	4 871,6	4 903,3	31,7	0,651	2,5	0,051	0,020	
10,0	4 864,6	4 903,3	39	0,80	33,3	0,685	0,020	
12,0	5 850,1	5 884,0	33,9	0,579	2,0	0,034	0,017	
14,0	6 820,4	6 864,7	44,3	0,650	3,0	0,044	0,014	
16,0	7 791,4	7 845,3	53,9	0,692	3,0	0,039	0,013	
18,0	8 759,4	8 826,0	66,6	0,760	2,9	0,033	0,011	
20,0	9 721,4	9 806,7	85	0,87	42,9	0,441	0,010	

5- RESULTADOS DE CALIBRACIÓN

Intervalo maximo de medida			5 000,0 kgf		Dirección de Carga :		COMPRESIÓN		
			CALCULO DE ERRORES						
NIVEL DE CARGA	PROMEDIO LECTURAS	PUNTO DE CALIBRACIÓN	REVERSIBILIDAD (v)		ACCESORIOS				
			N	(%)	N	(%)	100 x	Fi-Fc	≤1.5q
								——	
(%)	N	N							
-	-	-						Fc	
2,0	974,8	980,7	-	-	-	-	-	-	
4,0	1 948,1	1 961,3	-	-	-	-	-	-	
6,0	2 921,2	2 942,0	-	-	-	-	-	-	
8,0	3 896,7	3 922,7	-	-	-	-	-	-	
10,0	4 871,6	4 903,3	-	-	-	-	-	-	
10,0	4 864,6	4 903,3	-	-	-	-	-	-	
12,0	5 850,1	5 884,0	-	-	-	-	-	-	
14,0	6 820,4	6 864,7	-	-	-	-	-	-	
16,0	7 791,4	7 845,3	-	-	-	-	-	-	
18,0	8 759,4	8 826,0	-	-	-	-	-	-	
20,0	9 721,4	9 806,7	-	-	-	-	-	-	

ERROR RELATIVO DE CERO (%)				
SERIE No 1	SERIE No 2	REVERSIBILIDAD	SERIE No 3	ACCESORIOS
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

VALORES OBTENIDOS	ERROR DE EXACTITUD (%)	ERROR DE REPETIBILIDAD (b) (%)	RESOLUCIÓN RELATIVA (a) (%)	ERROR DE CERO (F0) (%)	ERROR DE REVERSIBILIDAD (v) (%)
VALORES MÁXIMOS	0,87	0,685	0,100	0,000	0,000

EL ERROR RELATIVO DE REVERSIBILIDAD SOLO SE DETERMINA CUANDO SE SOLICITA.

6- CONCORDANCIA ENTRE DOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN DE FUERZA

$$\begin{array}{lcl} q1 - q2 & \leq & 1,5 b \\ (0,651) - (0,802) & \leq & 1,5*(1) \end{array} \quad -0,151 \leq 1,500$$

Donde:

q1= Error de exactitud con el patrón de menor capacidad.

q2= Error de exactitud con el patrón de mayor capacidad.

b= Error de repetibilidad correspondiente a la clase de la escala.

7- ESTIMACIÓN DE INCERTIDUMBRE

Para la estimación de la incertidumbre se han tenido en cuenta las siguientes fuentes de entrada: Incertidumbre estándar de repetibilidad , Incertidumbre por efecto térmico, Incertidumbre de resolución, Incertidumbre de Calibración que aporta el patrón, Incertidumbre por deriva y la incertidumbre del metodo. La estimación de la incertidumbre fue calculada según el procedimiento P-LAB-10. La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k"

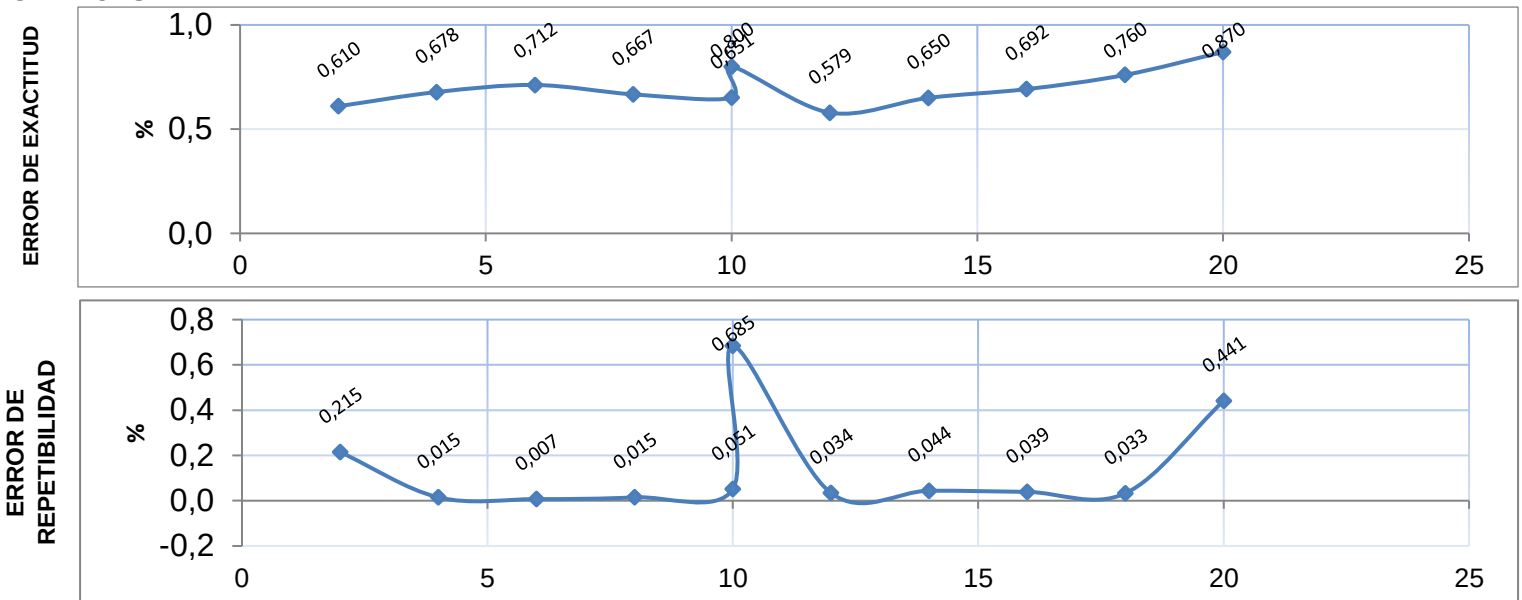
NIVEL DE CARGA	PUNTO DE CALIBRACIÓN	ERROR	INCERTIDUMBRE	INCERTIDUMBRE
(%)	kgf	kgf	(%)	kgf
2,0	100,0	0,60	0,14	0,14
4,0	200,0	1,346	0,042	0,084
6,0	300,0	2,12	0,035	0,11
8,0	400,0	2,65	0,034	0,14
10,0	500,0	3,23	0,045	0,22
10,0	500,0	4,0	0,40	2,0
12,0	600,0	3,46	0,031	0,19
14,0	700,0	4,52	0,035	0,25
16,0	800,0	5,50	0,032	0,26
18,0	900,0	6,79	0,030	0,27
20,0	1 000,0	8,7	0,26	2,6

La Incertidumbre máxima asociada a esta calibración para $k = 1,960$ es de: 0,40 %

La Incertidumbre máxima asociada a esta calibración para $k = 1,960$ es de: 2,6 kgf

El factor de cobertura k obtenido para una distribución normal tiene un nivel de confianza de 95%

8- GRÁFICAS



1- OBJETO DE PRUEBA

INTERVALO MAXIMO DE MEDIDA	5 000,0 kgf	49 033 N	0599-E0001-T01
DIRECCIÓN DE LA CARGA	COMPRESIÓN		
TRANSDUCTOR	Celda de Carga		
MODELO	CE R H8	MARCA	S/M
SERIAL	S/S	CODIGO INTERNO	-
DIVISIÓN DE ESCALA	0,1 kgf	1 N	
RESOLUCIÓN	0,1 kgf	1 N	
RESOLUCIÓN POR FLUCTUACIÓN	0,1 kgf	1 N	
CONDICIONES AMBIENTALES	La temperatura es el promedio y la humedad es el maximo generado durante la calibración		21,15 °C / 53,7 %HR
INTERVALO CALIBRADO	0,2 % al 2,0 %	UNIDAD DE CALIBRACIÓN	N
CONDICIONES DEL EQUIPO	Apto para la ejecución del procedimiento de calibración		
UBICACIÓN	Laboratorio Ensayos Suelos		

2- MÉTODO DE CALIBRACIÓN:

La calibracion del instrumento se ha efectuado segun la Norma ISO 7500-1 version 2007, Metodo de Comparacion directa, Fuerza indicada constante. Y los procedimientos del laboratorio, P-LAF-03

3- PATRONES UTILIZADOS

EQUIPO	TRANSDUCTOR DE FUERZA		INDICADOR DIGITAL	TERMO-HIGROMETRO
MARCA	HBM	-	HBM	CONTROL COMPANY
MODELO	Z30A	-	MGCPLUS ML30B	4093
SERIAL	161130046	-	801117373	101432453
INTERVALO MAXIMO DE MEDIDA	1 kN	-	3 mV/V	Ver Certificado
CERTIFICADO No.	3577	-	4212	TH-19292/HR-19312
ORGANISMO DE CALIBRACIÓN	INM	-	INM	COLMETRIK
INCERTIDUMBRE (k=2)	0,001 7 kN	-	0,000 24 mV/V	Ver Certificado
VIGENCIA CERTIFICADO	2021-09-03	-	2022-09-17	2022-01-30

4- MEDICIONES REALIZADAS

Intervalo maximo de medida		5 000,0 kgf		Resolución del Instrumento:		0,1 kgf	
			LECTURAS DEL EQUIPO PATRÓN				
NIVEL DE CARGA	INDICACIÓN MÁQUINA FI	PUNTO DE CALIBRACIÓN	SERIE No 1	SERIE No 2	REVERSIBILIDAD	SERIE No 3	ACCESORIOS
			ASCENSO	ASCENSO	DESCENSO	ASCENSO	ASCENSO
(%)	kgf	N	N	N	N	N	N
0,2	10,2	100,0	99,4	99,6	-	99,7	-
0,4	20,0	196,1	195,3	195,1	-	196,1	-
0,6	30,0	294,2	293,3	292,9	-	294,1	-
0,8	40,0	392,3	390,1	391,9	-	392,7	-
1,0	50,0	490,3	489,0	488,0	-	487,7	-
1,2	60,0	588,4	585,9	585,2	-	585,8	-
1,4	70,0	686,5	684,2	683,0	-	684,6	-
1,6	80,0	784,5	781,3	780,6	-	782,0	-
1,8	90,0	882,6	879,8	879,5	-	879,2	-
2,0	100,0	980,7	976,9	974,8	-	976,1	-
-	-	-	-	-	-	-	-
INDICACIÓN DE FUERZA DESPUÉS DE DESCARGA DE MÁQUINA			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

5- RESULTADOS DE CALIBRACIÓN

Intervalo maximo de medida			5 000,0 kgf		Dirección de Carga :		COMPRESIÓN	
			CALCULO DE ERRORES					
NIVEL DE CARGA	PROMEDIO LECTURAS	PUNTO DE CALIBRACIÓN	ERROR DE EXACTITUD (q)		ERROR DE REPETIBILIDAD (b)		RESOLUCIÓN RELATIVA (a)	
(%)	N	N	N	(%)	N	(%)	(%)	
0,2	99,6	100,0	0,40	0,40	0,3	0,301	0,980	
0,4	195,5	196,1	0,60	0,31	1,0	0,512	0,500	
0,6	293,4	294,2	0,8	0,27	1,2	0,409	0,333	
0,8	391,6	392,3	0,7	0,18	2,6	0,664	0,250	
1,0	488,2	490,3	2,1	0,43	1,3	0,266	0,200	
1,2	585,6	588,4	2,8	0,48	0,7	0,120	0,167	
1,4	683,9	686,5	2,6	0,38	1,6	0,234	0,143	
1,6	781,3	784,5	3,2	0,41	1,4	0,179	0,125	
1,8	879,5	882,6	3,1	0,35	0,6	0,068	0,111	
2,0	975,9	980,7	4,8	0,49	2,1	0,215	0,100	
-	-	-	-	-	-	-	-	

5- RESULTADOS DE CALIBRACIÓN

Intervalo maximo de medida			5 000,0 kgf		Dirección de Carga :		COMPRESIÓN		
			CALCULO DE ERRORES						
NIVEL DE CARGA	PROMEDIO LECTURAS	PUNTO DE CALIBRACIÓN	REVERSIBILIDAD (v)		ACCESORIOS				
			N	(%)	N	(%)	100 x	Fi-Fc —— Fc	≤1.5q
(%)	N	N							
-	-	-							
0,2	99,6	100,0	-	-	-	-	-	-	-
0,4	195,5	196,1	-	-	-	-	-	-	-
0,6	293,4	294,2	-	-	-	-	-	-	-
0,8	391,6	392,3	-	-	-	-	-	-	-
1,0	488,2	490,3	-	-	-	-	-	-	-
1,2	585,6	588,4	-	-	-	-	-	-	-
1,4	683,9	686,5	-	-	-	-	-	-	-
1,6	781,3	784,5	-	-	-	-	-	-	-
1,8	879,5	882,6	-	-	-	-	-	-	-
2,0	975,9	980,7	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ERROR RELATIVO DE CERO (%)				
SERIE No 1	SERIE No 2	REVERSIBILIDAD	SERIE No 3	ACCESORIOS
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

VALORES OBTENIDOS	ERROR DE EXACTITUD (%)	ERROR DE REPETIBILIDAD (b) (%)	RESOLUCIÓN RELATIVA (a) (%)	ERROR DE CERO (F0) (%)	ERROR DE REVERSIBILIDAD (v) (%)
VALORES MÁXIMOS	0,49	0,664	0,980	0,000	0,000

EL ERROR RELATIVO DE REVERSIBILIDAD SOLO SE DETERMINA CUANDO SE SOLICITA.

6- CONCORDANCIA ENTRE DOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN DE FUERZA

NO APLICA PARA ESTA CALIBRACIÓN

$$q_1 - q_2 \leq 1,5 b$$

$$- \leq - \leq -$$

Donde:

q1= Error de exactitud con el patrón de menor capacidad.

q2= Error de exactitud con el patrón de mayor capacidad.

b= Error de repetibilidad correspondiente a la clase de la escala.

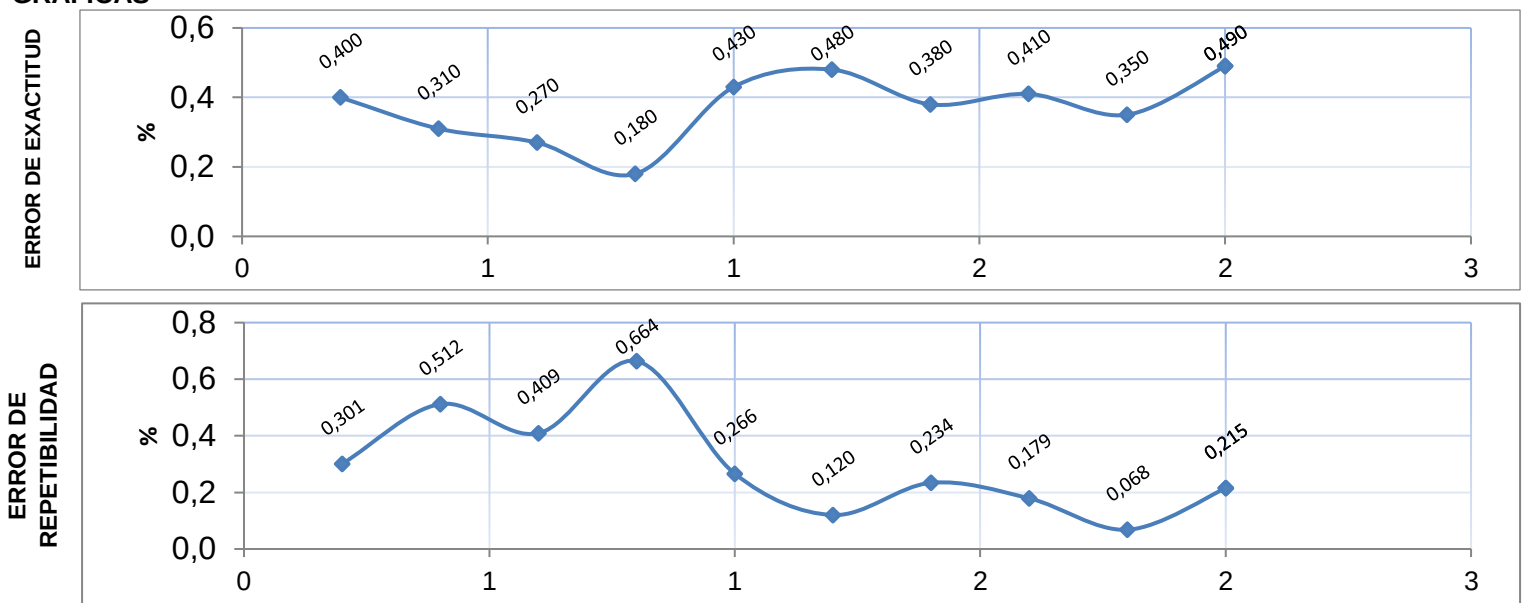
7- ESTIMACIÓN DE INCERTIDUMBRE

Para la estimación de la incertidumbre se han tenido en cuenta las siguientes fuentes de entrada: Incertidumbre estándar de repetibilidad , Incertidumbre por efecto térmico, Incertidumbre de resolución, Incertidumbre de Calibración que aporta el patrón, Incertidumbre por deriva y la incertidumbre del metodo. La estimación de la incertidumbre fue calculada según el procedimiento P-LAB-10. La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k"

NIVEL DE CARGA	PUNTO DE CALIBRACIÓN	ERROR	INCERTIDUMBRE	INCERTIDUMBRE
(%)	kgf	kgf	(%)	kgf
0,2	10,2	0,041	0,61	0,062
0,4	20,0	0,061	0,45	0,090
0,6	30,0	0,08	0,35	0,10
0,8	40,0	0,07	0,45	0,18
1,0	50,0	0,21	0,26	0,13
1,2	60,0	0,29	0,20	0,12
1,4	70,0	0,27	0,23	0,16
1,6	80,0	0,33	0,20	0,16
1,8	90,0	0,32	0,18	0,16
2,0	100,0	0,49	0,21	0,21
-	-	-	-	-

La Incertidumbre máxima asociada a esta calibración para $k = 1,970$ es de: 0,61 %
 La Incertidumbre máxima asociada a esta calibración para $k = 1,970$ es de: 0,21 kgf
 El factor de cobertura k obtenido para una distribución normal tiene un nivel de confianza de 95%

8- GRÁFICAS



9- OBSERVACIONES

El cliente debe establecer si los errores determinados en el presente certificado cumplen con los requisitos de las normas de los ensayos que efectúa o con las tolerancias de los procesos de medición.

"El tiempo entre dos verificaciones depende del tipo de máquina de ensayo, de las normas de mantenimiento y de la frecuencia de uso. A menos de que se especifique lo contrario, se recomienda que se realicen verificaciones a intervalos no mayores de doce (12) meses" (Numeral 9 de la Norma NTC-ISO 7500-2007)

"En cualquier caso, la maquina debe verificarse si se realiza un cambio de ubicación que requiera desmontaje o si se somete a ajustes y reparaciones importantes" (Numeral 9 Norma NTC-ISO 7500-1-2007)

Cuando no se evalúe accesorios y reversibilidad la determinación del error no aplica por lo tanto no se debe considerar el valor de 0,000 que se establece en la tabla de resultados

Los factores de conversión empleados para realizar los cálculos están estipulados según la guía para el uso del sistema internacional de unidades NIST 811:2008

N = 0,1019716 kg-f

N = 101,9716 g-f

N = 0,2248089 lb-f

N = 3,596943 oz-f

10- TRAZABILIDAD

INGENIERIA DE CONTROL DE CALIDAD ICCLAB garantiza que mantienen la trazabilidad metrológica a los patrones de medición (nacionales, extranjeros o internacionales) de acuerdo con las directrices del documento ILAC-P10:01/2013: ILAC "Policy on traceability of measurements results" y los requisitos en cuanto a calibración de equipos establecidos en NTC ISO/IEC 17025. Para el detalle del equipamiento empleado en la calibración remitirse al numeral 3.

11- CLASIFICACIÓN DE LA MÁQUINA DE ENSAYOS

La clasificación de la máquina se basa en las prescripciones de la Norma NTC-ISO 7500-1- 2007.

La Tabla 1 Proporciona los valores máximos permitidos, para los diferentes errores relativos del sistema de medición de fuerza y para la resolución relativa del indicador de fuerza que caracteriza una escala de la máquina de ensayo de acuerdo con la clase apropiada para sus ensayos según la sección 7 de la Norma NTC-ISO 7500-1:2007.

CLASE DE LA ESCALA DE LA MÁQUINA	ERROR DE EXACTITUD (q) (%)	ERROR DE REPETIBILIDAD (b) (%)	RESOLUCIÓN RELATIVA (a) (%)	ERROR DE CERO (fo) (%)	ERROR DE REVERSIBILIDAD (V) (%)
0,5	±0,5	0,5	±0,25	±0,05	±0,75
1	±1,0	1	±0,50	±0,1	±1,5
2	±2,0	2	±1,00	±0,2	±3,0
3	±3,0	3	±1,50	±0,3	±4,5

De acuerdo a los resultados de la CLASE y la INCERTIDUMBRE para cada escala, se debe determinar si el instrumento de medición y su sistema de medida cumple, con las especificaciones técnicas del fabricante y de la norma de los ensayos que se realicen en ella.

12- NOTAS, ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES.

-

Cliente: INGENIERIA GEOTECNIA Y RIESGOS S.A.S - INGERCIVIL S.A.S
Dirección: Carrera 57 B No. 67 A - 54
Ciudad: Bogotá D.C.-Cundinamarca **Teléfono:** 051-4856703 Ext:

Código Cliente: 0599

Equipo: Máquina de Ensayos a Compresión	Marca: TAMIEQUIPOS	Modelo: TM-11
Código: 0599-E0001	Serial: 0088	Código Interno: MA 1
Indicador Aux.: Indicador Digital	Marca: LEXUS	Modelo: MATRIX
Código: SK301630	Serial: SK301630	Código Interno: 0

Escalas	Instrumento	Marca	Modelo	Serial	Cod. Interno	Escala
0599-E0001-T01	Celda de Carga	S/M	CE R H8	S/S	-	1000

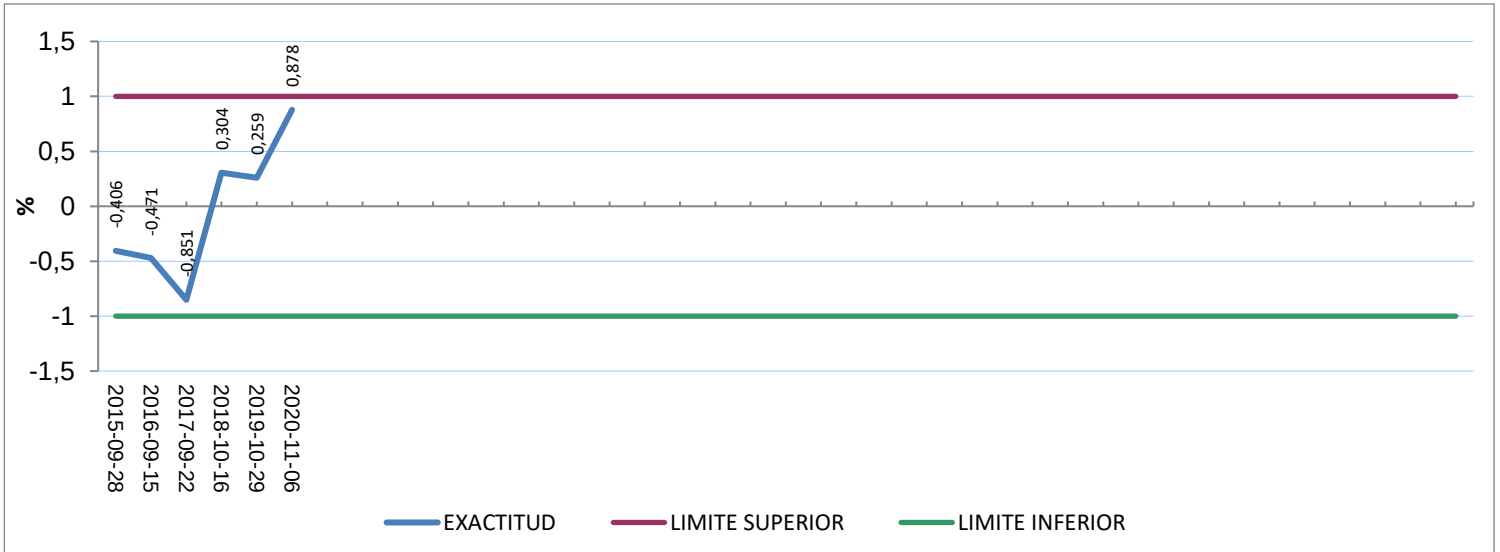
Observaciones:

Normativas: Los limites son establecidos según la Normas ASTM C39 - NTC- 673 Numeral 5,1,3,1 "El porcentaje de error no debe exceder el 1%"

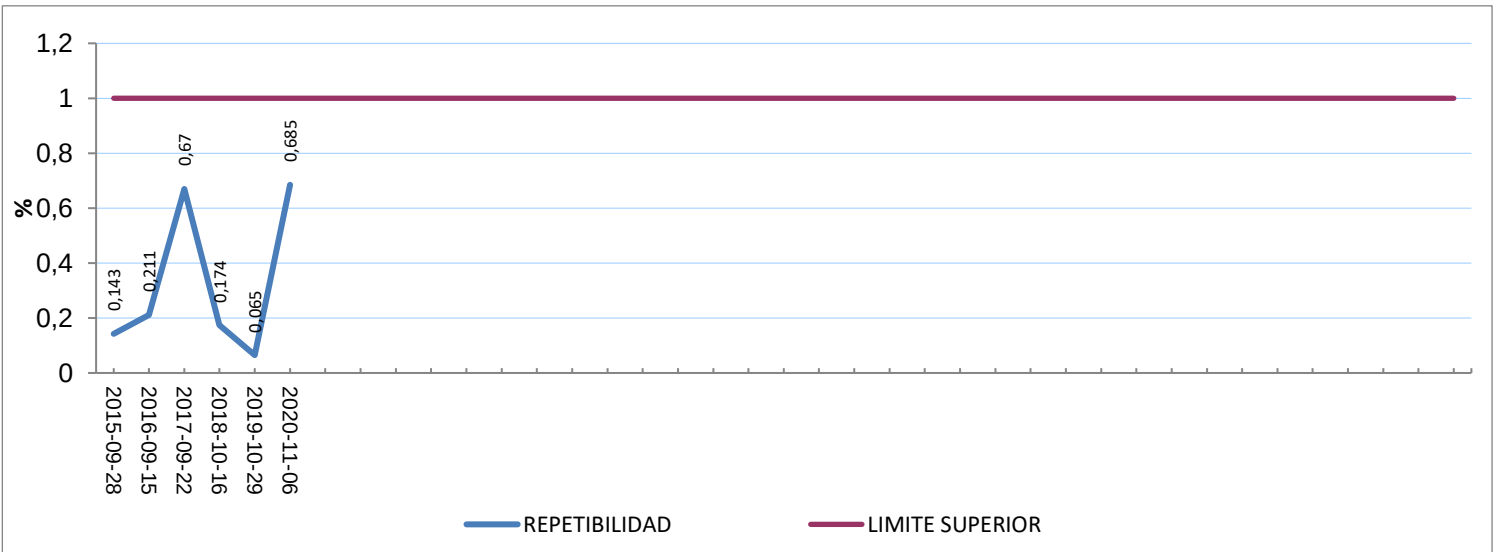
FECHA	DESCRIPCIÓN	INFORME / CERTIFICADO
2015-09-28	SE REALIZÓ LA CALIBRACIÓN DE LAS SIGUIENTES ESCALAS 1 000,0 kgf (10,0 % al 100,0 %) $q=-0,406 \%$ $b=0,143 \%$ $U=+/-0,091 \%$ COMPRESIÓN	CFA-15-4448 OSI-0617
2016-09-15	SE REALIZÓ LA CALIBRACIÓN DE LAS SIGUIENTES ESCALAS 1 000,0 kgf (1,0 % al 10,0 %) $q=-0,978 \%$ $b=0,633 \%$ $U=+/-0,37 \%$ COMPRESIÓN	OSI-0617 CFA-17-4906
2017-09-22	SE REALIZÓ LA CALIBRACIÓN DE LAS SIGUIENTES ESCALAS 1 000,0 kgf (10,0 % al 100,0 %) $q=-0,471 \%$ $b=0,211 \%$ $U=+/-0,14 \%$ COMPRESIÓN	OSI-1286 OSI-1286
2018-10-16	SE REALIZÓ LA CALIBRACIÓN DE LAS SIGUIENTES ESCALAS 1 000,0 kgf (1,0 % al 10,0 %) $q=-0,561 \%$ $b=0,436 \%$ $U=+/-0,28 \%$ COMPRESIÓN	CFA-17-6556 OSI-2077
2019-10-29	SE REALIZÓ LA CALIBRACIÓN DE LAS SIGUIENTES ESCALAS 1 000,0 kgf (10,0 % al 100,0 %) $q=-0,851 \%$ $b=0,670 \%$ $U=+/-0,40 \%$ COMPRESIÓN	OSI-2077 CFA-18-7060
2020-11-06	SE REALIZÓ LA CALIBRACIÓN DE LAS SIGUIENTES ESCALAS 1 000,0 kgf (1,0 % al 10,0 %) $q=0,304 \%$ $b=0,174 \%$ $U=+/-0,12 \%$ COMPRESIÓN	OSI-3022 OSI-3022
	SE REALIZÓ LA CALIBRACIÓN DE LAS SIGUIENTES ESCALAS 5 000,0 kgf (2,0 % al 20,0 %) $q=0,259 \%$ $b=0,065 \%$ $U=+/-0,072 \%$ COMPRESIÓN	CFA-19-7797 OSI-4209
	5 000,0 kgf (0,2 % al 2,0 %) $q=0,702 \%$ $b=0,580 \%$ $U=+/-0,60 \%$ COMPRESIÓN	OSI-4209 CFA-20-12811
	SE REALIZÓ LA CALIBRACIÓN DE LAS SIGUIENTES ESCALAS 5 000,0 kgf (2,0 % al 20,0 %) $q=0,878 \%$ $b=0,685 \%$ $U=+/-0,40 \%$ COMPRESIÓN	OSI-5469 OSI-5469
	5 000,0 kgf (0,2 % al 2,0 %) $q=0,488 \%$ $b=0,664 \%$ $U=+/-0,61 \%$ COMPRESIÓN	

Equipo: Celda de Carga Marca: S/M Modelo: CE R H8 Código: 0599-E0001-T01
Serial: S/S Código Interno: - Escala: 5000,0 kgf Sentido: COMPRESIÓN Intervalo: 2,0 % al 20,0 %

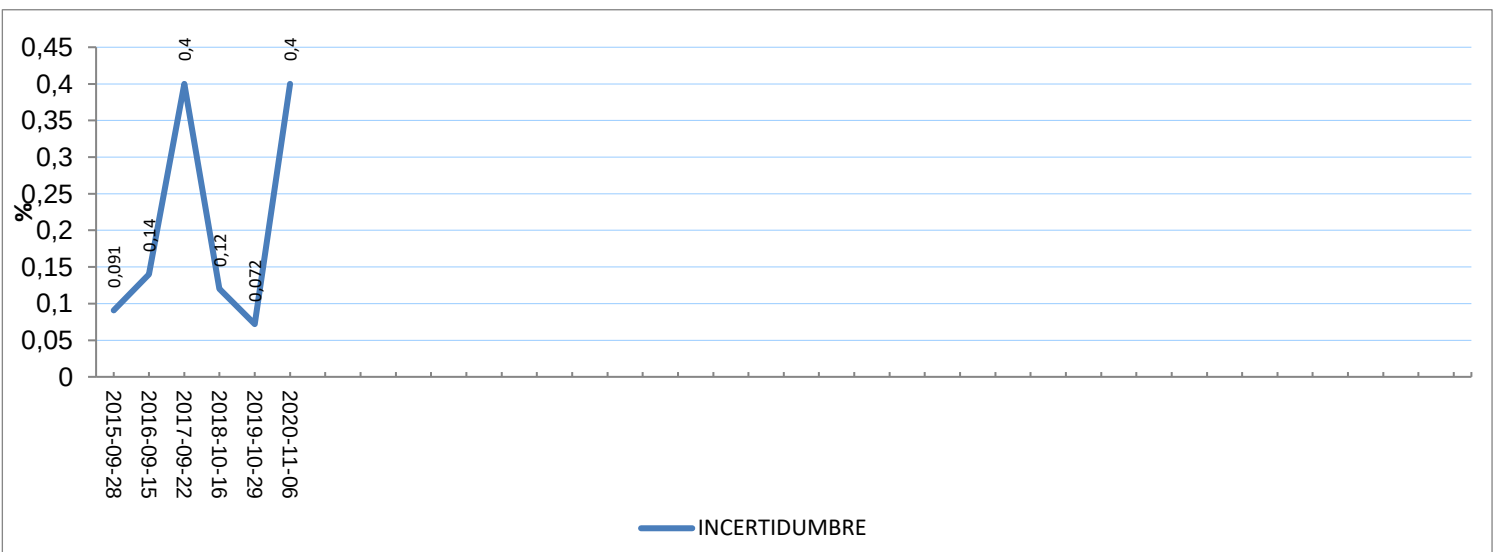
E
X
A
C
T
I
T
U
D



R
E
P
E
T
I
B
I
L
I
D
A
D

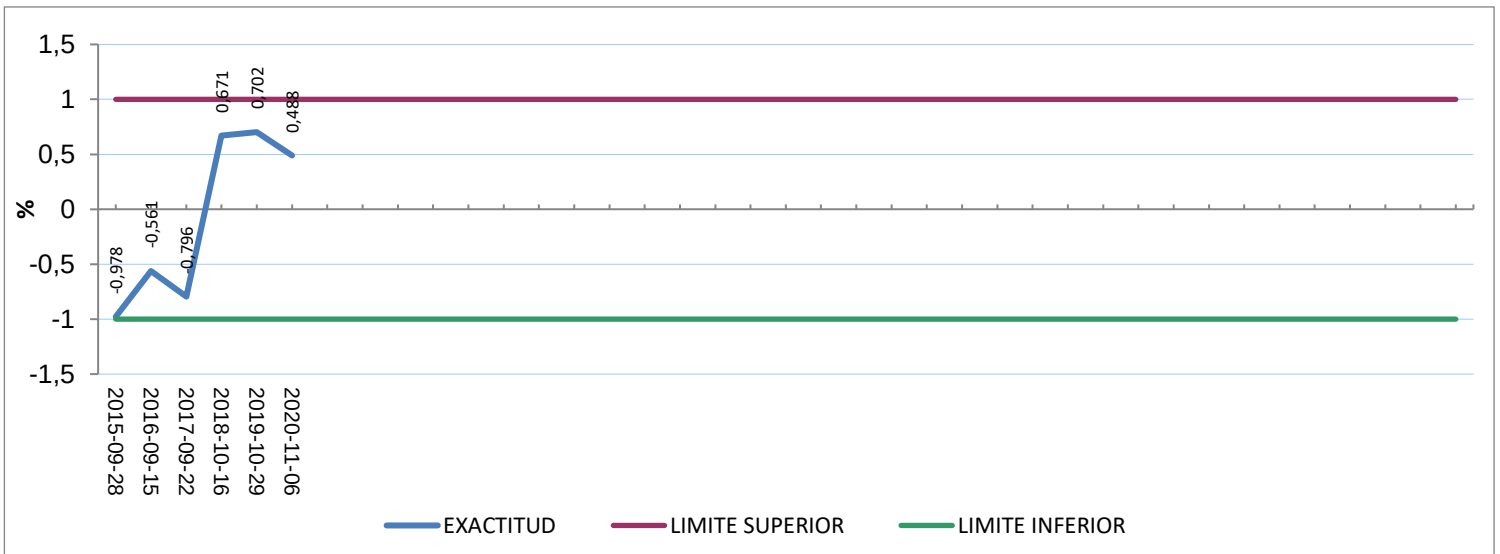


I
N
C
E
R
T
I
D
U
M
B
R
E

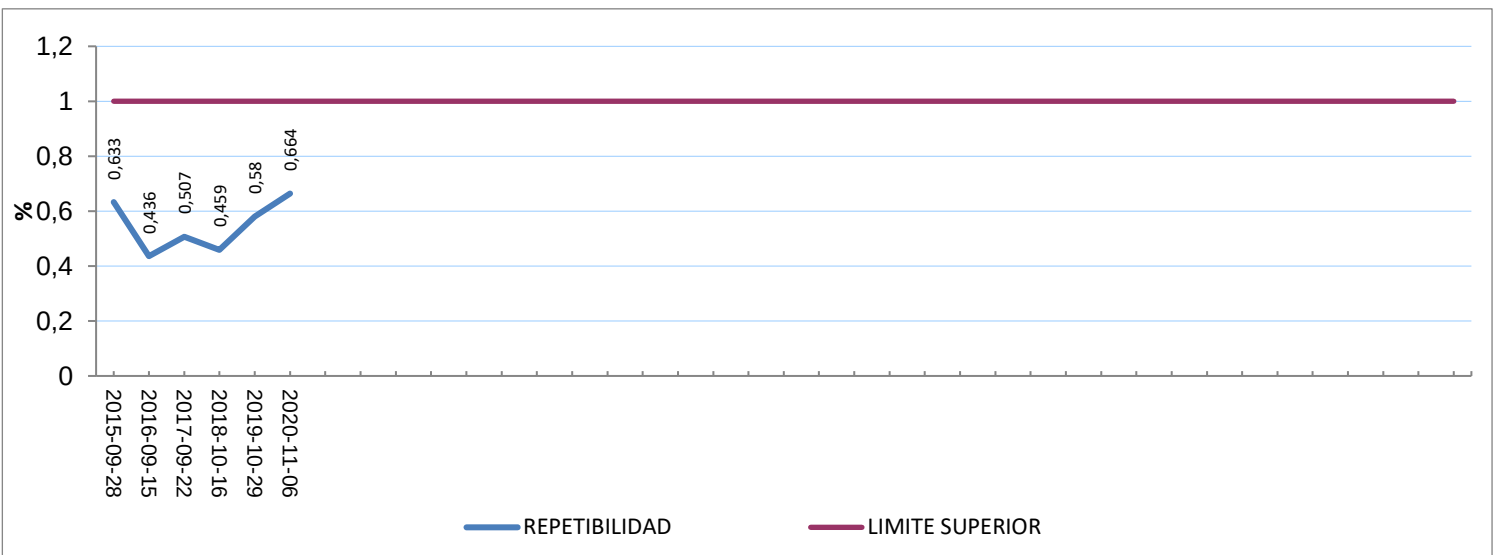


Equipo: Celda de Carga Marca: S/M Modelo: CE R H8 Código: 0599-E0001-T01
Serial: S/S Código Interno: - Escala: 5000,0 kgf Sentido: COMPRESIÓN Intervalo: 0,2 % al 2,0 %

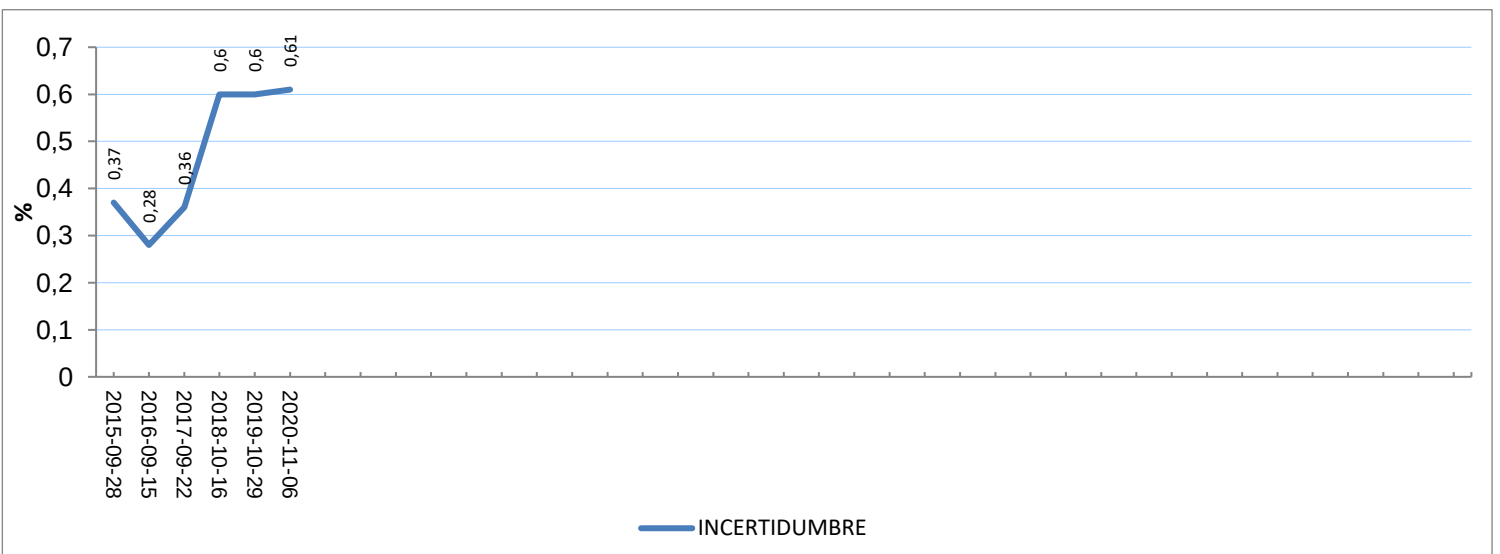
E
X
A
C
T
I
T
U
D



R
E
P
E
T
I
B
I
L
I
D
A
D



I
N
C
E
R
T
I
D
U
M
B
R
E



No. L 4374



EL ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACIÓN DE COLOMBIA

acredita a:

**INGENIERIA DE CONTROL DE CALIDAD
DIVISION LABORATORIO LTDA –
ICCLAB LTDA**

NIT: 830.139.036-4

Carrera 52 # 64 A – 62, Bogotá D.C., Colombia.

*La evaluación y acreditación de este organismo de evaluación de la conformidad,
se han realizado con respecto a los requisitos especificados en la norma internacional:*

ISO/IEC 17025:2017

Esta Acreditación es aplicable al alcance establecido en el anexo

09-LAC-027

*Esta Acreditación está sujeta a que el organismo de evaluación de la conformidad se mantenga
conforme con los requisitos especificados, lo cual será evaluado por ONAC.*

La vigencia de este certificado se puede verificar en www.onac.org.co

Certificado de Acreditación

09-LAC-027

Fecha de Otorgamiento: 2010-03-29

Fecha Última Modificación: 2019-09-19

Fecha de Renovación: 2018-03-29

Fecha de Vencimiento: 2023-03-28


Director Ejecutivo



Página 1 de 14



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN / CALIBRATION CERTIFICATE

**LABORATORIO DE FUERZA
FORCE LABORATORY**

Número de certificado / Certificate number: 4210

Objeto / Object: TRANSDUCTOR DE FUERZA PARA TENSIÓN Y
Tipo / Type: COMPRESIÓN DE 5 kN
Z30A

Fabricante
Manufacturer: HBM

Número de Serie
Serial Number: 102130013

Solicitante
Customer: INGENIERIA DE CONTROL DE CALIDAD DIVISION
LABORATORIO
CRA 52 NO. 64 A -62

Ciudad / City: BOGOTA D.C.
COLOMBIA

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

El usuario está obligado a calibrar el instrumento a intervalos apropiados.

This calibration certificate documents the traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).

Fecha de calibración / Calibration date: 2019-09-17

The user is obliged to have the object calibrated at appropriate intervals.

Número de radicación / Radication number: 19 000374

Este certificado de calibración no puede ser reproducido parcialmente, excepto con autorización del laboratorio que lo emite. Los suplementos de certificados de calibración sin firma no son válidos. *This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory. The supplements or the calibration certificates without signature are not valid.*

Los resultados de este certificado solo están relacionados con los objetos calibrados. / *The results of this certificate just are related with the calibrated objects.*



Este certificado es consistente con las capacidades de calibración y medición (CMC) que están incluidas en el Apéndice C del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (CIPM MRA), elaborado por el Comité Internacional de Pesas y Medidas (CIPM). Bajo el CIPM MRA, todos los institutos participantes reconocen la validez de los certificados de calibración y medición de cada uno de los otros participantes para las magnitudes, los intervalos y las incertidumbres de medición especificadas en el Apéndice C (para más detalle ver <http://www.bipm.org>). / *This certificate is consistent with the calibration and measurement capabilities (CMCs) that are included in Appendix C of the Mutual Recognition Arrangement (CIPM MRA) drawn up by the International Committee for Weights and Measures (CIPM). Under the CIPM MRA, all participating institutes recognize the validity of each other's calibration and measurement certificates for the quantities, ranges and measurement uncertainties specified in Appendix C (for details see <http://www.bipm.org>).*

Fecha de Expedición
Issued date

Calibrado por
Calibrated by

Autorizado por
Authorized by

Firmado digitalmente
COD0012377385

Firmado digitalmente
COD0000000264

2019-09-17

Ingeniero Juan Alberto Arias Prieto
Profesional Especializado

Ingeniero Ivan David Betancur Pulido
Profesional Universitario





Instituto Nacional de Metrología
de Colombia

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN / CALIBRATION CERTIFICATE

**LABORATORIO DE FUERZA
FORCE LABORATORY**

Número de certificado / Certificate number: 3936

Objeto / Object: TRANSDUCTOR DE FUERZA

Tipo / Type: Z4A

Fabricante
Manufacturer: HBM

Número de Serie
Serial Number: 123630251

Solicitante
Customer: INGENIERIA DE CONTROL DE CALIDAD DIVISION
LABORATORIO
CRA 52 NO. 64 A -62

Ciudad / City: BOGOTA D.C.
COLOMBIA

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

El usuario está obligado a calibrar el instrumento a intervalos apropiados.

This calibration certificate documents the traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).

Fecha de calibración / Calibration date: 2019-04-10

The user is obliged to have the object calibrated at appropriate intervals.

Número de radicación / Radication number: 19 000374

Este certificado de calibración no puede ser reproducido parcialmente, excepto con autorización del laboratorio que lo emite. Los suplementos de certificados de calibración sin firma no son válidos. *This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory. The supplements or the calibration certificates without signature are not valid.*

Los resultados de este certificado solo están relacionados con los objetos calibrados. / *The results of this certificate just are related with the calibrated objects.*



Este certificado es consistente con las capacidades de calibración y medición (CMC) que están incluidas en el Apéndice C del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (CIPM MRA), elaborado por el Comité Internacional de Pesas y Medidas (CIPM). Bajo el CIPM MRA, todos los institutos participantes reconocen la validez de los certificados de calibración y medición de cada uno de los otros participantes para las magnitudes, los intervalos y las incertidumbres de medición especificadas en el Apéndice C (para más detalle ver <http://www.bipm.org>). / *This certificate is consistent with the calibration and measurement capabilities (CMCs) that are included in Appendix C of the Mutual Recognition Arrangement (CIPM MRA) drawn up by the International Committee for Weights and Measures (CIPM). Under the CIPM MRA, all participating institutes recognize the validity of each other's calibration and measurement certificates for the quantities, ranges and measurement uncertainties specified in Appendix C (for details see <http://www.bipm.org>).*

Fecha de Expedición
Issued date

Calibrado por
Calibrated by

Autorizado por
Authorized by

Firmado digitalmente
COD0000000065

Firmado digitalmente
COD0012377385

2019-04-10

Ingeniero Ivan David Betancur Pulido
Profesional Universitario

Ingeniero Aristides Candelario Dajer Espeleta
Profesional Especializado

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA - INM
SUBDIRECCION METROLOGIA FISICA
Avenida Carrera 50 No. 26-55, Interior 2 CAN. Bogotá D.C. - Colombia
Conmutador: (57)(1) 2542222
E-mail: contacto@inm.gov.co
www.inm.gov.co



El progreso
es de todos

Mincomercio



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN / CALIBRATION CERTIFICATE

**LABORATORIO DE FUERZA
FORCE LABORATORY**

Número de certificado / Certificate number: 4212

Objeto / Object: AMPLIFICADOR DIGITAL

Tipo / Type: MGC PLUS CON TARJETA ML30B

Fabricante
Manufacturer: HBM

Número de Serie
Serial Number: 801117373 - COD. INT.F-009

Solicitante
Customer: INGENIERIA DE CONTROL DE CALIDAD DIVISION
LABORATORIO
CRA 52 NO. 64 A -62

Ciudad / City: BOGOTA D.C.
COLOMBIA

Fecha de calibración / Calibration date: 2019-09-18

Número de radicación / Radication number: 19 000374

Este certificado de calibración no puede ser reproducido parcialmente, excepto con autorización del laboratorio que lo emite. Los suplementos de certificados de calibración sin firma no son válidos. / This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory. The supplements of the calibration certificates without signature are not valid.

Los resultados de este certificado solo están relacionados con los objetos calibrados. / The results of this certificate just are related with the calibrated objects.

Fecha de Expedición
Issued date

Calibrado por
Calibrated by

Autorizado por
Authorized by

Firmado digitalmente
COD0000000264

Firmado digitalmente
COD0012377385

2019-09-18

Ingeniero Ivan David Betancur Pulido
Profesional Universitario

Ingeniero Juan Alberto Arias Prieto
Profesional Especializado



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN COLMETRIK S.A.S.®

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CALIBRATION CERTIFICATE

NÚMERO: CMK-HR-19312

Solicitante: Customer	INGENIERIA DE CONTROL DE CALIDAD DIVISIÓN LABORATORIO		
Dirección: Address	CARRERA 52 No. 64A - 62, BOGOTÁ D.C		
Instrumento Calibrado: Calibrated Instrument	Termohigrómetro en Humedad Relativa		
	Fabricante:	CONTROL COMPANY	
	Modelo:	4093	
	Serie:	101432453	
	Identificación:	A002	
	Dispositivo indicador:	Display Digital	
	Resolución [% hr] :	1	
	Intervalo de Calibración [% hr] :	(40 a 80)	
Método de Calibración: Calibration method	TH-007 para la calibración de medidores de condiciones ambientales de temperatura y humedad en aire del CEM edición Digital 1.		
Lugar de Calibración: Calibration site	La calibración se realizó en las instalaciones de Colmetrik S.A.S. ubicada en la calle 74 N° 57 B - 38, Bogotá D.C.		
Trazabilidad: Trazability	Las mediciones realizadas son trazables al sistema internacional de unidades según se evidencia en los certificados referidos a continuación: <ul style="list-style-type: none">- Cámara Climática MEMMERT HPP260 ID: CMK-060248 Certificado de calibración CMK-TEMPA-19049 del 2019/05/12 emitido por el laboratorio de metrología COLMETRIK® Acreditado ONAC.- Humidity and temperature probe Vaisala HMP77B, ID: CMK-060231. Certificado de Calibración No 291309-170809-HMP77B-H3840007 del 2017/08/09 emitido por VAISALA INC, Acreditado The American Association for Laboratory (A2LA).- Humidity and temperature probe Vaisala HMP76, ID: CMK-060230. Certificado de Calibración No 291309-180713-HMP76-H4220002 del 2018/07/13 emitido por VAISALA INC, Acreditado The American Association for Laboratory (A2LA).		
Fecha de recepción: Date of reception	2019/07/19	Fecha de calibración: Date of calibration	2019/07/29
Fecha de emisión: Date of emission	2019/07/30		
Calibró: Calibrated by	Nicolle Briceño Rios Técnico de laboratorio		
Autoriza este certificado: Authorized by	 Sol Yariary Guevara Cepeda Coordinador de Laboratorio Revisado por - Checked by		

Estos resultados corresponden únicamente a la calibración del equipo descrito. Este certificado no debe ser reproducido sin aprobación escrita de

ColMetrik S.A.S.®



Calle 74 No. 57B-38 Bogotá D.C.
Teléfonos: (57) 1 310 8261-15407598
www.colmetrik.com
Correo electrónico: info@colmetrik.com



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN COLMETRIK S.A.S.®

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CALIBRATION CERTIFICATE

NÚMERO: CMK-TH-19292

Solicitante:
Customer

INGENIERIA DE CONTROL DE CALIDAD DIVISIÓN LABORATORIO

Dirección:
Address

CARRERA 52 No. 64 A-62, BOGOTÁ D.C

Instrumento Calibrado:
Calibrated Instrument

Termohigrómetro en Temperatura

Fabricante: CONTROL COMPANY
Modelo: 4093
Serie: 101432453
Identificación: A002
Dispositivo indicador: Display Digital
Resolución [°C] : 0,1
Intervalo de Calibración [°C] : (15 a 35)

Método de Calibración:
Calibration method

TH-007 para la calibración de medidores de condiciones ambientales de temperatura y humedad en aire del CEM edición Digital 1.

Lugar de Calibración:
Calibration site

La calibración se realizó en las instalaciones de Colmetrik S.A.S. ubicada en la calle 74 N° 57 B - 38, Bogotá D.C.

Trazabilidad:
Trazability

Las mediciones realizadas son trazables al sistema internacional de unidades según se evidencia en los certificados referidos a continuación:

- Cámara Climática MEMMERT HPP260 ID: CMK-060248
Certificado de calibración CMK-TEMPA-19048 del 2019/05/11 emitido por el laboratorio de metrología COLMETRIK® Acreditado ONAC.
- Humidity and temperature probe Vaisala HMP77B, ID: CMK-060231.
Certificado de Calibración CMK-TH-19258 del 2019/07/10 emitido por Laboratorio de Metrología COLMETRIK® Acreditado ONAC.
- Humidity and temperature probe Vaisala HMP76, ID: CMK-060230.
Certificado de Calibración CMK-TH-19005 del 2019/01/10 emitido por Laboratorio de Metrología COLMETRIK® Acreditado ONAC.

Fecha de recepción:
Date of reception

2019/07/19

Fecha de calibración:
Date of calibration

2019/07/25

Fecha de emisión:
Date of emission

2019/07/31

Calibró:
Calibrated byNicolle Briceño Rios
Técnico de laboratorioAutoriza este certificado:
Authorized by
Sol Tanyary Guevara Cepeda
Coordinador de Laboratorio
Revisado por

- Checked by



Estos resultados corresponden únicamente a la calibración del equipo descrito. Este certificado no debe ser reproducido sin aprobación escrita de ColMetrik S.A.S.®

Calle 74 No. 57B-38 Bogotá D.C.
Teléfonos: (571) 310 8231 - 540 7598
www.colmetrik.com
Correo electrónico: info@colmetrik.com

ColMetrik S.A.S.®



Instituto Nacional de Metrología
de Colombia

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN / CALIBRATION CERTIFICATE

**LABORATORIO DE FUERZA
FORCE LABORATORY**

Número de certificado / Certificate number: 3577

Objeto / Object: TRANSDUCTOR DE FUERZA

Tipo / Type: Z30A

Fabricante
Manufacturer: HBM

Número de Serie
Serial Number: 161130046

Solicitante
Customer: INGENIERIA DE CONTROL DE CALIDAD DIVISION
LABORATORIO
Carrera 52 No. 64 A -62

Ciudad / City: BOGOTA D.C.
COLOMBIA

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

El usuario está obligado a calibrar el instrumento a intervalos apropiados.

This calibration certificate documents the traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).

Fecha de calibración / Calibration date: 2018-09-03

The user is obliged to have the object calibrated at appropriate intervals.

Número de radicación / Radication number: 18 000030

Este certificado de calibración no puede ser reproducido parcialmente, excepto con autorización del laboratorio que lo emite. Los suplementos de certificados de calibración sin firma no son válidos. *This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory. The supplements or the calibration certificates without signature are not valid.*

Los resultados de este certificado solo están relacionados con los objetos calibrados. / *The results of this certificate just are related with the calibrated objects.*



Este certificado es consistente con las capacidades de calibración y medición (CMC) que están incluidas en el Apéndice C del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (CIPM MRA), elaborado por el Comité Internacional de Pesas y Medidas (CIPM). Bajo el CIPM MRA, todos los institutos participantes reconocen la validez de los certificados de calibración y medición de cada uno de los otros participantes para las magnitudes, los intervalos y las incertidumbres de medición especificadas en el Apéndice C (para más detalle ver <http://www.bipm.org>). / *This certificate is consistent with the calibration and measurement capabilities (CMCs) that are included in Appendix C of the Mutual Recognition Arrangement (CIPM MRA) drawn up by the International Committee for Weights and Measures (CIPM). Under the CIPM MRA, all participating institutes recognize the validity of each other's calibration and measurement certificates for the quantities, ranges and measurement uncertainties specified in Appendix C (for details see <http://www.bipm.org>).*

Fecha de Expedición
Issued date

Calibrado por
Calibrated by

Autorizado por
Authorized by

Firmado digitalmente
COD0000000065

Firmado digitalmente
COD0000000064

2018-09-03

Ingeniero Juan Alberto Arias Prieto
Profesional Especializado

Ingeniero Aristides Candelario Dajer Espeleta
Profesional Especializado

Página 1 de 12



GOBIERNO
DE COLOMBIA



MINCIT