

Certificado No. 21927 ZC

Página 1 de 4

Este documento certifica que el instrumento descrito a continuación se examinó y se comparó en las instalaciones del cliente., contra los patrones calibrados por un ente acreditado.
Esta calibración cumple con los requisitos de la Norma NTC-ISO/IEC 17025:2005.

Información del cliente

Razón social : CSS CONSTRUCTORES
Dirección : PEAJE DE FLANDES
Ciudad, País : SALDAÑA, COLOMBIA
Fecha de recepción : 2016-10-16
Numero de reporte : 3193

Información del instrumento de pesaje

Descripción del instrumento: BASCULA ELECTRONICA
Fabricante : METTLER TOLEDO
Modelo : IND310
Serie : 0040143
Identificación : BASCULA NORTE FLANDES
Intervalo de Medición : 200 kg A 100000 kg
División de escala : 10 kg
Fecha de calibración : 2016-10-16
Lugar de calibración : PEAJE NORTE
Número de páginas del certificado incluyendo anexos: 4

Resultado del examen físico.

El instrumento se encontró en óptimas condiciones limpieza, nivelado, se esta utilizando de manera apropiada, no hay obstrucciones evidentes en la operación del instrumento, se encuentra instalado en una base firme las lecturas son legibles, esta protegido adecuadamente contra el polvo, corrientes de aire, las vibraciones, las condiciones atmosféricas y otra influencia que pueda afectar su correcto funcionamiento

Método de calibración utilizado:

En la calibración se utilizo el método de comparación directa con masas patrón

Procedimiento de calibración utilizado.

PEM-06, donde se indican las pruebas a realizar tales como Excentricidad, Repetibilidad, y Exactitud determinados por los numerales 5.2, 5.3 y 5.1 de la guía SIM MWG7/cg-01/v.00. (Guía para la calibración de los instrumentos para pesar de funcionamiento no automático)

Certificado No. 21927 ZC
Página 2 de 4

Características del instrumento

Carga Máxima:	100000 kg
Carga mínima:	200 kg
Valor de división real de la escala (d):	10 kg
Desviación estándar :	10 kg
Desviación lineal:	30 kg
Error permitido de excentricidad:	20 kg

Condiciones Ambientales

Temperatura del aire: 23,5 °C

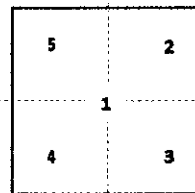
Humedad Relativa: 67,0 % HR

Prueba de Excentricidad.

Esta prueba evalúa las indicaciones de una misma carga ubicada en diferentes posiciones del receptor de carga (figura 1), se realizó con una carga de 18080 kg de acuerdo a la Guía SIM MWG7/ cg-01/v.00, numeral 8.3.

Figura 1

Posición	Indicación (kg)	Error DI_{exc}
		(kg)
1	18080	
2	18060	10
3	18070	20
4	18060	10
5	18070	20



El instrumento cumple con el error máximo permitido para esta prueba

Prueba de repetibilidad.

La desviación típica determinada corresponde a 10 mediciones de la carga aplicada. Esta prueba fue realizada según el numeral 6.1. de la Guía SIM MWG7/cg-01/v.00.

Repetición No.	Cargas (kg)	
	20846	43450
	Indicación	
1	20840	43460
2	20840	43450
3	20840	43450
4	20840	43450
5	20840	43450
6	20840	43450
7	20840	43450
8	20840	43450
9	20840	43450
10	20840	43450
Desviación Típica	0,0E+00	6,8E+00

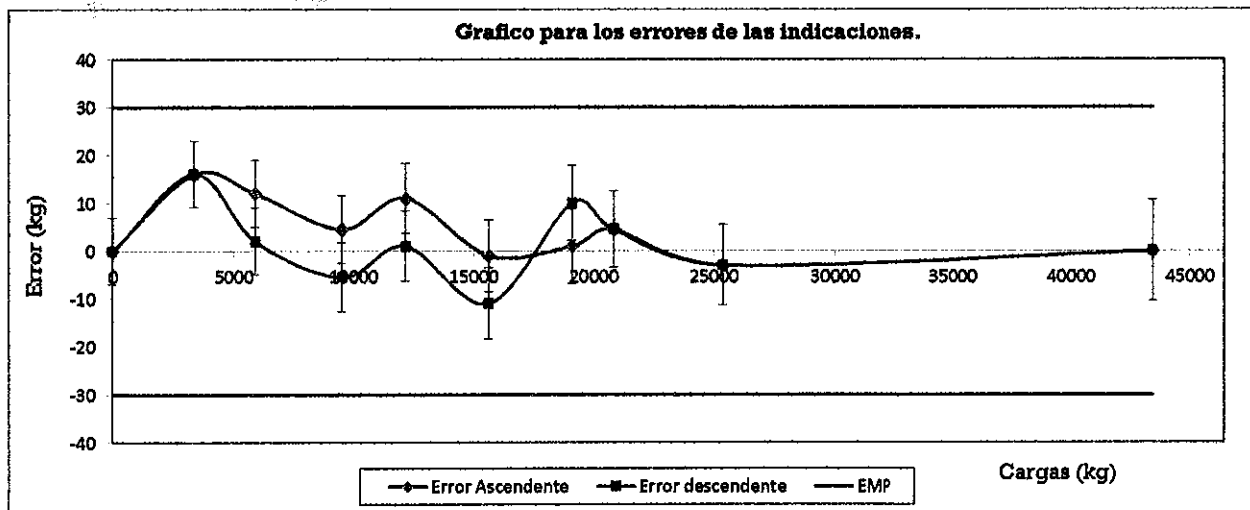
El instrumento cumple con el error máximo permitido para esta prueba

Certificado No. 21927 ZC
Pagina 3 de 4

Prueba para los errores de las indicaciones.

La prueba para los errores de las indicaciones se realizó según el numeral 8.2.2 de la guía técnica SIM MWG7/cg-01/v.00. Los datos obtenidos son los presentados en la siguiente tabla, con su respectiva gráfica.

Cargas (kg)	Ascendente		Descendente		Incertidumbre (kg)
	Indicación del instrumento (kg)	Error (kg)	Indicación del instrumento (kg)	Error (kg)	
0	0	0	0	0	6,9E+00
3364	3380	16	3380	16	6,9E+00
6908	6920	12	6910	2	7,0E+00
9516	9520	5	9510	-6	7,1E+00
12179	12190	11	12180	1	7,3E+00
18641	18640	-1	18630	-11	7,8E+00
19109	19110	1	19119	10	7,8E+00
20846	20860	5	20860	5	8,0E+00
25393	25390	-3	25390	-3	8,4E+00
43480	43480	0	43480	0	1,1E+01



El instrumento cumple con el error máximo permitido para esta prueba

Incertidumbre

La incertidumbre expandida reportada se estimó con un $k = 2$, que nos garantiza una confianza del 98,45 %, siguiendo las recomendaciones del documento GTC 51:1997 "Guía para la expresión de incertidumbre en las mediciones" y la Guía técnica SIM MWG7/cg-01/v.00.

$$U = 6,4E+00 \text{ kg} + 8,6E-08 \text{ *I}$$

Donde I es cualquier carga aplicada

Certificado No. 21927 ZC
Página 4 de 4

Trazabilidad.

Esta calibración es trazable al NIST a través de una cadena ininterrumpida de comparaciones. El patrón de referencia se utiliza para calibrar el patrón de trabajo, que a su vez se utiliza para calibrar el instrumento del cliente. Cada eslabón de la cadena está completamente documentado, y la incertidumbre de medición en cada paso ha sido estimada.

Descripción	Código	Certificado No.	Fecha de vencimiento
JUEGO DE MASAS DE 20 kg CLASE M1	ZC-MS-JP-28	17802 ZC	2016-03-08
BASCULA ELECTRONICA 10 kg a 3000 kg	ZC-MS-IP-08	18761 ZC	2016-01-10


Observaciones:

Para el tratamiento de los errores del instrumento nos referenciamos en las tolerancias del fabricante o del cliente.

El usuario debe ser consciente que un sin numero de factores pueden causar la deriva en el instrumento, dando como resultado fuera de especificación antes que el intervalo de calibración especificado haya expirado.

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Laboratorios de Metrología Sigma Ltda., no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento calibrado.

Este certificado de calibración no puede ser reproducido parcial ni totalmente sin el permiso expreso por escrito de Laboratorios de Metrología Sigma Ltda.

Firma Autorizada	Fecha de emisión	Sello
 John Leon Ramirez Director Técnico	2018-10-20	

Fin certificado de calibración

Certificado No. 21928 ZC

Página 1 de 4

Este documento certifica que el instrumento descrito a continuación se examinó y se comparó en las instalaciones del cliente., contra los patrones calibrados por un ente acreditado. Esta calibración cumple con los requisitos de la Norma NTC-ISO/IEC 17025:2005.

Información del cliente

Razón social : CSS CONSTRUCTORES S.A
Dirección : PEAJE FLANDES
Ciudad, País : SALDAÑA, COLOMBIA
Fecha de recepción : 2015-10-16
Numero de reporte : 3193

Información del instrumento de pesaje

Descripción del instrumento: BASCULA ELECTRONICA
Fabricante : METTLER TOLEDO
Modelo : 8830 COUGAR
Serie : 5116596
Identificación : BASCULA SUR FLANDES
Intervalo de Medición : 200 kg A 100000 kg
División de escala : 10 kg
Fecha de calibración : 2015-10-16
Lugar de calibración : PEAJE SUR

Número de páginas del certificado incluyendo anexos: 4

Resultado del examen físico.

El instrumento se encontró en óptimas condiciones limpieza, nivelado, se esta utilizando de manera apropiada, no hay obstrucciones evidentes en la operación del instrumento, se encuentra instalado en una base firme las lecturas son legibles, esta protegido adecuadamente contra el polvo, corrientes de aire, las vibraciones, las condiciones atmosféricas y otra influencia que pueda afectar su correcto funcionamiento

Método de calibración utilizado:

En la calibración se utilizo el método de comparación directa con masas patrón

Procedimiento de calibración utilizado.

PEM-06, donde se indican las pruebas a realizar tales como Excentricidad, Repetibilidad, y Exactitud determinados por los numerales 5.2, 5.3 y 5.1 de la guía SIM MWG7/cg-01/v.00. (Guía para la calibración de los instrumentos para pesar de funcionamiento no automático)

Certificado No. 21928 ZC
Página 2 de 4

Características del Instrumento

Carga Máxima:	100000 kg
Carga mínima:	200 kg
Valor de división real de la escala (d):	10 kg
Desviación estándar :	10 kg
Desviación lineal:	30 kg
Error permitido de excentricidad:	20 kg

Condiciones Ambientales

Temperatura del aire: 22,5 °C

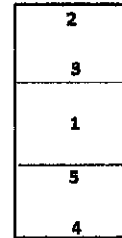
Humedad Relativa: 49,5 % HR

Prueba de Excentricidad.

Esta prueba evalúa las indicaciones de una misma carga ubicada en diferentes posiciones del receptor de carga (figura 1), se realizó con una carga de 17990 kg de acuerdo a la Guía SIM MWG7/ cg-01/v.00, numeral 5.3.

Posición	Indicación (kg)	Error $D1_{exc}$
		(kg)
1	17990	
2	17970	-20
3	17980	-10
4	17980	-10
5	18010	20

Figura 1



El instrumento cumple con el error máximo permitido para esta prueba

Prueba de repetibilidad.

La desviación típica determinada corresponde a 10 mediciones de la carga aplicada. Esta prueba fue realizada según el numeral 5.1. de la Guía SIM MWG7/cg-01/v.00.

Repetición No.	Cargas (kg)	
	20840	43450
	Indicación	
1	20840	43450
2	20840	43460
3	20840	43450
4	20840	43460
5	20840	43450
6	20840	43450
7	20840	43450
8	20840	43450
9	20840	43450
10	20840	43450
Desviación Típica	0,0E+00	5,8E+00

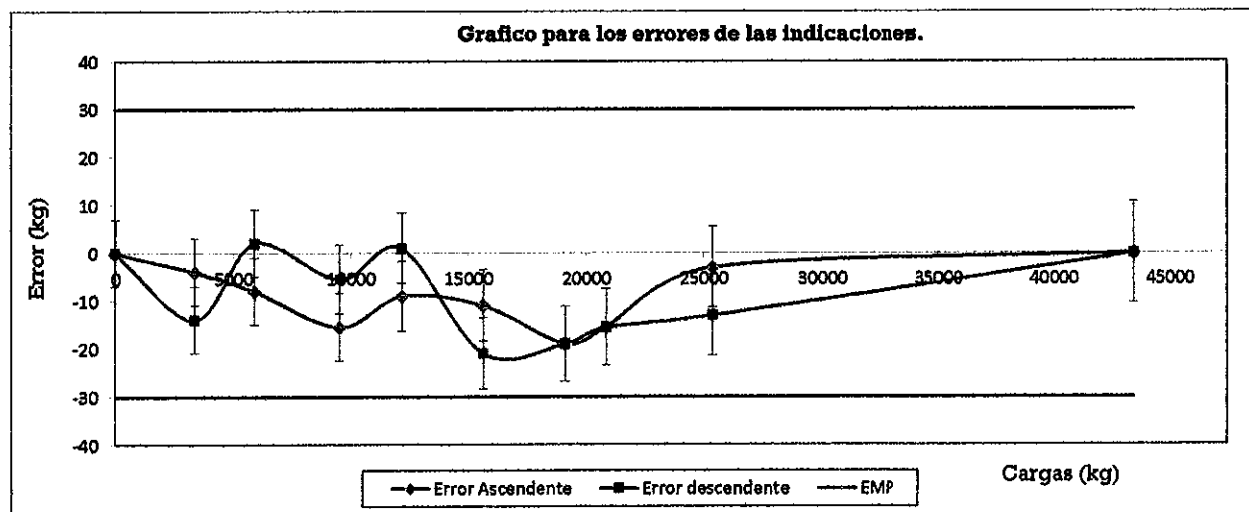
El instrumento cumple con el error máximo permitido para esta prueba

Certificado No. 21928 ZC
Pagina 3 de 4

Prueba para los errores de las indicaciones.

La prueba para los errores de las indicaciones se realizó según el numeral 5.2.2 de la guía técnica SIM MWG7/cg-01/v.00. Los datos obtenidos son los presentados en la siguiente tabla, con su respectiva gráfica.

Cargas (kg)	Ascendente		Descendente		Incertidumbre (kg)
	Indicación del instrumento (kg)	Error (kg)	Indicación del instrumento (kg)	Error (kg)	
0	0	0	0	0	6,9E+00
3364	3360	-4	3350	-14	6,9E+00
5908	5900	-8	5910	2	7,0E+00
9516	9500	-16	9510	-6	7,1E+00
12179	12170	-9	12180	1	7,3E+00
15641	15630	-11	15620	-21	7,6E+00
19109	19090	-19	19090	-19	7,8E+00
20846	20830	-16	20830	-16	8,0E+00
28393	28390	-3	28380	-13	8,4E+00
43450	43450	0	43480	0	1,1E+01



El instrumento cumple con el error máximo permitido para esta prueba

Incertidumbre

La incertidumbre expandida reportada se estimó con un $k = 2$, que nos garantiza una confianza del 95,45 %, siguiendo las recomendaciones del documento GTC 81:1997 "Guía para la expresión de incertidumbre en las mediciones" y la Guía técnica SIM MWG7/cg-01/v.00.

$$U = 6,4E+00 \text{ kg} + 8,8E-05 * I$$

Donde I es cualquier carga aplicada

Certificado No. 21928 ZC
Página 4 de 4

Trazabilidad.

Esta calibración es trazable al NIST a través de una cadena ininterrumpida de comparaciones. El patrón de referencia se utiliza para calibrar el patrón de trabajo, que a su vez se utiliza para calibrar el instrumento del cliente. Cada eslabón de la cadena está completamente documentado, y la incertidumbre de medición en cada paso ha sido estimada.

Descripción	Código	Certificado No.	Fecha de vencimiento
JUEGO DE MASAS DE 20 kg CLASE M1	ZC-MS-JP-26	17602 ZC	2016-03-06
BASCULA ELECTRONICA 10 kg a 3000 kg	ZC-MS-IP-08	16761 ZC	2016-10-01

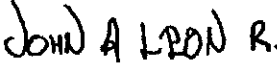
Observaciones:

Para el tratamiento de los errores del instrumento nos referenciamos en las tolerancias del fabricante o del cliente.

El usuario debe ser consciente que un sin número de factores pueden causar la deriva en el instrumento, dando como resultado fuera de especificación antes que el intervalo de calibración especificado haya expirado.

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Laboratorios de Metrología Sigma Ltda., no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento calibrado.

Este certificado de calibración no puede ser reproducido parcial ni totalmente sin el permiso expreso por escrito de Laboratorios de Metrología Sigma Ltda.

Firma Autorizada	Fecha de emisión	Sello
 John Leon Ramirez Director Técnico	2015-10-20	

Fin certificado de calibración