

Datos de referencia (Reference data):

Fecha de recepción: 2023-05-12 **Fecha de calibración:** 2023-05-12 **Fecha de emisión:** 2023-05-17 **Fecha de próxima calibración:** -----
(Reception date) (Calibration date) (Date issued) (Next calibration date)
Lugar de calibración: En sitio, instalaciones del cliente
(Calibration place)

Datos del cliente (Customer data):

Nombre: GRAMMER AUTOMOTIVE PUEBLA, S.A. DE C.V. **Nombre del usuario:** Mireya Hernandez
(Name) (User name)
Dirección: V. DE LA LUZ BODEGAS 1 Y 2 NO. 24 ZONA INDUSTRIAL BENITO JUAREZ **Correo electrónico:** Mireya.Hernandez@grammer.com
(Address) QUERÉTARO, QUERÉTARO, C.P. 76120 (Email)

Datos del ítem (Item description):

Ítem: Celda de carga
(Item)
Marca: FUTEK **Identificación:** EM-069
(Brand) (Identification)
Modelo: LLB300 tipo botón, 50 N
(Model)
Serie: S/R
(Serial)

Método (Method):

Procedimiento interno:
(Internal procedure)
MESS-FZ-PRO-001 Procedimiento interno de calibración de máquinas e instrumentos medidores de fuerza con masas y/o
celdas de carga.
Método: Comparación Directa
(Method)

Condiciones ambientales: (Environmental conditions)

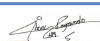
Temperatura mínima: 25.6 °C
(Minimum temperature)
Temperatura máxima: 25.9 °C
(Maximum temperature)
Humedad: 46.1 %
(Humidity)
Gravedad local: 9.78116 m/s²
(Local gravity)

Trazabilidad metrológica (Metrological traceability):

Descripción (Description)	Serie (Serial)	Certificado/Vigencia/Calibrado por (Certificate/Validity/calibrated by)	Identificación (ID)	INM (NMI)
Juego de Masas	S/R	LMA221015 2023-11 / CIDESI	MESS-EC-MASAS-35	CENAM

Firmas (Signatures):

Calibró:
(Calibrated by)
Jhony Raymundo Hernandez
Ingeniero de servicio
(Service Engineer)



Aprobó:
(Approved by)
Fabian Meléndez Acevedo
Signatario de fuerza
(Signatory)



Formato y revisión: (Format / review)

MESS-FZ-FOR-008
Rev.: 5

El presente certificado ha sido emitido por Mess Servicios Metrológicos S. de R.L. de C.V. laboratorio acreditado por ema que es signataria del Arreglo de Reconocimiento Mutuo (MRA) de la cooperación Internacional de Acreditación de Laboratorios (ILAC) y de la Cooperación de Asia Pacifico para la Acreditación de Laboratorios, APLAC. El (los) resultado (s) de la medición declarado (s) en este certificado de calibración puede (n) ser aceptado (s) internacionalmente a través del MRA ILAC/APLAC.

(This certificate has been issued by Mess Servicios Metrológicos S. de R.L. de C.V. laboratory accredited by ema that is a signatory of the Mutual Recognition Agreement (MRA) of the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) and of the Asia Pacific Cooperation for the accreditation of Laboratories (APLAC). The result (s) of the calibration declared in this calibration certificate can be accepted internationally through the MRA ILAC / APLAC.)

Los resultados de este certificado tienen validez, dentro de las condiciones ambientales encontradas durante el proceso de calibración y únicamente en su forma íntegra y original. Está prohibida la reproducción parcial o total de este documento a personal no autorizado por Mess.

(The results of this calibration certificate are valid, within the conditions found in the calibration process and in its complete and original form).
(The partial or total reproduction of this document is prohibited, without the approval of Mess).

Los resultados y niveles de incertidumbres declaradas en este certificado corresponden exclusivamente al instrumento descrito.

(The results and the level of uncertainties declared in this certificate correspond exclusively to the instrument described at the moment of calibration).

Mess Servicios Metrológicos S. de R.L. de C.V. Acceso III, No. 16A, Nave 10, Parque Industrial Benito Juárez, Querétaro, Qro.

Para cualquier duda, comentario, sugerencia, felicitación o queja favor de llamar o comunicarse a:

Tel. (442) 1 96 49 38, oscar@mess.com.mx marypaz.cruz@mess.com.mx calidad@mess.com.mx

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
DIGITAL ORIGINAL
MESS SERVICIOS METROLÓGICOS



Laboratorio acreditado por ema con número de acreditación F-43 a partir del 2010-04-21.
En cumplimiento a la norma ISO/IEC 17025:(vigente) NMX-EC-17025-IMNC-vigente.
"Requisitos generales para la competencia de laboratorios de ensayo y de calibración".
(Laboratory accredited by ema with accreditation number F-43 as of 2010-04-21.
In compliance with ISO/IEC 17025:(valid) NMX-EC-17025-IMNC-valid.
"General requirements for the competence of testing and calibration laboratories").
"La emisión de certificados de calibración/informes de medición o ensayo es de manera electrónica en cumplimiento de los estándares"



Resultados de la calibración
(Calibration results)

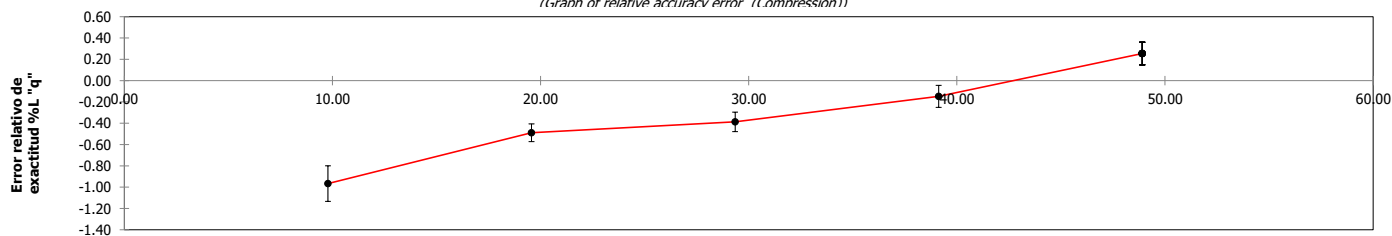
Sentido: (Sense)	Compresión
Resolución: (Resolution)	0.01 N

Fuerza aplicada (patrón) (Applied force (standard))		Lecturas de equipo bajo calibración (IBC) (Equipment readings under calibration)				
N	---	1ª serie 0° Ascenso (Ascent)	2ª serie 120° Ascenso (Ascent)	3ª serie 240° Ascenso (Ascent)	Promedio (Average)	
		N	N	N	N	---
9.781	---	9.690	9.680	9.690	9.687	---
19.562	---	19.460	19.470	19.470	19.467	---
29.344	---	29.220	29.240	29.230	29.230	---
39.124	---	39.080	39.050	39.070	39.067	---
48.906	---	49.010	49.050	49.030	49.030	---
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---

Fuerza aplicada (patrón) (Applied force (standard))	IBC Promedio (Average)	Error relativo de repetibilidad (Repeatability relative error) "b"	Error relativo de exactitud (Relative accuracy error) "q"		Incertidumbre de medida (Measurement uncertainty)	
N	N	%L	%L	N	%L	N
9.781	9.687	0.103	-0.967	-0.095	1.7E-01	1.6E-02
19.562	19.467	0.051	-0.490	-0.096	8.3E-02	1.6E-02
29.344	29.230	0.068	-0.387	-0.114	9.2E-02	2.7E-02
39.124	39.067	0.077	-0.148	-0.058	1.0E-01	4.0E-02
48.906	49.030	0.082	0.254	0.124	1.1E-01	5.2E-02
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---

Error de cero (fo): (Zero error)	0.0E+00 % L
--	-------------

Gráfica del error relativo de exactitud (Compresión)
(Graph of relative accuracy error (Compression))



Fuerza aplicada en N
(Force applied N)

Requerimientos del cliente:
(Customer requirements)

Sin requerimientos.

Mess Servicios Metrológicos S. de R.L. de C.V. Acceso III, No. 16A, Nave 10, Parque Industrial Benito Juárez, Querétaro, Qro.

Para cualquier duda, comentario, sugerencia, felicitación o queja favor de llamar o comunicarse a los siguientes correos:
Tel. (442) 1 96 49 38, oscar@mess.com.mx marypaz.cruz@mess.com.mx calidad@mess.com.mx

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
DIGITAL ORIGINAL
MESS SERVICIOS METROLÓGICOS



Laboratorio acreditado por ema con número de acreditación F-43 a partir del 2010-04-21.
En cumplimiento a la norma ISO/IEC 17025:(vigente) NMX-EC-17025-IMNC-vigente.
"Requisitos generales para la competencia de laboratorios de ensayo y de calibración".

(Laboratory accredited by ema with accreditation number F-43 as of 2010-04-21.
In compliance with ISO/IEC 17025:(valid) NMX-EC-17025-IMNC-valid.
"General requirements for the competence of testing and calibration laboratories".

"La emisión de certificados de calibración/informes de medición o ensayo es de manera electrónica en cumplimiento de los estándares"



Observaciones generales
(General observations)

- Es responsabilidad del usuario establecer la fecha de recalibración del equipo. El tiempo y validez de los resultados informados en este documento depende de las características propias del equipo, de las condiciones de operación y de las buenas practicas de uso y cuidado.
(It is the responsibility of the user to set the recalibration date of his/her equipment. The time and validity of the results reported in this document depends on the characteristics of the equipment, the operating conditions and good use and care practices)
- El uso de los resultados de la calibración queda a consideración del usuario.
(The use of calibration results is the responsibility of the user)
- Los resultados y niveles de incertidumbres declarados en este certificado de calibración corresponden exclusivamente al instrumento descrito en la hoja 1.
(The results and uncertainty levels declared in this calibration certificate correspond exclusively to the instrument described in sheet 1)
- Los resultados que se presentan en este certificado tienen trazabilidad a patrones nacionales.
(The results presented in this certificate have traceability to national standards)
- La incertidumbre expandida se expresa con un factor de cobertura de $k=2$, que asegura un nivel de confianza de al menos 95 % aproximadamente.
(The expanded uncertainty is expressed by a coverage factor of $k=2$, which assures the confidence level of less than about 95 %)
- La incertidumbre de medida fue estimada según la NMX-CH-140-IMNC-2002 "Guía para la expresión de la incertidumbre en las mediciones".
(The uncertainty of the measurement was estimated according to the NMX-CH-140-IMNC-2002 "Guide for the expression of uncertainty in the measurements")
- Las barras de error mostradas en el gráfico, representan la incertidumbre de medida ($U_{k=2}$) de cada punto de calibración.
(The error bars shown in the graph represent the measurement uncertainty ($U_{k=2}$) of each calibration point)

Descripción del método:
(Description of method)

- La lectura promedio para cada punto calibrado se obtiene promediando las 3 series.
(The average reading for each calibrated point is obtained by averaging 3 series)
- El error relativo de exactitud se obtiene de la diferencia entre el valor de la lectura del IBC y la fuerza aplicada, entre la fuerza aplicada, multiplicado por 100.
(The relative accuracy error is obtained from the difference between the IBC reading value and the applied force, between the applied force multiplied by 100)
- El método de medición es la medición directa de los transductores de fuerza o apilamiento de masas, colocados en serie con el IBC.
(The measurement method is the direct measurement of force transducers or mass stacking, placed in series with the IBC)
- El instrumento o máquina bajo calibración es instalado junto con el patrón de fuerza al menos 2 h para su ambientación antes del inicio de la toma de datos para la calibración. Se realizan pruebas preliminares de funcionamiento al equipo por calibrar. Se aplican tres fuerzas al 100% del intervalo de medición (precargas) para la estabilización y acomodamiento de la estructura interna del elemento elástico del sensor. Una vez hecho lo anterior se aplican fuerzas en el sentido de la calibración (tracción y/o compresión) dividiendo el intervalo de medición en cinco puntos equidistantes distribuidos dentro del intervalo de medición. Cada paso de carga del intervalo de medición es medido una vez en cada posición de montaje de referencia (0°, 120° y 240°) y en forma creciente. Al finalizar cada serie cuando se descarga la fuerza se toma la lectura a los 30 s para el cálculo de error relativo de cero.
(The instrument or machine under calibration is installed together with the force standard at least 2 h for its setting before the start of data collection for calibration. Preliminary tests are performed on the equipment to be calibrated. Three forces are applied at 100% of the measurement range (preloads) for stabilization and accommodation of the internal structure of the elastic sensor element. Once this has been done, forces are applied in the direction of calibration (tension and / or compression) dividing the measurement interval into five equidistant points distributed within the measurement interval. Each loading step of the measuring range is measured once at each reference mounting position (0°, 120° and 240°) and in increasing order. At the end of each series when the force is discharged, the reading is taken after 30 s for the calculation of relative error of zero)
- Norma de Referencia: NMX-CH-7500-1-IMNC-2008 / ISO 7500-1:2004
(Reference Standard: NMX-CH-7500-1-IMNC-2008 / ISO 7500-1:2004)
- Para equipos con escala analógica, la resolución se obtuvo determinando la relación existente entre el ancho de la aguja y la distancia centro a centro entre dos marcas adyacentes de la graduación de la escala.
(For equipment with an analog scale, the resolution was obtained by determining the relationship between the width of the pointer and the center-to-center distance between two adjacent marks on the scale graduation)

Mess Servicios Metrológicos S. de R.L. de C.V. Acceso III, No. 16A, Nave 10, Parque Industrial Benito Juárez, Querétaro, Qro.

Para cualquier duda, comentario, sugerencia, felicitación o queja favor de llamar o comunicarse a los siguientes correos:
Tel. (442) 1 96 49 38, oscar@mess.com.mx marypaz.cruz@mess.com.mx calidad@mess.com.mx

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
DIGITAL ORIGINAL
MESS SERVICIOS METROLÓGICOS



Laboratorio acreditado por ema con número de acreditación F-43 a partir del 2010-04-21.
En cumplimiento a la norma ISO/IEC 17025:(vigente) NMX-EC-17025-IMNC-vigente.
"Requisitos generales para la competencia de laboratorios de ensayo y de calibración".

(Laboratory accredited by ema with accreditation number F-43 as of 2010-04-21.
In compliance with ISO/IEC 17025:(valid) NMX-EC-17025-IMNC-valid.
"General requirements for the competence of testing and calibration laboratories")

"La emisión de certificados de calibración/informes de medición o ensayo es de manera electrónica en cumplimiento de los estándares"

FIN DE DOCUMENTO.



**Patrón Nacional de Masa
prototipo N° 21**

PATRÓN PRIMARIO: CENAM

Juego de pesas de 1 mg a 1 kg
Clase: E1
ID: LMM981021-035
Certificado de Calibración INSCO:
CCN0232.M/2020
Pesas de 1 kg
Certificado de Calibración CENAM:
CNM-CC-730-232/2019
 $U = \leq 1/3$ EMT CON $k=2$

Juego de pesas de 2 kg, 5 kg, 10 kg
ID: IMX.M.04.95
Certificado de Calibración CENAM:
CNM-CC-730-112/2020

Juego de pesas de 1 mg a 1 kg
Clase: E1
ID: LMM981021-035
Certificado de Calibración INSCO:
CCN0115.M/2017
Certificado de Calibración CENAM:
CNM-CC-730-183/2014
 $U = \leq 1/3$ EMT CON $k=2$

Juego de pesas
Clase: E1
ID: MA-MAS03/05
Certificado de Calibración CENAM:
IMX.M.02.040
 $U = \leq 1/3$ EMT CON $k=2$

PATRONES DE REFERENCIA: CENAM/INSCO
CALIBRADOS POR: CENAM/INSCO

Juego de pesas de 1 mg a 5 kg
Clase: E2
ID: LMM010912-047
Certificado de Calibración CIDESI:
LMA210212
Certificado de Calibración INSCO:
CCN0326.M/2021
 $U = \leq 1/3$ EMT CON $k=2$

Juego de pesas de 1 mg a 5 kg
Clase: E2
ID: LMM010912-047
Certificado de Calibración CIDESI:
LMA190293
Certificado de Calibración INSCO:
CCN0274.M/2019
 $U = \leq 1/3$ EMT CON $k=2$

PATRONES DE REFERENCIA CIDESI
CALIBRADOS POR: CIDESI/INSCO

Pesa individual de 1 mg a 1 kg
Exactitud: F1
ID: LMM980206-022
Marca: TROEMNER
Serie: 27945
Certificado de Calibración CIDESI:
LMA220030
 $U = \leq 1/3$ EMT CON $k=2$

Pesa individual de 1 mg a 1 kg
Exactitud: F1
ID: LMM980206-022
Marca: TROEMNER
Serie: 27945
Certificado de Calibración CIDESI:
LMA210027
 $U = \leq 1/3$ EMT CON $k=2$

Juego de pesas de 2 kg
Clase: F1
ID: LMM980206-023
Marca: TROEMNER
No. de serie: 27939
Certificado de Calibración CIDESI:
LMA210070
 $U = \leq 1/3$ EMT CON $k=2$

PATRONES DE REFERENCIA CIDESI
CALIBRADOS POR: CIDESI

Juego de Masas
ID: MESS-EC-MASAS-35
Marca: Grupo Vulcano
Modelo: Sin referencia
No. de serie: Sin referencia
Certificado de Calibración CIDESI:
LMA110979
Alcance calibrado: 10 g, 20 g, 30 g, 50 g,
100 g, 200 g, 500 g
Incertidumbre:
 $U = 0.000\ 02\ \%L$ a $0.002\ 1\ \%L$
Vigencia: 2023-11

Juego de Masas
ID: MESS-EC-MASAS-04
Marca: Sin referencia
Modelo: WGHTS-0001
No. de serie: Sin referencia
Certificado de Calibración CIDESI:
LMA210980
Alcance calibrado: 1 g, 2 g, 5 g, 10 g, 50 g,
100 g, 200 g, 500 g, 1 kg, 2 kg
Incertidumbre:
 $U = 0.0016\ \%L$ a $0.0330\ \%L$
Vigencia: 2023-11

PATRONES DE REFERENCIA MESS
CALIBRADOS POR: CIDESI

Item calibrado

ITEM DEL CLIENTE

U=Ver certificado de calibración

Elaboró:



Ing. María Guadalupe Suárez Palomino.

Revisó:



Ing. María de la Paz Cruz Cruz

Aprobó:



Ing. Fabián Meléndez Acevedo



Fecha de revisión: 2022-12-02

ESTUDIO R&R ANOVA

**ASEGURAMIENTO
DE CALIDAD**

Referencia de equipo: EM-069
 Descripción: CELDA DE CARGA
 Área: ENS CAB BMW

Fecha estudio: may-23
 Frecuencia: 12 MESES
 Próximo estudio: may-24

Medida Nominal:	Limite Inferior	Limite Superior:	Tolerancia
25 ± 15	10	40	30

Datos de los resultados dimensionales												
	Appraiser A				Appraiser B				Appraiser C			
Parts	Trial 1	Trial 2	Trial 3	Rango	Trial 1	Trial 2	Trial 3	Rango	Trial 1	Trial 2	Trial 3	Rango
1	28.305	28.126	28.140	0.179	28.523	28.382	28.472	0.141	28.615	28.615	28.220	0.395
2	24.700	24.835	24.946	0.246	24.952	24.583	25.007	0.424	24.340	24.334	24.866	0.532
3	28.199	28.465	28.366	0.266	28.510	28.482	28.625	0.143	28.103	28.760	28.697	0.657
4	23.368	23.688	23.391	0.320	23.312	23.729	23.299	0.430	23.381	23.914	23.726	0.533
5	25.798	26.209	26.074	0.411	26.049	26.025	25.919	0.130	26.019	26.066	26.170	0.151
6	20.416	20.379	20.422	0.043	20.534	20.475	20.379	0.155	20.451	20.889	20.542	0.438
7	22.791	22.925	22.937	0.146	23.064	22.945	22.833	0.231	22.736	23.092	23.156	0.420
8	29.399	29.095	29.560	0.465	29.232	29.599	29.524	0.367	29.054	29.735	29.077	0.681
9	24.478	24.342	24.335	0.143	24.324	24.307	24.772	0.465	24.761	24.565	24.834	0.269
10	27.708	27.404	27.272	0.436	27.798	27.363	27.471	0.435	27.778	27.862	27.138	0.724

Process tolerance = 30

Gage Evaluation

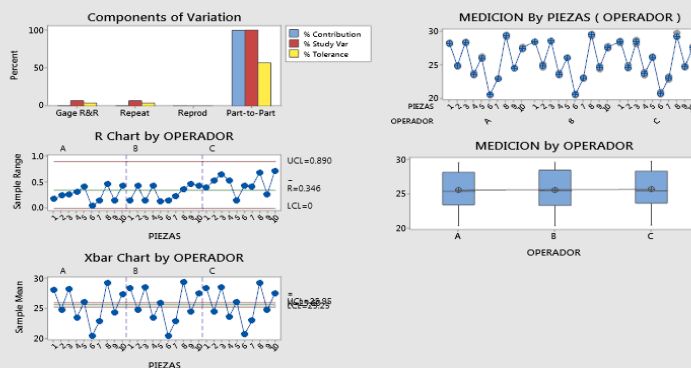
Source	StdDev (SD)	Study Var (6 × SD)	%Study Var (%SV)	%Tolerance (SV/Toler)
Total Gage R&R	0.21062	1.2637	7.36	4.21
Repeatability	0.21062	1.2637	7.36	4.21
Reproducibility	0.00000	0.0000	0.00	0.00
Part-To-Part	2.85277	17.1166	99.73	57.06
Total Variation	2.86053	17.1632	100.00	57.21

Number of Distinct Categories = 19

Gage R&R (Nested) Report for MEDICION

Gage name:
Date of study:

Reported by:
Tolerance:
Misc:



Number of Distinct Categories =

19

%R&R =

4.21%

Aceptado

Elaboró:

MIREYA HERNANDEZ

Revisó:

LEYDA TREJO

Observaciones: