

ESTUDIO R&R ANOVA

LABORATORIO

Referencia de equipo: EM-076 (C09347111)
 Descripción: DINAMOMETRO DIGITAL
 Área: G01 ENS CAB BMW

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

Medida Nominal:	Limite Inferior:	Limite Superior:	Tolerancia
40 ± 10	30	50	20

Datos de los resultados dimensionales												
Parts	Appraiser A				Appraiser B				Appraiser C			
	Trial 1	Trial 2	Trial 3	Rango	Trial 1	Trial 2	Trial 3	Rango	Trial 1	Trial 2	Trial 3	Rango
1	31.100	31.700	31.300	0.600	31.800	31.400	31.000	0.800	31.800	31.900	31.500	0.400
2	36.900	36.700	36.300	0.600	36.800	37.100	36.200	0.900	37.400	36.400	37.200	1.000
3	33.600	34.700	34.300	1.100	34.500	34.500	34.500	0.000	34.900	34.500	33.800	1.100
4	31.800	30.900	31.700	0.900	31.300	31.200	31.100	0.200	30.900	31.400	32.100	1.200
5	44.300	43.800	44.600	0.800	44.000	43.700	44.100	0.400	44.800	44.200	44.500	0.600
6	33.800	34.100	33.300	0.800	33.800	33.900	33.400	0.500	33.600	34.200	34.200	0.600
7	36.600	36.700	37.600	1.000	37.100	37.200	37.100	0.100	37.000	36.700	36.900	0.300
8	33.900	33.600	33.900	0.300	33.800	33.200	33.300	0.600	34.200	34.100	34.200	0.100
9	39.600	39.300	39.400	0.300	39.200	39.700	39.000	0.700	39.700	39.500	40.200	0.700
10	34.800	35.500	35.100	0.700	34.900	34.900	34.600	0.300	34.800	34.900	35.500	0.700

Gage Evaluation

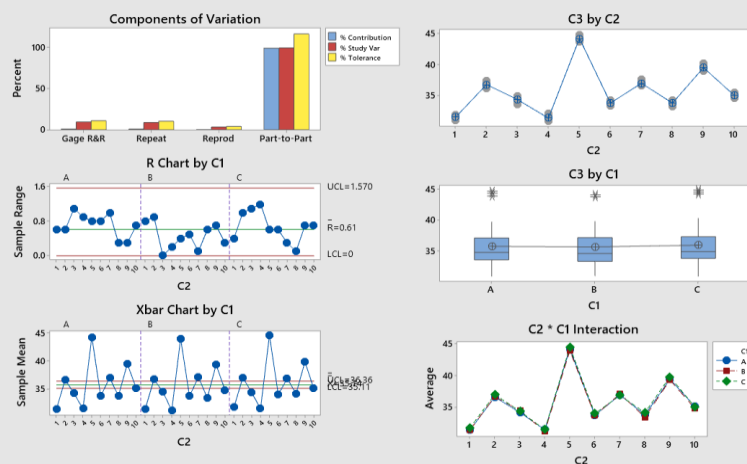
Source	StdDev (SD)	Study Var (6 × SD)	%Study Var (%SV)	%Tolerance (SV/Toler)
Total Gage R&R	0.36908	2.2145	9.47	11.07
Repeatability	0.34351	2.0610	8.81	10.31
Reproducibility	0.13500	0.8100	3.46	4.05
C1	0.13500	0.8100	3.46	4.05
Part-To-Part	3.88176	23.2905	99.55	116.45
Total Variation	3.89926	23.3956	100.00	116.98

Number of Distinct Categories = 14

Gage R&R (ANOVA) Report for C3

Gage name: EM-076
 Date of study: SEP-2023

Reported by: MIREYA HDEZ.
 Tolerance: 40 +10/-10 Nm
 Misc:



Number of Distinct Categories =

14

%R&R =

11.07%

Aceptado

Elaboró:

MIREYA HDEZ.

Revisó:

OSCAR GOMEZ

Observaciones:

Datos de referencia (Reference data):

Fecha de recepción: 2023-09-06 **Fecha de calibración:** 2023-09-07 **Fecha de emisión:** 2023-09-08 **Fecha de próxima calibración:** -----
(Reception date) (Calibration date) (Date issued) (Next calibration date)
Lugar de calibración: Lab. Mess Servicios Metroológicos S. de R.L. de C.V. Querétaro
(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: AV. DE LA LUZ BODEGAS 1 Y 2 NO. 24, ACCESO III, PARQUE INDUSTRIAL BENITO **Correo electrónico:** Mireya.Hernandez@grammer.com
(Address) JUAREZ, QUERÉTARO, QRO., MÉXICO. C.P.76120 (Email)

Datos del ítem (Item description):

Ítem: Dinamómetro
(Item)
Marca: Mark-10 **Identificación:** EM-076
(Brand) (Identification)
Modelo: M5-100
(Model)
Serie: 3774008
(Serial)

Método (Method):

Procedimiento interno:
(Internal procedure)
MESS-PT-PRO-003 Procedimiento interno de calibración de torquímetros
Método: Comparación Directa
(Method)

Condiciones ambientales:
(Environmental conditions)

Temperatura mínima: 21.1 °C
(Minimum temperature)
Temperatura máxima: 21.3 °C
(Maximum temperature)
Humedad: 48.5 %
(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	LMA220189 2024-03 / CIDESI	MESS-EC-MASAS(9 a 24)	CENAM
Juego de Masas	S/R	LMA230524 2024-06 / CIDESI	MESS-EC-MASAS-37	CENAM
Juego de Masas	S/R	LMA230527 2024-06 / CIDESI	MESS-EC-MASAS-36	CENAM
Juego de Masas	S/R	LMA230525 2024-06 / CIDESI	MESS-EC-MASAS-38	CENAM

Firmas (Signatures):

Calibró:
(Calibrated by)
Diana Karla Castillo Gomez
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 Metroológicos S. de R.L. de C.V. laboratorio acreditado por emma 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 Metrologicos S. de R.L. de C.V. laboratory accredited by emma 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 Metroológicos 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 emma 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 emma 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)	Tracción
Resolución: (Resolution)	0.01 kgf

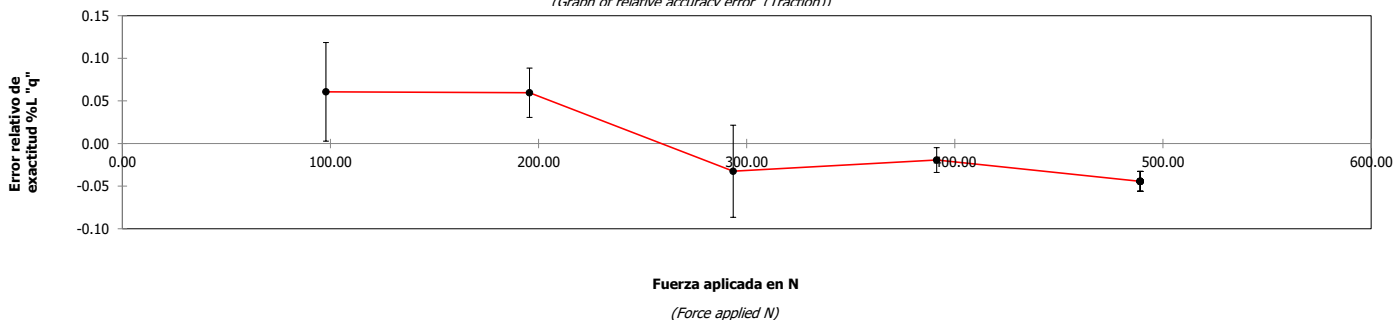
Fuerza aplicada (patrón) (Applied force (standard))		Lecturas de equipo bajo calibración (IBC) (Equipment readings under calibration)				
N	kgf	1ª serie 0° Ascenso (Ascent)	2ª serie 120° Ascenso (Ascent)	3ª serie 240° Ascenso (Ascent)	Promedio (Average)	
		kgf	kgf	kgf	kgf	N
97.811	9.974	9.980	9.980	9.980	9.980	97.870
195.624	19.948	19.960	19.960	19.960	19.960	195.741
293.445	29.923	29.910	29.910	29.920	29.913	293.350
391.263	39.898	39.890	39.890	39.890	39.890	391.187
489.079	49.872	49.850	49.850	49.850	49.850	488.862
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---

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
97.811	97.870	0.000	0.061	0.059	5.8E-02	5.7E-02
195.624	195.741	0.000	0.060	0.117	2.9E-02	5.7E-02
293.445	293.350	0.033	-0.032	-0.095	5.4E-02	1.6E-01
391.263	391.187	0.000	-0.019	-0.076	1.5E-02	5.7E-02
489.079	488.862	0.000	-0.044	-0.217	1.2E-02	5.7E-02
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---

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

Gráfica del error relativo de exactitud (Tracción)

(Graph of relative accuracy error (Traction))



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"



Resultados de la calibración
(Calibration results)

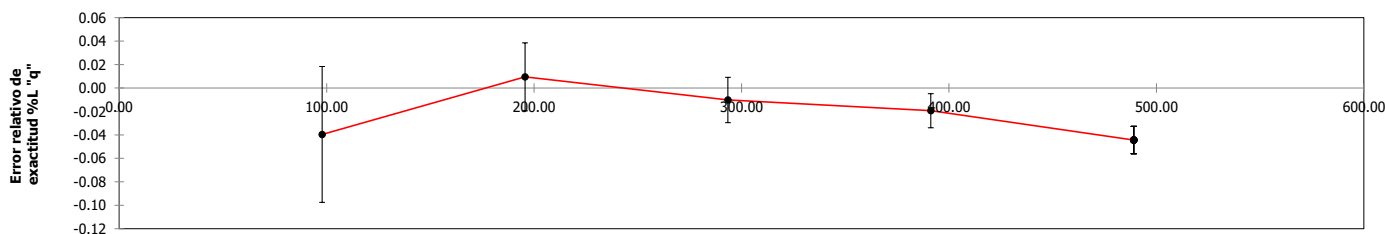
Sentido: (Sense)	Compresión
Resolución: (Resolution)	0.01 kgf

Fuerza aplicada (patrón) (Applied force (standard))		Lecturas de equipo bajo calibración (IBC) (Equipment readings under calibration)				
N	kgf	1ª serie 0° Ascenso (Ascent)	2ª serie 120° Ascenso (Ascent)	3ª serie 240° Ascenso (Ascent)	Promedio (Average)	
		kgf	kgf	kgf	kgf	N
97.811	9.974	9.970	9.970	9.970	9.970	97.772
195.624	19.948	19.950	19.950	19.950	19.950	195.643
293.445	29.923	29.920	29.920	29.920	29.920	293.415
391.263	39.898	39.890	39.890	39.890	39.890	391.187
489.079	49.872	49.850	49.850	49.850	49.850	488.862
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---

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
97.811	97.772	0.000	-0.040	-0.039	5.8E-02	5.7E-02
195.624	195.643	0.000	0.009	0.019	2.9E-02	5.7E-02
293.445	293.415	0.000	-0.010	-0.030	1.9E-02	5.7E-02
391.263	391.187	0.000	-0.019	-0.076	1.5E-02	5.7E-02
489.079	488.862	0.000	-0.044	-0.217	1.2E-02	5.7E-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
Clase: E1
ID: IMX.M.97.004
Certificado de Calibración CENAM:
CNM-CC-730-232/2019
U= ≤ 1/3 EMT CON k=2

Juego de pesas 2kg,5kg y 10kg
Clase: E1
ID: IMX.M.01.095
Certificado de Calibración CENAM:
CNM-CC-730-112/2020
U= ≤ 1/3 EMT CON k=2

PATRONES DE REFERENCIA CENAM
CALIBRADOS POR: CENAM

Juego de pesas de 1 mg a 1 kg
Clase: E1
ID: LMM981021-035
Certificado de Calibración INSCO:
CCN0232.M/2022
U= ≤ 1/3 EMT CON k=2

PATRONES DE REFERENCIA INSCO
CALIBRADOS POR: 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= ≤ 1/3 EMT CON k=2

Pesas de 10 kg
Clase: E2
ID: LMM010912-048
Certificado de Calibración INSCO:
CCN0331.M/2021
U= ≤ 1/3 EMT CON k=2

PATRONES DE REFERENCIA CIDESI
CALIBRADO POR: CIDESI/INSCO

Juego de pesas de 1 mg a 1 kg
Clase: F1
ID: LMM980206-022
Marca: TROEMNER
Serie: 27945
Certificado de Calibración CIDESI:
LMA220030
U= ≤ 1/3 EMT CON k=2

Pesa individual de 2 kg
Clase: F1
ID: LMM980206-023
Marca: TROEMNER
Serie: 27939
Certificado de Calibración CIDESI:
LMA220102
U= ≤ 1/3 EMT CON k=2

Juego de pesas de 5 kg
Clase: F1
ID: LMM980206-024
Marca: TROEMNER
Serie: 27940
Certificado de Calibración CIDESI:
LMA220102
U= ≤ 1/3 EMT CON k=2

Juego de pesas de 10 kg
Clase: F1
ID: LMM980206-025
Marca: TROEMNER
Serie: 27941
Certificado de Calibración CIDESI:
LMA220102
U= ≤ 1/3 EMT CON k=2

PATRONES DE REFERENCIA CIDESI
CALIBRADO POR: CIDESI

Juego de masas
ID: MESS-EC-MASAS(9 a 24)
Marca: Rice Lake
Modelo: CILINDRICAS
No. de serie: S/R
Certificados de calibración CIDESI:
LMA220187 / LMA220189
Alcance calibrado: 20 g, 50 g, 100 g, 200 g, 500 g,
1 000 g, 2 000 g, 5 000 g, 10 000 g
Incertidumbre:
U= 0.00018 %L a 0.013 %L
Vigencia: 2024-03

PATRÓN DE REFERENCIA MESS
CALIBRADO POR: CIDESI

Item calibrado

ITEM DEL CLIENTE

U= Ver certificado de calibración

Elaboró:

Ing. María Guadalupe Suárez Palomino.

Revisó:

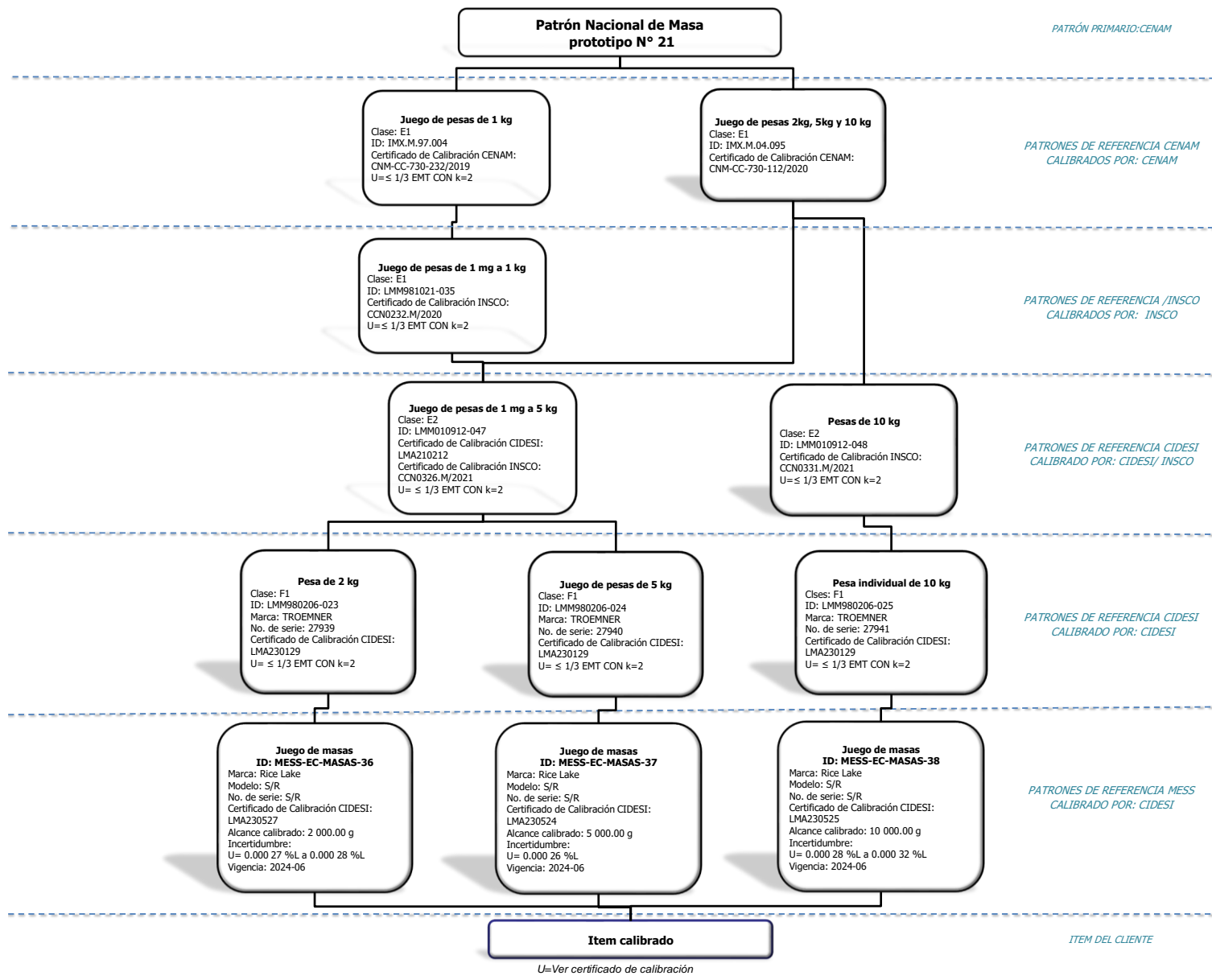
Ing. María de la Paz Cruz Cruz


Aprobó:


Ing. Fabián Meléndez Acevedo



Fecha de revisión: 2022-09-12



Elaboró:

Ing. María Guadalupe Suárez Palomino.

Revisó:

Ing. María de la Paz Cruz Cruz

Aprobó:

Ing. Fabián Meléndez Acevedo



Fecha de revisión: 2023-06-26