



de México S.A. de C.V.



Laboratorio de Metrología
Certificado de calibración
Calibration certificate
CCM0946.M/2025

Hoja 1 de 2
Versión 00

Nombre del cliente:

INPROS, S. A. DE C. V.

Customer name

Dirección:

Viveros de Las Fuentes No. 23 Int. 1
Col. Viveros de la Loma
54080 Tlalnepantla de Baz, Edo. Méx.

Address

Contacto del cliente:

No Aplica

Customer contact

Descripción del ítem:

Pesa cilíndrica de 20 kg, en estuche de plástico, señalado como clase E2.

Description of the item

Marca:	INPROS	Modelo:	S/M
Número de serie:	S/N	Identificación:	ICI E2 011

Fecha de recepción:

2025-07-03

Reception date

Orden de servicio:

I1109

Order of service

Fecha de calibración:

2025-07-21

Calibration date

Fecha de emisión:

2025-07-21

Issue date

Condiciones de calibración:

Temperatura			Presión			Humedad		
	18,9	°C		78	127	Pa	50	%
±	0,2	°C	±	62	Pa	±	2	%

Conditions of calibration

Patrones de medida:

Se indica en la hoja 2.

Measurement standards

Resultado de la calibración:

Se indica en la hoja 2.

Calibration result

Incertidumbre de medida:

Se indica en la hoja 2.

Measurement uncertainty

Procedimiento utilizado:

PT.M.07.10

Applied measurement procedure


Determinación de masa y masa convencional de pesas
calibración por el método de comparación directa.

Calibrado por:

Autorizado por:

Calibrated by

Authorized by


Téc. Gabriel Gallardo Camacho
Metrólogo


Téc. Francisco Torres Cabrera
Metrólogo



de México S.A. de C.V.



ema
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN
ACREDITADO M-24

Hoja 2 de 2
Versión 00

Resultado de la calibración Calibration result

CCM0946.M/2025

Valor nominal	Valor de masa	Valor de masa convencional	Incertidumbre de medida	Valor de volumen a 20 °C	Incertidumbre de medida
20 000 g	20 000 g + 23 mg	20 000 g + 8 mg	10 mg	2 512,4 cm ³	6,0 cm ³

Magnitud evaluada:

Magnitude evaluated

Masa convencional, definida en el Documento Internacional OIML D 28.

Incertidumbre de medida:

Measurement uncertainty

La incertidumbre de medida asignada a la pesa es igual a 1/3 del EMP correspondiente a la clase E2 (International Recommendation OIML R 111-1:2004); sin embargo, el valor obtenido en la calibración, de acuerdo a la norma NMX-CH-140-IMNC-2002 "Guía para la expresión de la incertidumbre en las mediciones", fue menor que el valor indicado, con un factor de cobertura de k=2.

Volumen:

Volume

El volumen de las pesas se determinó mediante pesada hidrostática de acuerdo con el procedimiento PT.M.06 vigente. El valor de incertidumbre de volumen tiene un factor de cobertura de k=2.

Trazabilidad Metrológica:

Metrological Traceability

Los resultados de calibración de este certificado tienen trazabilidad metrológica al SI, ya que las mediciones realizadas forman parte de una cadena ininterrumpida de comparaciones hacia el patrón nacional, por medio de la calibración de los patrones de referencia de INSCO de México en el Centro Nacional de Metrología.

Patrones de medida:

Measurement standards

Pesas de 10 kg, clase E1 Certificados de calibración: CNM-CC-730-072/2024 y CNM-CC-730-171/2024
Identificación: IMX.M.04.095 e IMX.M.02.040 Expedidos por CENAM
Vigencia hasta: 2025-07-23 y 2025-12-21

Equipo de medición complementario:

Additional measurement equipment

Comparador de masa, marca SARTORIUS, modelo CC20000.
Termopar tipo T con certificado: CCM2928.T/2024
Barómetro digital con certificado: 25P0017.2
Transductor de humedad relativa con certificado: CCM0966.H/2024

Referencias:

References

International Recommendation OIML R 111-1:2004. Weights of classes E1, E2, F1, F2, M1, M1-2, M2, M2-3 y M3
NOM-008-SE-2021 "Sistema General de Unidades de Medida"

Declaración de conformidad:

Declaration of conformity

No Aplica

Notas:

Notes

La incertidumbre esta expresada a dos cifras significativas de acuerdo con la Política de Incertidumbre de la ema, a. c.
Adiciones, desviaciones o exclusiones al método: Ninguna.
Las mediciones se realizaron en instalaciones de INSCO de México, S. A. de C. V.
La pesa no ha sido ajustada antes de la calibración.
Vigencia: NO APLICA.

Es responsabilidad del usuario revisar y verificar el certificado, si antes de 5 días no existen comentarios de su parte, se entenderá que los datos son correctos.

Los resultados de calibración se relacionan únicamente con el ítem descrito el cual fue sometido a calibración.

El tiempo de validez de los resultados contenidos en el certificado, depende tanto de las características del ítem calibrado como de las prácticas para su manejo y uso. El presente documento ampara únicamente las mediciones al momento y bajo las condiciones mencionadas del ítem descrito.

Este certificado no cubre ninguna característica del ítem diferente de la descrita.

Es responsabilidad del usuario calibrar el ítem en períodos de tiempo apropiados, de acuerdo a su programa interno de calibración.

Se prohíbe la reproducción parcial del certificado sin la aprobación escrita del laboratorio, excepto en su totalidad, ya que puede dar lugar a interpretaciones equivocadas de los resultados.

FIN DE DOCUMENTO

Av. Ingenieros Militares No. 111-B, Col. Lomas de Sotelo, 11200 CDMX

Tels.: 55 5359 0088, 55 5359 4206 y 55 5359 4363.

E-mail: oficina@inscomexico.com

Francisco Torres L.

FA.G.12.01.10



mariano escobedo n° 564
col. anzuers, 11590
ciudad de méxico
tel. (55) 91484300
www.ema.org.mx

INSCO DE MÉXICO, S.A. DE C.V.

**AV. INGENIEROS MILITARES, No. 111 B, COL. LOMAS DE SOTELO,
C.P. 11200, MIGUEL HIDALGO, CIUDAD DE MÉXICO**

Ha sido acreditado como Laboratorio de Calibración bajo la norma NMX-EC-17025-IMNC-2018 ISO/IEC 17025:2017. Requisitos generales para la competencia de laboratorios de ensayo y de calibración, para el área de
Masa

Acreditación Número: M-24

Fecha de acreditación: 2012/05/11

Fecha de actualización: 2024/10/16

Fecha de emisión: 2024/10/28

Número de referencia: 24LC2235

Trámite: Actualización por baja de personal

Este documento sustituye al emitido el 2024-10-16

El alcance para realizar las calibraciones es de conformidad con:

Método o procedimiento: Calibración de instrumentos para pesar de funcionamiento no automático, Pesas y Objeto sólido no normalizado.

Signatarios autorizados
Nombre
Martha Elisa Rodríguez González
Gabriela Martínez Lugo
Gabriel Gallardo Camacho (Excepto pesas clase E1)
Francisco Torres Cabrera (Excepto pesas clase E1)
Leobardo Maximiliano Brito Fonseca (Excepto pesas clase E1)
Mario De Jesús García (Excepto pesas clase E1 y E2)
Guillermo Guzmán López (Solamente para calibración de IPFNA)



mariano escobedo n° 564
col. anzuces, 11590
ciudad de México
tel. (55) 91484300
www.ema.org.mx


Número de referencia: 24LC2235

Ver Anexo A (Tabla CMC M-24)

Notas para la interpretación de la Tabla CMC:

- I. **Mensurando / Instrumento:** El mensurando es la magnitud que se desea medir cuantitativamente mediante un número y una referencia, así mismo, el instrumento es aquel patrón o equipo a ser calibrado, comúnmente denominado Instrumento Bajo Calibración (IBC).
- II. **Método de medida y norma de referencia:** Es el método o procedimiento de calibración o medición que el laboratorio utiliza para prestar el servicio de calibración o medición. En el caso de que el método de medición se base en una Norma Oficial Mexicana o Estándar, esta columna también incluye esta información, después de la descripción general del método de medida.
- III. **Intervalo de medida:** El intervalo de medida, es el conjunto de valores de magnitud que puede medir el laboratorio de calibración. El valor o intervalo de medida se expresa explícitamente. Las entradas describen además del valor único o el intervalo completo, las unidades de la capacidad de medición.
- IV. **Condiciones de medición:** Son las condiciones de medición bajo las cuales se realiza la calibración del instrumento bajo calibración (IBC) o se lleva a cabo la medición. El valor de las condiciones de medición puede ser utilizado por el usuario del IBC para, operarlo bajo las mismas condiciones que se observaron durante su calibración o, en su defecto, para que el usuario pueda aplicar las correcciones correspondientes.
- V. **Incertidumbre expandida de medida:** Se declara el valor de la incertidumbre expandida que el laboratorio puede alcanzar durante la prestación del servicio de calibración o medición.
- VI. **Patrón de referencia usado en la calibración:** Se informa el patrón o patrones de referencia que el laboratorio utiliza para realizar el servicio de calibración o medición, así como la fuente de trazabilidad metrológica.
- VII. **Observaciones:** Se indica si el servicio de calibración o medición se realiza en las instalaciones permanentes del laboratorio o en sitio donde se encuentra ubicado el IBC.

Por la entidad mexicana de acreditación, a.c.


María Isabel López Martínez
Directora General



entidad mexicana
de acreditación, a.c.

ACREDITACIÓN: SINÓNIMO DE CONFIANZA
Y COMPETENCIA TÉCNICA

mariano escobedo n. 564
col. anzures, 11590
ciudad de México
tel. (55) 91484300
www.ema.org.mx

Ciudad de México a 16 de octubre de 2024
Número de Referencia: 24LC0893

Asunto: Notificación de dictamen

Ing. Martha Elisa Rodríguez González

Representante Autorizado.

Insco de México, S.A. de C.V.

Presente.

Me refiero a su proceso de reevaluación de la acreditación M-24 y con fundamento en el informe de primera revisión de acciones correctivas de fecha 26 de septiembre de 2024 me permito notificarle que el Comité de Evaluación de Laboratorios de Calibración en fecha 16 de octubre de 2024 emitió el siguiente dictamen:

Confirma que la acreditación M-24 continuará vigente.

Sin otro particular por el momento, agradeciendo de antemano la atención que se sirva dedicarle a la presente notificación, quedo a sus órdenes.

Atentamente,

María Isabel López Martínez
Directora General

c.c.p. expediente

FA.G.01.02.09	MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD		PT.M.01.09
	Mantenimiento y control de patrones e instrumentos a calibrar		FT.M.01.08.09

Página 1 de 1

CARTA DE TRAZABILIDAD LABORATORIO DE MASA M-24

- (1) Clasificación de acuerdo a OIML R111
(2) Clasificación de acuerdo a ASTM E617-13
Los valores de las incertidumbres representan la incertidumbre expandida, expresada con un nivel de confianza de 95%, correspondiente a un factor de cobertura $k = 2$
Fecha de última actualización: 2024-03-01



Prototipo Nacional No. 21 (P-Ir)
1 kg

Instrumentos para Pesas
Funcionamiento No Automático

Instrumentos para Pesas
Funcionamiento No Automático

Instrumento para Pesar de
Funcionamiento No
Automático
Clase Especial
 $U \geq 0,000\ 058\ \text{mg}$ con $k=2$
PT.M.12, vigente
Método de Comparación
Directa con Patrones de
Masa

Instrumento para Pesar de
Funcionamiento No
Automático
Clase Especial y Fina
 $U \geq 0,58\ \text{mg}$ con $k=2$
PT.M.12, vigente
Método de Comparación
Directa con Patrones de
Masa

Instrumento para Pesar de
Funcionamiento No
Automático
Clase Fina y Media
 $U \geq 5,8\ \text{mg}$ con $k=2$
PT.M.12, vigente
Método de Comparación
Directa con Patrones de
Masa

INSCO

Juegos de pesas de 1 mg a 200 g
clase E1⁽¹⁾
IMX.M.98.002

Juegos de pesas 1 mg a 1 kg, clase E2⁽¹⁾
IMX.M.02.038, IMX.M.08.125, IMX.M.20.165,
IMX.M.20.166, IMX.M.22.197, IMX.M.22.198
Pesas cilíndricas de 10 kg y 20 kg, clase E2⁽¹⁾
IMX.M.12.139 e IMX.M.04.098
Juego de pesas, clase 1⁽²⁾
IMX.M.96.006

Pesas cilíndricas de 20 kg, clase 1⁽²⁾
IMX.M.05.113 e IMX.M.05.114
Pesas cilíndricas de 10 kg, clase 1⁽²⁾
IMX.M.02.042

Juego de pesas, clase F2⁽¹⁾
IMX.M.96.009
Pesas paralelepípedas, clase 4⁽²⁾
IMX.M.05.116
Pesas paralelepípedas, clase M1⁽¹⁾
IMX.M.98.012 e IMX.M.20.167

Pesas de 2 kg, 5 kg, 10 kg y 20 kg
clase E1⁽¹⁾
IMX.M.96.001, IMX.M.97.004
IMX.M.02.040, IMX.M.04.095
IMX.M.17.151

Juegos de pesas de 1 mg a 10 kg, clase E2⁽¹⁾
IMX.M.04.111, IMX.M.02.049, IMX.M.22.194
Juegos de pesas de 1 mg a 5 kg, clase E2⁽¹⁾
IMX.M.00.035, IMX.M.15.148
Pesa cilíndrica 20 kg, clase E2⁽¹⁾
IMX.M.99.032
Pesa cilíndrica de 25 kg, clase 2⁽²⁾
IMX.M.96.005

Juegos de pesas de 1 mg a 10 kg, clase F1⁽¹⁾
IMX.M.02.02.037

Juego de pesas de 1 mg a 5 kg, clase F2⁽¹⁾
IMX.M.96.010
Pesa de 20 kg, clase F2⁽¹⁾
IMX.M.01.034

Pesas de 1 kg, clase mejor que
E1⁽¹⁾
IMX.M.00.014, IMX.M.97.004
IMX.M.02.047, IMX.M.02.048

Juegos de pesas de 1 mg a 1 kg
clase E1⁽¹⁾
IMX.M.96.001, IMX.M.97.003
IMX.M.04.095, IMX.M.02.040,
IMX.M.16.149, IMX.M.22.195

Juego de pesas de 1 mg a 1 kg
clase E1 $U = 1/3\ \text{EMP}$ con $k=2$
PT.M.09, vigente
Método de Subdivisión

Juego de pesas de 1 mg a 20 kg clase
E2 $U = 1/3\ \text{EMP}$ con $k=2$
PT.M.07, vigente
Método de Comparación Directa

Juego de pesas de 1 mg a 20 kg clase
F1 $U = 1/3\ \text{EMP}$ con $k=2$
PT.M.07, vigente
Método de Comparación Directa

Juego de pesas de 1 mg a 20 kg clase
F2 $U = 1/3\ \text{EMP}$ con $k=2$
PT.M.07, vigente
Método de Comparación Directa
ONN de 1 mg a 20 kg
 $U \geq 0,002\ 2\ \text{mg}$

Juego de pesas de 1 mg a 50 kg clase
M1, M2, M3 $U = 1/3\ \text{EMP}$ con $k=2$
PT.M.07, vigente
Método de Comparación Directa

Certificado de Calibración

CALIBRATION CERTIFICATE

Hoja [Page] 1/3

Cliente:
Customer INSCO DE MEXICO, S.A. de C.V.
AV. INGENIEROS MILITARES 111 B LOMAS DE SOTELO
CDMX, MIGUEL HIDALGO, Ciudad de México. C.P. 11200

Instrumento:
Instrument Juego de pesas de 2 kg a 10 kg (4 piezas) resguardadas en estuche de madera
señalado como clase E1

Marca:
Brand name INSCO

Modelo:
Model Sin modelo

No. de serie:
Serial number IN009

No. de identificación:
ID number IMX.M.04.095

Lugar donde se efectuó la calibración:
Place where the calibration was carried out Instalaciones del CENAM - Laboratorio de Patrones de
Referencia de Masa (F008)

No. de certificado: / *Certificate number*
CNM-CC-730-072/2024

No. de servicio: / *Service Number*
241532, 241533, 241534

Fecha de emisión: / *Date of issue*
2024-04-30

Fechas de inicio y término de la calibración:
/Calibration dates, start/end
2024-03-26 2024-04-29

Responsable de la calibración: / *Calibrated by*

Hugo Enrique Alarcón Mazari

Aprobó: / *Approved by*

Sandra Magaly Ramírez Jiménez

Notas: [Notes]

Firma electrónica / Signature

N0783-636-21-1119725

N0749-516-21-1119726

- Es responsabilidad del usuario establecer la fecha de una nueva calibración del instrumento. El tiempo de validez de los resultados contenidos en este certificado depende tanto de las características del instrumento calibrado como de las prácticas para su manejo y uso. [The user is responsible for establishing re-calibration periods, based on the characteristics of the instrument and the conditions of handling and use.]
- No es recomendable la reproducción parcial de este certificado, ya que puede dar lugar a interpretaciones equivocadas de sus resultados. [Partial reproduction may lead to misleading interpretations.]
- Este certificado se emite de manera electrónica. La versión oficial puede ser consultada en el domicilio electrónico <http://www.cenam.mx/transparencia/certificados.aspx> con la contraseña entregada a la empresa identificada como "Cliente". Aún sin contar con esta contraseña, los datos del equipo calibrado pueden obtenerse en el mismo portal con el número de certificado. [This is an electronic certificate. The official version may be obtained at the website <http://www.cenam.mx/transparencia/certificados.aspx>, using the password provided to the customer identified at the top of this page. Identification information for the instrument calibrated may be obtained at the same site without the need of a password.]
- Los resultados presentados en este certificado se relacionan exclusivamente con el ítem descrito en la carátula. [The results presented in this Calibration Certificate are related only with the instrument described above, and not to any others.]

Resultados de la Calibración

Identificación	Valor nominal m_0	Marca o doblez	Masa m	Incertidumbre masa U	Masa convencional m_c	Incertidumbre masa conv. U	Volumen a 20 °C V	Incertidumbre volumen U
IMX.M.04.095	2 kg	-	2 kg + 0.05 mg	0.33 mg	2 kg + 0.60 mg	0.33 mg	249.54 cm ³	0.10 cm ³
IMX.M.04.095	2 kg		2 kg - 0.09 mg	0.33 mg	2 kg + 0.46 mg	0.33 mg	249.54 cm ³	0.10 cm ³
IMX.M.04.095	5 kg		5 kg + 8.55 mg	0.83 mg	5 kg - 2.53 mg	0.83 mg	634.23 cm ³	0.15 cm ³
IMX.M.04.095	10 kg		10 kg - 10.0 mg	1.7 mg	10 kg - 2.3 mg	1.7 mg	1 243.6 cm ³	0.4 cm ³

Masa convencional:

Esta magnitud está definida en el documento internacional OIML D 28 "Valeur conventionnelle du résultat des pesées dans l'air" de la Organisation Internationale de Métrologie Légale (OIML).

Debe cumplir con la condición:

$$m_0 - (\delta m - U) \leq m_c \leq m_0 + (\delta m - U)$$

la cual considera que cada uno de los valores de masa convencional (m_c), no debe diferir del valor nominal de la pesa (m_0) por más que la diferencia que resulte del error máximo tolerado (δm) menos la incertidumbre expandida (U).

Condición del instrumento:

Sin observaciones

Condiciones ambientales de medición:

Temperatura ambiental: 20.08 °C con variaciones que no excedieron ± 0.17 °C

Temperatura de punto de rocío: 11.1 °C con variaciones que no excedieron ± 1.2 °C

Presión atmosférica: 81 093 Pa con variaciones que no excedieron ± 590 Pa

Procedimiento utilizado:

730-AC-P.159 Método de Subdivisión

Incertidumbre de medida:

La incertidumbre de la medición se obtuvo multiplicando la incertidumbre estándar combinada por un factor de cobertura $k = 2$, el cual corresponde a un nivel de confianza de aproximadamente 95 % bajo la suposición de que la función de densidad de probabilidad del mensurando es normal. La incertidumbre de la medición fue estimada de acuerdo a la norma NMX-CH-140-IMNC 2002 *Guía para la expresión de la Incertidumbre en las Mediciones*, equivalente al documento JCGM 100:2008 (*GUM 1995 with minor corrections*) *Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement*. BIPM. First edition – September 2008.

Volumen

El volumen de las pesas de 2 kg a 10 kg se determinó mediante pesada hidrostática de acuerdo con la referencia CNM-IM-730-049/2012. Los valores de incertidumbre del volumen tienen un factor de cobertura de $k = 2$.

Patrones de medida:

Pesa de 1 kg identificada como LPN-00-08, clase de exactitud mejor que E₁, certificado de calibración CNM-CC-730-060/2024.

Pesa de 1 kg identificada como LPR-13, clase de exactitud mejor que E₁, certificado de calibración CNM-CC-730-019/2024.

Trazabilidad:

Las pesas que se emplearon para este servicio tienen trazabilidad hacia el Patrón Nacional de Masa No. 21.

Densidad del aire:

La densidad del aire se calculó de acuerdo a la referencia: Picard, R.S. Davis, M Gläser and K. Fujii, "Revised formula for the density of moist air (CIPM-2007)", *Metrologia* 45 (2008), 149-155. La fórmula CIPM-2007 para la densidad del aire produce un incremento no mayor a 10 µg/kg en el valor de masa de los patrones de acero inoxidable calibrados con el patrón nacional de masa, prototipo de Pt-Ir No. 21.

Equipo de medición complementario:

Comparador de masa:

Marca Mettler Toledo, modelos: AT10005.

Barómetro electrónico, marca Druck, modelo DPI 141, certificado de calibración CNM-CC-720-421/2023.

Medidor de punto de rocío, marca General Eastern, modelo Hygro M-2, certificado de calibración CNM-CC-420-210/2023.

Medidor de temperatura, marca ASL, modelo F250HR, certificado de calibración CNM-CC-420-223/2022

No es recomendable la reproducción parcial de este certificado, ya que puede dar lugar a interpretaciones equivocadas de sus resultados. [Partial reproduction may lead to misleading interpretations.]

Notas:

La masa de los prototipos de Pt-Ir No. 96 y No. 21 se basan en la definición del kilogramo, la cual entró en vigor el 20 de mayo de 2019. El Comité Consultivo para la Masa y Unidades Relacionadas (CCM) solicitó en su Recomendación G1 del 2017 que, hasta que la dispersión de los valores fuese compatible con las incertidumbres de las realizaciones individuales del kilogramo, la diseminación del kilogramo debe basarse en el "valor de consenso", el cual se determinaría a partir de las comparaciones entre los experimentos de la realización del kilogramo. El segundo valor de consenso, determinado en enero de 2023, fue oficialmente implementado el 01 de marzo de 2023.

El resultado de las mediciones objeto de este certificado está expresado en términos del Sistema General de Unidades de Medida, consistente con el Sistema Internacional de Unidades. Los patrones nacionales de medida son las referencias con las cuales se realizan experimentalmente dichas unidades en México.

"Fin del documento"

Sobre la acreditación de la calidad de los documentos que se emiten como producto de los servicios del Centro Nacional de Metrología

El Centro Nacional de Metrología, CENAM, es la institución responsable de las referencias de medida para el país y, por tanto, comprometida con apoyar a la sociedad y a los sectores productivos para promover la competitividad de las empresas y la equidad en las transacciones comerciales, y coadyuvar en la protección de la salud, la seguridad y el ambiente: Establece y mantiene actualizados los patrones nacionales de medida, ofrece servicios de calibración de instrumentos y patrones y de certificación y desarrollo de materiales de referencia, capacitación, asesorías y proyectos integrales en metrología, entre otras responsabilidades.

El CENAM es un organismo descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonio propios, según dispone la Ley de Infraestructura de la Calidad en vigor, y es coordinado por la Secretaría de Economía.

- ❖ Sus responsabilidades requieren un estrecho contacto tanto con los Institutos Designados de Metrología de México, como con laboratorios nacionales de metrología de otros países y organismos internacionales relacionados con la metrología. En particular, representa a México en el Arreglo de Reconocimiento Mutuo del Comité Internacional de Pesas y Medidas (CIPM-MRA, por sus siglas en inglés), cuyo objetivo es asegurar la equivalencia y el reconocimiento internacional de los resultados de medida de sus signatarios, lo cual propicia la aceptación de los productos y servicios de nuestro país en los mercados internacionales.
- ❖ Sus servicios de calibración, medición y certificación de materiales de referencia están soportados en el ámbito del citado Arreglo de Reconocimiento Mutuo mediante su publicación como Capacidades de Medición y Calibración en la Base de Datos administrada por la Oficina Internacional de Pesas y Medidas <https://www.bipm.org/kcdb/>. Dicha publicación se logra después de haber aprobado las evaluaciones correspondientes a cargo de expertos de la comunidad internacional y haber demostrado la conformidad con los requisitos de dicho Arreglo, a saber, la participación exitosa en comparaciones entre laboratorios y la implementación de un sistema de gestión de la calidad que soporten la prestación de sus servicios. Como parte de dichas evaluaciones, el *Quality System Task Force* del Sistema Interamericano de Metrología y el Comité Mixto de las Organizaciones Regionales de Metrología y del BIPM (JCRB, por sus siglas en inglés) han confirmado el cumplimiento de nuestro sistema de gestión con los requisitos de los estándares NMX-EC-17025-IMNC-2018 (equivalente a la norma internacional ISO/IEC 17025:2017) y NMX-EC-17034-IMNC-2018 (equivalente a la norma internacional ISO 17034:2016). La trazabilidad de sus resultados de medición a las definiciones de las unidades del Sistema Internacional está avalada por el reconocimiento internacional de las capacidades de medición y calibración del CENAM como integrante del Arreglo de Reconocimiento Mutuo del Comité Internacional de Pesas y Medidas.

El CENAM presta sus servicios a centenas de clientes entre los que se cuentan empresas en todos los sectores y tamaños, incluyendo de manera destacada los laboratorios acreditados en el país, así como institutos nacionales de metrología de varios países.

El CENAM es una organización que valora como uno de sus principios fundamentales la búsqueda de la excelencia en todas sus actividades con el propósito de incrementar los beneficios que ofrece a la sociedad.

El CENAM tiene la Misión de ser la Institución del Estado Mexicano líder en la ciencia de las mediciones que contribuye al bienestar de la población y al desarrollo económico incluyente. Su Visión es consolidar esta posición con personal competente, comprometido y honesto, así como ofrecer soluciones innovadoras y servicios basados en el conocimiento científico y el desarrollo tecnológico que incidan positivamente en el comercio, la competitividad industrial, la calidad de vida y el bienestar de la población, con equidad y transparencia.

Certificado de Calibración

CALIBRATION CERTIFICATE

Hoja [Page] 1/3

Cliente:
Customer INSCO DE MEXICO S.A. DE C.V.
AV. INGENIEROS MILITARES 111 B LOMAS DE SOTELO
CDMX, MIGUEL HIDALGO, Ciudad de México. C.P. 11200

Instrumento:
Instrument Juego de pesas de 2 kg a 10 kg (4 piezas) resguardado en estuche de madera
señalado como clase de exactitud E1

Marca:
Brand name INSCO

Modelo:
Model D00142

No. de serie:
Serial number 0496

No. de identificación:
ID number IMX.M.02.040

Lugar donde se efectuó la calibración:
Place where the calibration was carried out Instalaciones del CENAM - Laboratorio de Patrones de
Referencia de Masa (F008)

No. de certificado: / *Certificate number*
CNM-CC-730-171/2024

No. de servicio: / *Service Number*
244711, 244712, 244713

Fecha de emisión: / *Date of issue*
2024-11-20

Fechas de inicio y término de la calibración:
/Calibration dates, start/end
2024-11-06 2024-11-19

Responsable de la calibración: / *Calibrated by*

Hugo Enrique Alarcón Mazari

Aprobó: / *Approved by*

Carlos Baeza Rivera

Notas: [Notes]

Firma electrónica / Signature

N0783-636-21-1162034

N0628-113-21-1162037

- Es responsabilidad del usuario establecer la fecha de una nueva calibración del instrumento. El tiempo de validez de los resultados contenidos en este certificado depende tanto de las características del instrumento calibrado como de las prácticas para su manejo y uso. [The user is responsible for establishing re-calibration periods, based on the characteristics of the instrument and the conditions of handling and use.]
- No es recomendable la reproducción parcial de este certificado, ya que puede dar lugar a interpretaciones equivocadas de sus resultados. [Partial reproduction may lead to misleading interpretations.]
- Este certificado se emite de manera electrónica. La versión oficial puede ser consultada en el domicilio electrónico <http://www.cenam.mx/transparencia/certificados.aspx> con la contraseña entregada a la empresa identificada como "Cliente". Aún sin contar con esta contraseña, los datos del equipo calibrado pueden obtenerse en el mismo portal con el número de certificado. [This is an electronic certificate. The official version may be obtained at the website <http://www.cenam.mx/transparencia/certificados.aspx>, using the password provided to the customer identified at the top of this page. Identification information for the instrument calibrated may be obtained at the same site without the need of a password.]
- Los resultados presentados en este certificado se relacionan exclusivamente con el ítem descrito en la carátula. [The results presented in this Calibration Certificate are related only with the instrument described above, and not to any others.]

Resultados de la Calibración

Identificación	Valor nominal m_0	Marca o doble	Masa m	Incertidumbre masa U	Masa convencional m_c	Incertidumbre masa conv. U_c	Volumen a 20 °C V	Incertidumbre volumen U_v
IMX.M.02.040	2 kg	*	2 kg – 0.31 mg	0.33 mg	2 kg – 0.05 mg	0.33 mg	249.78 cm ³	0.10 cm ³
IMX.M.02.040	2 kg		2 kg – 0.40 mg	0.33 mg	2 kg – 0.13 mg	0.33 mg	249.78 cm ³	0.10 cm ³
IMX.M.02.040	5 kg		5 kg – 0.15 mg	0.83 mg	5 kg + 0.90 mg	0.83 mg	624.13 cm ³	0.15 cm ³
IMX.M.02.040	10 kg		10 kg – 1.9 mg	1.7 mg	10 kg + 0.0 mg	1.7 mg	1 248.4 cm ³	0.4 cm ³

Masa convencional:

Esta magnitud está definida en el documento internacional OIML D 28 "Valeur conventionnelle du résultat des pesées dans l'air" de la Organisation Internationale de Métrologie Légale (OIML).
Debe cumplir con la condición:

$$m_0 - (\delta m - U) \leq m_c \leq m_0 + (\delta m - U)$$

la cual considera que cada uno de los valores de masa convencional (m_c), no debe diferir del valor nominal de la pesa (m_0) por más que la diferencia que resulte del error máximo tolerado (δm) menos la incertidumbre expandida (U).

Condición del instrumento:

Sin observaciones

Condiciones ambientales de medición:

Temperatura ambiental: 19.98 °C con variaciones que no excedieron ± 0.22 °C
Temperatura de punto de rocío: 12.1 °C con variaciones que no excedieron ± 0.7 °C
Presión atmosférica: 80 993 Pa con variaciones que no excedieron ± 477 Pa

Procedimiento utilizado:

730-AC-P.159 Método de Subdivisión

Incertidumbre de medida:

La incertidumbre de la medición se obtuvo multiplicando la incertidumbre estándar combinada por un factor de cobertura $k = 2$, el cual corresponde a un nivel de confianza de aproximadamente 95 % bajo la suposición de que la función de densidad de probabilidad del mensurando es normal. La incertidumbre de la medición fue estimada de acuerdo a la norma NMX-CH-140-IMNC 2002 *Guía para la expresión de la Incertidumbre en las Mediciones*, equivalente al documento JCGM 100:2008 (GUM 1995 with minor corrections) *Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement*. BIPM, First edition – September 2008.

Volumen

El volumen de las pesas de 2 kg, 5 kg y 10 kg se determinó mediante pesada hidrostática de acuerdo con la referencia CNM-IM-730-047/2012. Los valores de incertidumbre del volumen tienen un factor de cobertura de $k = 2$.

Patrones de medida:

Pesa de 1 kg identificada como LPN-00-08, clase de exactitud mejor que E₁, certificado de calibración CNM-CC-730-060/2024.
Pesa de 1 kg identificada como LPR-13, clase de exactitud mejor que E₁, certificado de calibración CNM-CC-730-019/2024.

Trazabilidad:

Las pesas que se emplearon para este servicio tienen trazabilidad hacia el Patrón Nacional de Masa No. 21.

Densidad del aire:

La densidad del aire se calculó de acuerdo a la referencia: Picard, R.S. Davis, M Gläser and K. Fujii, "Revised formula for the density of moist air (CIPM-2007)", *Metrologia* 45 (2008), 149-155. La fórmula CIPM-2007 para la densidad del aire produce un incremento no mayor a 10 µg/kg en el valor de masa de los patrones de acero inoxidable calibrados con el patrón nacional de masa, prototipo de Pt-Ir No. 21.

Equipo de medición complementario:

Comparador de masa:

Marca Mettler Toledo, modelo: AT10005.

Barómetro electrónico, marca Druck, modelo DPI 141, certificado de calibración CNM-CC-720-421/2023.

Medidor de punto de rocío, marca General Eastern, modelo Hygro M-2, certificado de calibración CNM-CC-420-210/2023.

Medidor de temperatura, marca ASL, modelo F250HR, certificado de calibración CNM-CC-420-130/2024.

Notas:

La masa de los prototipos de Pt-Ir No. 96 y No. 21 se basan en la definición del kilogramo, la cual entró en vigor el 20 de mayo de 2019. El Comité Consultivo para la Masa y Unidades Relacionadas (CCM) solicitó en su Recomendación G1 del 2017 que, hasta que la dispersión de los valores fuese compatible con las incertidumbres de las realizaciones individuales del kilogramo, la diseminación del kilogramo debe basarse en el "valor de consenso", el cual se determinaría a partir de las comparaciones entre los experimentos de la realización del kilogramo. El segundo valor de consenso, determinado en enero de 2023, fue oficialmente implementado el 01 de marzo de 2023.

El resultado de las mediciones objeto de este certificado está expresado en términos del Sistema General de Unidades de Medida, consistente con el Sistema Internacional de Unidades. Los patrones nacionales de medida son las referencias con las cuales se realizan experimentalmente dichas unidades en México.

"Fin del documento"

Sobre la acreditación de la calidad de los documentos que se emiten como producto de los servicios del Centro Nacional de Metrología

El Centro Nacional de Metrología, CENAM, es la institución responsable de las referencias de medida para el país y, por tanto, comprometida con apoyar a la sociedad y a los sectores productivos para promover la competitividad de las empresas y la equidad en las transacciones comerciales, y coadyuvar en la protección de la salud, la seguridad y el ambiente: Establece y mantiene actualizados los patrones nacionales de medida, ofrece servicios de calibración de instrumentos y patrones y de certificación y desarrollo de materiales de referencia, capacitación, asesorías y proyectos integrales en metrología, entre otras responsabilidades.

El CENAM es un organismo descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonio propios, según dispone la Ley de Infraestructura de la Calidad en vigor, y es coordinado por la Secretaría de Economía.

- ❖ Sus responsabilidades requieren un estrecho contacto tanto con los Institutos Designados de Metrología de México, como con laboratorios nacionales de metrología de otros países y organismos internacionales relacionados con la metrología. En particular, representa a México en el Arreglo de Reconocimiento Mutuo del Comité Internacional de Pesas y Medidas (CIPM-MRA, por sus siglas en inglés), cuyo objetivo es asegurar la equivalencia y el reconocimiento internacional de los resultados de medida de sus signatarios, lo cual propicia la aceptación de los productos y servicios de nuestro país en los mercados internacionales.
- ❖ Sus servicios de calibración, medición y certificación de materiales de referencia están soportados en el ámbito del citado Arreglo de Reconocimiento Mutuo mediante su publicación como Capacidades de Medición y Calibración en la Base de Datos administrada por la Oficina Internacional de Pesas y Medidas <https://www.bipm.org/kcdb/>. Dicha publicación se logra después de haber aprobado las evaluaciones correspondientes a cargo de expertos de la comunidad internacional y haber demostrado la conformidad con los requisitos de dicho Arreglo, a saber, la participación exitosa en comparaciones entre laboratorios y la implementación de un sistema de gestión de la calidad que soporten la prestación de sus servicios. Como parte de dichas evaluaciones, el *Quality System Task Force* del Sistema Interamericano de Metrología y el Comité Mixto de las Organizaciones Regionales de Metrología y del BIPM (JCRB, por sus siglas en inglés) han confirmado el cumplimiento de nuestro sistema de gestión con los requisitos de los estándares NMX-EC-17025-IMNC-2018 (equivalente a la norma internacional ISO/IEC 17025:2017) y NMX-EC-17034-IMNC-2018 (equivalente a la norma internacional ISO 17034:2016). La trazabilidad de sus resultados de medición a las definiciones de las unidades del Sistema Internacional está avalada por el reconocimiento internacional de las capacidades de medición y calibración del CENAM como integrante del Arreglo de Reconocimiento Mutuo del Comité Internacional de Pesas y Medidas.

El CENAM presta sus servicios a centenas de clientes entre los que se cuentan empresas en todos los sectores y tamaños, incluyendo de manera destacada los laboratorios acreditados en el país, así como institutos nacionales de metrología de varios países.

El CENAM es una organización que valora como uno de sus principios fundamentales la búsqueda de la excelencia en todas sus actividades con el propósito de incrementar los beneficios que ofrece a la sociedad.

El CENAM tiene la Misión de ser la Institución del Estado Mexicano líder en la ciencia de las mediciones que contribuye al bienestar de la población y al desarrollo económico incluyente. Su Visión es consolidar esta posición con personal competente, comprometido y honesto, así como ofrecer soluciones innovadoras y servicios basados en el conocimiento científico y el desarrollo tecnológico que incidan positivamente en el comercio, la competitividad industrial, la calidad de vida y el bienestar de la población, con equidad y transparencia.