



**Q.F.B. Beatriz Beltrán
Brauer**



**Dr. C.A. Marco Antonio
Rosas Peña**



**M.G.R. Alejandro
Miranda Escamilla**

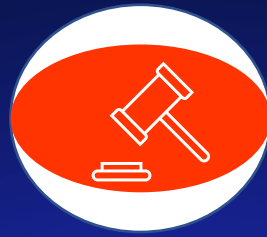


Webinar: METROLOGÍA Y SU APLICACIÓN

Ciudad de México, a 9 de febrero del 2021.



MARP Asociación profesional
infraestructura de la calidad



Ley de Infraestructura
de la Calidad



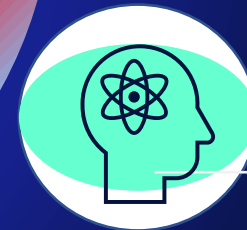
Datos de contacto



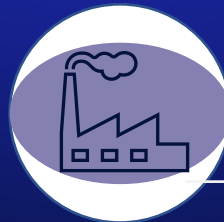
Tipos de
metrología



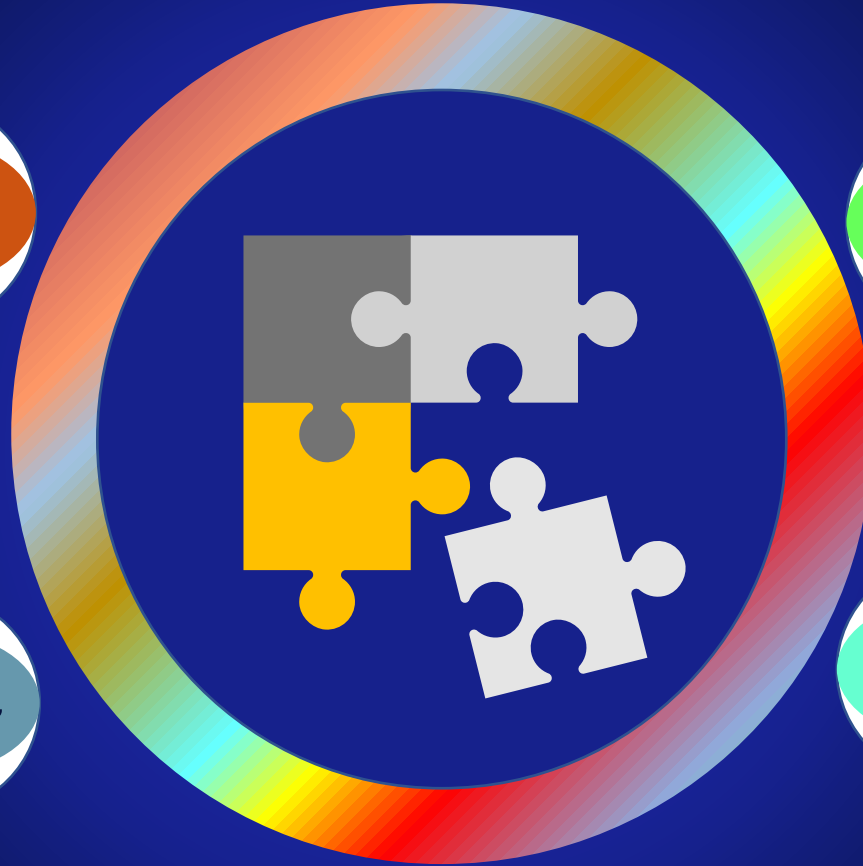
Legal



Científica



Industrial





Ley de Infraestructura de la Calidad

LIBRO TERCERO DE LA METROLOGÍA	TÍTULO PRIMERO DEL SISTEMA DE METROLOGÍA Y LA METROLOGÍA CIENTÍFICA	Capítulo I De la Integración del Sistema de Metrología y del Alcance de la Metrología Científica
		Capítulo II Del Sistema General de Unidades de Medida
		Capítulo III De la Trazabilidad de las Medidas
		Capítulo IV Del Centro Nacional de Metrología
		Capítulo V De los Institutos Designados de Metrología
	TÍTULO SEGUNDO METROLOGÍA LEGAL	Capítulo I De los Principios de la Metrología Legal
		Capítulo II De la Aprobación de Modelo de los Instrumentos para Medir
	TÍTULO TERCERO DE LA METROLOGÍA INDUSTRIAL	



Tipos de metrología



CIENTIFICA



INDUSTRIAL



LEGAL





Metrología CIENTIFICA



El Centro Nacional de Metrología (CENAM) es el laboratorio nacional de referencia en materia de mediciones. Se dedican a establecer las unidades de medición con las más altas cualidades metrológicas.

El CENAM es responsable de establecer y mantener los patrones nacionales, ofrecer servicios metrológicos como calibración de instrumentos y patrones, certificación y desarrollo de materiales de referencia.



Metrología CIENTIFICA

LIBRO III DE LA METROLOGÍA TÍTULO PRIMERO

DEL SISTEMA DE METROLOGÍA Y LA METROLOGÍA CIENTÍFICA

Capítulo Primero

De la Integración del Sistema de Metrología y del Alcance de la Metrología Científica

Artículo 95. El sistema de metrología forma parte del Sistema Nacional de Infraestructura de la Calidad, su objetivo es procurar la uniformidad y confiabilidad de las mediciones que se realizan en el país y asegurar la comparabilidad de las mismas respecto de las realizadas en otros países, a través de la metrología científica, la metrología legal y la metrología industrial o aplicada.

El sistema de metrología se integra por el Centro Nacional de Metrología, los Institutos Designados de Metrología, las Entidades de Acreditación, los Organismos de Evaluación de la Conformidad y demás entidades públicas o privadas que la Secretaría, con la opinión favorable del Centro Nacional de Metrología o de los Institutos Designados de Metrología.



Metrología CIENTIFICA

LIBRO III DE LA METROLOGÍA TÍTULO PRIMERO

DEL SISTEMA DE METROLOGÍA Y LA METROLOGÍA CIENTÍFICA

Capítulo Primero

De la Integración del Sistema de Metrología y del Alcance de la Metrología Científica

Artículo 96. La metrología científica abarca las actividades que se realicen en el establecimiento de patrones nacionales de medida y de certificación de materiales de referencia; en la actualización del Sistema General de Unidades de Medida; en la investigación científica y desarrollo tecnológico en metrología; en la participación en el Arreglo de Reconocimiento Mutuo del Comité Internacional de Pesas y Medidas; así como de divulgación de la misma, de la diseminación de las unidades de medida y de su trazabilidad.



Metrología CIENTIFICA

LIBRO III DE LA METROLOGÍA TÍTULO PRIMERO

DEL SISTEMA DE METROLOGÍA Y LA METROLOGÍA CIENTÍFICA

Capítulo Primero

De la Integración del Sistema de Metrología y del Alcance de la Metrología Científica

Artículo 97. En los Estados Unidos Mexicanos el Sistema General de Unidades de Medida, es el único oficial y de uso obligatorio. Las unidades del Sistema General de Unidades de Medida, así como su simbología y sus reglas de escritura se consignarán en las Normas Oficiales Mexicanas que se expidan para tal efecto y en los Estándares ahí referidos, mismas que serán elaboradas, expedidas y actualizadas por la Secretaría en coordinación con el Centro Nacional de Metrología.



Metrología CIENTIFICA

LIBRO III DE LA METROLOGÍA TÍTULO PRIMERO

DEL SISTEMA DE METROLOGÍA Y LA METROLOGÍA CIENTÍFICA

Capítulo Primero

De la Integración del Sistema de Metrología y del Alcance de la Metrología Científica

Artículo 99. El Centro Nacional de Metrología y los Institutos Designados de Metrología tienen a su cargo el desarrollo, la conservación metrológica y la mejora de los patrones nacionales de medida, los cuales constituyen el origen de la trazabilidad de las medidas que se realizan en el país.



Metrología CIENTIFICA



Conceptos fundamentales

**JCGM 200:2008 Vocabulario Internacional de Metrología –
Conceptos fundamentales y generales, y términos
asociados (VIM)**

**Publicado por la OFICINA INTERNACIONAL DE PESAS Y
MEDIDAS**

La **Oficina Internacional de Pesas y Medidas** (BIPM, por sus siglas en francés, Bureau International des Poids et Mesures; a menudo traducido también como Oficina Internacional de Pesos y Medidas y Buró Internacional de Pesos y Medidas) es el coordinador mundial de la metrología. Su sede está ubicada en Sèvres, suburbio de París.

Vocabulario Internacional de
Metrología — Conceptos
fundamentales y generales, y
términos asociados (VIM)





Metrología INDUSTRIAL

LIBRO III DE LA METROLOGÍA TÍTULO PRIMERO

DEL SISTEMA DE METROLOGÍA Y LA METROLOGÍA CIENTÍFICA

Capítulo Primero

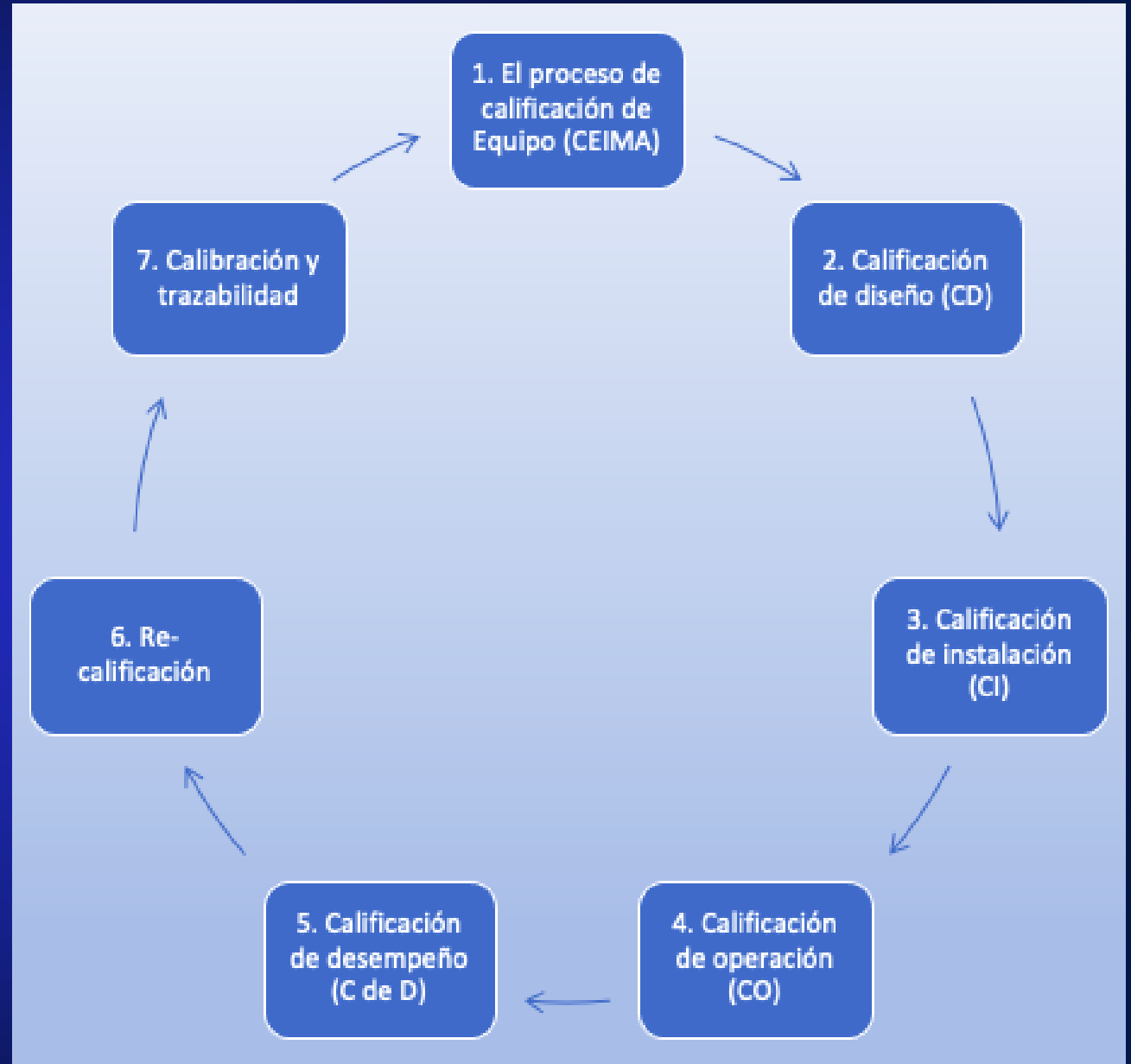
De la Integración del Sistema de Metrología y del Alcance de la Metrología Científica

Artículo 103. Para asegurar la trazabilidad de las mediciones en el sistema de metrología, los laboratorios de calibración y medición acreditados se ajustarán a lo previsto en el Reglamento de esta Ley.



Metrología INDUSTRIAL

Calificación de equipos
e instrumentos
analíticos empleados en
mediciones analíticas





Metrología INDUSTRIAL

LIBRO III DE LA METROLOGÍA TÍTULO TERCERO DE LA METROLOGÍA INDUSTRIAL O APLICADA

Artículo 128. Corresponde a las industrias productivas asegurar la trazabilidad de las mediciones que realicen, con el propósito de contribuir a la confiabilidad y uniformidad de las mediciones en coordinación, cuando resulte necesario, con el Centro Nacional de Metrología, los Institutos Designados de Metrología, los Organismos de Evaluación de la Conformidad, y las Autoridades Normalizadoras.

Asimismo, las industrias productivas podrán participar en la elaboración de los Estándares relacionados con la metrología.



Metrología INDUSTRIAL

Calibración



Verificación
Metrológica



Decisiones y
acciones

Confirmación Metrológica

ISO 10012-1 El proceso de confirmación metrológica de un instrumento de medición, se entiende como el conjunto de operaciones necesarias para asegurar que este instrumento cumple con la capacidad de medición requerida por su aplicación.

Evaluación de Consistencia: Una evaluación de consistencia consta de un conjunto de actividades que permiten determinar las características metrológicas con las cuales debe cumplir un equipo de medición para que se encuentre en condiciones óptimas de funcionamiento.

Evaluación de Conformidad: Una evaluación de conformidad determina si un instrumento se encuentra conforme o no a los requisitos (requerimientos de medición) establecidos por la evaluación de consistencia utilizando los datos (error e incertidumbre) proporcionados por el certificado de calibración.

Cálculo del Intervalo de Calibración:

El cálculo del intervalo de calibración es una tarea del encargado del control y monitoreo de los equipos por medio de la cual se determina el tiempo que debe transcurrir entre una calibración y otra para cada uno de los equipos con el fin de minimizar al máximo el riesgo de que el equipo se encuentre por fuera de tolerancia y controlar los costos anuales generados por el proceso de calibración.



Metrología INDUSTRIAL

En las acciones de metrología industrial los Laboratorios de Calibración, transfieren Trazabilidad metrológica e Identifican los errores en puntos de medición solicitados por el cliente.

Los Certificados o Informes de calibración resultan útiles para complementar la Confirmación Metrológica (CM) de Instrumentos de Medición empleados para mediciones directas y las mediciones requeridas para la caracterización o calificación de equipos que por si mismos no miden pero pueden influir en la calidad del producto final.

La medición sin la expresión de su incertidumbre CARECE de trazabilidad metrológica y por lo tanto no es plenamente confiable.



Metrología INDUSTRIAL

Criterios para la expresión de resultados

Los resultados de la calibración son expresados con los dígitos significativos adecuados, aplicando los criterios siguientes:

- a) Características metrológicas del instrumento (resultados en unidades de medición del instrumento; los expresados adimensionalmente en % o en ppm).**
- b) Guía para la expresión de incertidumbres “GUM”, (expresados con máximo de dos dígitos significativos; redondear las incertidumbres hacia el dígito inmediato superior; utilizar el signo \pm solo cuando se expresa la incertidumbre expandida y no para la incertidumbre estándar).**
- c) Diagrama de calibración (es la representación gráfica de la relación entre una indicación y el resultado de medición correspondiente así como sus incertidumbres).**



Metrología INDUSTRIAL

Dígitos, cifras significativas, decimales y redondeo

Digito:

Es un número que se representa mediante una sola cifra, es sinónimo de cifra y puede interpretarse como el símbolo que representa al cero y a los nueve primeros números.

Número de cifras (dígitos) significativos:

Es el número de (cifras) dígitos que se obtienen contando de izquierda a derecha del valor, a partir del primer dígito que no sea cero. Ejemplo 9.71 (tiene tres dígitos significativos y dos decimales).

Redondeo:

Generalmente el laboratorio de calibración efectúa el redondeo al dígito inmediato superior.



Interpretación de resultados

Los certificados permiten a los usuarios realizar mediciones confiables considerando los factores de corrección e incertidumbres asociadas, con referencia a la trazabilidad metrológica aplicada.

Recomendaciones:

- **Considerar las desviaciones reportadas en la calibración para realizar correcciones de medición.**
- **Consideraciones de la incertidumbre declarada en el certificado o informe de calibración y la incertidumbre estimada por el usuario. (suma cuadrática para combinar las incertidumbres).**
- **Determinar si el instrumento es adecuado para el fin previsto (confirmación metrológica)**



Metrología LEGAL

LIBRO III DE LA METROLOGÍA TÍTULO SEGUNDO METROLOGÍA LEGAL Capítulo Primero

De los Principios de la Metrología Legal

Artículo 116. La metrología legal comprende las actividades que se realicen respecto del control legal de instrumentos para medir que se ocupen en la Evaluación de la Conformidad según lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas y Estándares ahí referidos; la participación en el Acuerdo de Reconocimiento Mutuo de la Organización Internacional de Metrología Legal, atendiendo a las recomendaciones que esa organización emita; así como la participación en el desarrollo de las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes.



Metrología LEGAL

LIBRO III DE LA METROLOGÍA TÍTULO SEGUNDO METROLOGÍA LEGAL Capítulo Primero

De los Principios de la Metrología Legal

Artículo 124. Los instrumentos para medir, tanto de fabricación nacional o de importación, requieren aprobación del modelo o prototipo por parte del Centro Nacional de Metrología o de los Institutos Designados de Metrología que correspondan, previo a su comercialización cuando sirvan de base o se utilicen para:

- I. Una transacción comercial o para determinar el precio de un servicio;**
- II. El pago de servicios públicos;**
- III. La remuneración o estimación, en cualquier forma, de labores personales;**
- IV. Actos de naturaleza pericial, judicial o administrativa, o**
- V. Se trate de actividades que puedan afectar los objetivos legítimos de interés público tutelados por las Normas Oficiales Mexicanas de metrología legal.**



Metrología LEGAL

LIBRO III DE LA METROLOGÍA TÍTULO SEGUNDO METROLOGÍA LEGAL Capítulo Primero

De los Principios de la Metrología Legal

Artículo 127. Los instrumentos para medir cuando no reúnan los requisitos previstos en las Normas Oficiales Mexicanas en materia de metrología legal serán inmovilizados por la autoridad competente antes de su venta o uso hasta en tanto los satisfagan. Aquellos instrumentos para medir que no puedan acondicionarse para cumplir esos requisitos serán inmovilizados por la autoridad competente para impedir su uso.



Metrología LEGAL

-----(Primera Sección)



DIARIO OFICIAL



Miércoles 23 de septiembre de 2015

LISTA de instrumentos de medición cuya verificación inicial, periódica o extraordinaria es obligatoria, así como las normas aplicables para efectuarla. ¶

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos. - Secretaría de Economía. ¶

LISTA DE INSTRUMENTOS DE MEDICION CUYA VERIFICACION INICIAL, PERIODICA O EXTRAORDINARIA ES OBLIGATORIA, ASI COMO LAS NORMAS APLICABLES PARA EFECTUARLA. ¶



Metrología LEGAL

Tabla 1: Instrumentos de medición cuya verificación inicial, periódica o extraordinaria es obligatoria

Instrumento de medición	NOM aplicable para su verificación
1. Instrumentos para pesar: a) de bajo, mediano, alto alcance, y b) dinámicos.	a) NOM-010-SCFI-1994 o la que la sustituya, b) OIML-R-134-1-2006 o la que la sustituya, c) OIML-R-134-2-2006 o la que la sustituya.
2. Sistemas para medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos.	NOM-005-SCFI-2011 o la que la sustituya. NOM-185-SCFI-2012 o la que la sustituya.
3. Medidores para gas natural o L.P. con capacidad máxima de 16 m ³ /h con caída de presión máxima de 200 Pa (20,40 mm de columna de agua).	NOM-014-SCFI-1997 o la que la sustituya.
4. Relojes registradores de tiempo.	NOM-048-SCFI-1997 o la que la sustituya.
5. Taxímetros.	NOM-007-SCFI-2003 o la que la sustituya.
6. Watthorímetros.	NOM-044-SCFI-2008 o la que la sustituya.
7. Medidor de flujo de agua.	NOM-012-SCFI-1994 o la que la sustituya.
8. Medidores de flujo para aguas nacionales claras y residuales.	OILM-R-49-1-2013 o la que la sustituya.
9. Higrómetro para granos.	OIML-R-59-1984 o la que la sustituya.
10. Alcoholímetro.	EN 50436-1:2014 y EN 50436-2:2014 o la que la sustituya. OIML-R126-2012 o la que la sustituya.
11. Radar de control de velocidad o pistola radar.	DOT-HS-810-845 o la que la sustituya.
12. Medidor de gas estacionario.	OIML-R-117-1-2007 o la que la sustituya.



¡ Muchas gracias por su atención !

**Agradecemos sus preguntas,
comentarios y sugerencias para los
siguientes webinar´s.**



Datos de contacto



Q.F.B. Beatriz Beltrán
Brauer
dirección@belcol.mx
<https://www.belcol.mx>



Dr. C.A. Marco Antonio
Rosas Peña
rosasmarco@yahoo.com
WhatsApp 5545311195



M.G.R. Alejandro Miranda
Escamilla
amiranda@sicapharma.com.mx
<https://www.sicapharma.com.mx>