



**MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

RESOLUCIÓN NÚMERO _____ DE 2019

()

“Por la cual se oficializan Patrones Nacionales de Medida del Instituto Nacional de Metrología - INM”

EL SUPERINTENDENTE DELEGADO PARA EL CONTROL Y VERIFICACIÓN DE REGLAMENTOS TÉCNICOS Y METROLOGÍA LEGAL

En ejercicio de sus facultades legales, en especial las conferidas en el numeral 8 del artículo 14 del Decreto 4886 de 2011,
y

CONSIDERANDO

Que de conformidad con el Documento OMIL V 2-200 2012, Vocabulario Internacional de Metrología VIM, *“Patrón Nacional de Medida”*¹ es aquel estándar de medida reconocido por la autoridad nacional para servir, en un estado o economía, como base para la asignación de valores a otros estándares de magnitudes de la misma naturaleza.

Que el numeral 6 del artículo 6 del Decreto 4175 de 2011 establece que el Instituto Nacional de Metrología -INM tiene como función *“Establecer, custodiar y conservar los patrones nacionales de medida correspondientes a cada magnitud, salvo que su conservación o custodia sea más conveniente en otra institución, caso en el cual el Instituto Nacional de Metrología, INM, establecerá los requisitos aplicables y, con base en ellos, designará a la entidad competente.”*

Que el mismo Decreto en su numeral 16 del artículo 6 dispone que el Instituto Nacional de Metrología -INM está facultado para *“Realizar estudios técnicos necesarios para establecer los patrones de medida y solicitar a la Superintendencia de Industria y Comercio su oficialización.”*

Que el Decreto 4886 de 2011, estipula en el numeral 49 del artículo 1° que la Superintendencia de Industria y Comercio tiene como función *“Oficializar los patrones nacionales de medida”*.

Que el numeral 8 del artículo 14 del Decreto antes citado dispone que la función de *“Oficializar por solicitud del Instituto Nacional de Metrología, los patrones de medida, conservados o custodiados por este o los establecidos por otros laboratorios designados por dicho Instituto.”* radica en cabeza del Superintendente Delegado para el Control y Verificación de Reglamentos Técnicos y Metrología Legal.

Que de acuerdo con la solicitud elevada por el Instituto Nacional de Metrología -INM en comunicado con radicación 13-127656, mediante resoluciones 37680 del 24 de junio de 2013 y 41242 del 11 de julio de 2013 la Superintendencia de Industria y Comercio oficializó los patrones nacionales de medida para las siguientes magnitudes: masa, fuerza, volumen, potencia y energía eléctrica, Par Torsional, presión, longitud, Ángulo, tensión eléctrica continua, resistencia eléctrica, intensidad de corriente continua, intensidad de corriente alterna, tensión alterna, Capacitancia, tiempo, temperatura, humedad en gases y Densidad.

Que mediante comunicación del 27 de septiembre de 2019 radicada con el No. 19-222875, el Director General del Instituto Nacional de Metrología -INM solicitó a la Superintendencia de Industria y Comercio la oficialización de los siguientes patrones de medida conservados o custodiados por dicho Instituto: masa, humedad relativa, temperatura, corriente continua y corriente alterna (intensidad de corriente eléctrica alterna), corriente continua y corriente alterna (intensidad de corriente eléctrica continua), corriente continua y corriente alterna (Capacitancia), corriente continua y corriente alterna (resistencia eléctrica),

¹ “5.3 (6.3) **national measurement standard.** national standard. **measurement standard** recognized by national authority to serve in a state or economy as the basis for assigning **quantity values** to other measurement standards for the **kind of quantity** concerned.”

corriente continua y corriente alterna (tensión eléctrica alterna), corriente continua y corriente alterna (tensión eléctrica continua), presión, Dimensional, volumen, fuerza, tiempo y frecuencia, potencia y energía, Par Torsional, y Densidad.

RESUELVE

ARTÍCULO 1. Oficializar el patrón nacional de masa:

El Patrón Nacional de Masa es la copia No 108 del kilogramo prototipo internacional de platino e iridio (IPK).

Características físicas y metrológicas del patrón

El patrón nacional de masa corresponde a un cilindro sin botón fabricado en una aleación de 90% platino y 10% iridio, copia del prototipo internacional del kilogramo (IPK) custodiado en las instalaciones de la Oficina Internacional de Pesas y Medidas (BIPM) ubicada en Sèvres-Francia, de valor nominal 1 kg y con las siguientes características:

- Geometría: Cilíndrica sin botón
- Altura: 39 mm
- Diámetro: 39 mm
- Marcación: 108
- Densidad a 0°C: 21 556.80 kg·m⁻³
- Volumen a 0°C: 46.389 1 cm³
- Coeficiente de expansión cúbica del Pt-Ir: $\alpha = (25.869 + 0.005\ 65t_{90})10^{-6}{}^{\circ}\text{C}^{-1}$
- Masa: 1 kg + 0.381 mg
- Incertidumbre² en masa (k=1): 0.011 mg
- Número de identificación metrológica: NIM 010000.

Custodia y conservación del patrón:

El Patrón Nacional de masa es custodiado, conservado y mantenido en las instalaciones del LABORATORIO DE MASA de la Subdirección de Metrología Física del Instituto Nacional de Metrología - INM.

ARTÍCULO 2. Oficializar el patrón nacional de humedad relativa:

El Patrón Nacional de Humedad Relativa se compone de un sistema de generación de humedad que opera bajo el principio de dos presiones [1] y un higrómetro de espejo enfriado.

Características físicas y metrológicas del patrón

Generador de humedad de dos presiones en el intervalo de 10 %HR a 95 %HR a una temperatura de 20°C. Incertidumbre expandida (κ=2): 1.1 %HR

Higrómetro de espejo enfriado. Incertidumbre expandida (κ=2): 0.2 °C

Custodia y conservación:

El patrón nacional de humedad relativa es custodiado, conservado y mantenido en las instalaciones del LABORATORIO DE TEMPERATURA Y HUMEDAD de la Subdirección de Metrología Física del Instituto Nacional de Metrología - INM.

ARTÍCULO 3. Oficializar el patrón nacional de temperatura:

El Patrón Nacional de Temperatura, en el intervalo – 38.8344 °C a 660.323 °C, consiste en la reproducción de la escala internacional de temperatura de 1990 (ITS-90 [1]) usando celdas de punto fijo.

Características físicas y metrológicas del patrón

Celda de punto triple del mercurio: –38.8344 °C. Incertidumbre expandida (κ=2): 0.40 mK

Grupo de tres (3) celdas de punto triple del agua: 0.01 °C. Con incertidumbre expandida (κ=2) desde: 0.05 mK hasta 0.2 mK

Celda de punto de fusión del galio: 29.7646 °C. Incertidumbre expandida (κ=2): 0.25 mK

Minicelda de punto de solidificación del estaño: 231.928 °C. Incertidumbre expandida (κ=2): 2.0 mK

Minicelda de punto de solidificación del zinc: 419.527 °C. Incertidumbre expandida (κ=2): 1.2 mK

Celda de punto de solidificación del aluminio: 660.323 °C. Incertidumbre expandida (κ=2): 2.5 mK

El Patrón Nacional de Temperatura, en el intervalo -80 °C a – 38.8344 °C, consiste en un conjunto de 2 termómetros de resistencia de platino.

Características físicas y metrológicas del patrón

Termómetro estándar de resistencia de platino de especificación 25 Ω. Incertidumbre expandida (κ=2): 6.0 mK

² Circular, Nota sobre el impacto de la redefinición del kilogramo en las incertidumbres de calibración en masa del BIPM (BIPM, 2019).

El Patrón Nacional de Temperatura, en el intervalo 660.323 °C a 1100 °C, consiste en un conjunto de termopares de metal noble.

Características físicas y metrológicas del patrón

Termopar tipo S. Incertidumbre expandida ($\kappa=2$): 0.5 K

Termopar tipo B. Incertidumbre expandida ($\kappa=2$): 0.7 K

Custodia y conservación:
Los patrones nacionales de temperatura son custodiados, conservados y mantenidos en las instalaciones del LABORATORIO DE TEMPERATURA Y HUMEDAD de la Subdirección de Metrología Física del Instituto Nacional de Metrología - INM.

ARTÍCULO 4. Oficializar el patrón nacional de corriente continua y corriente alterna (intensidad de corriente eléctrica alterna):

El Patrón Nacional de Intensidad de Corriente Eléctrica Alterna corresponde a un calibrador multifunción Fluke 5720A.

Características físicas y metrológicas del patrón

Descripción: Calibrador Multifunción
Marca: Fluke
Modelo: 5720A
Incertidumbre mínima de 35 $\mu A/A$, con una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

Custodia y conservación del patrón:
El patrón nacional de intensidad de corriente eléctrica alterna reposa en el LABORATORIO DE CORRIENTE CONTINUA Y ALTERNA de la Subdirección de Metrología Física del Instituto Nacional de Metrología – INM.

ARTÍCULO 5. Oficializar el patrón nacional de corriente continua y corriente alterna (intensidad de corriente eléctrica continua):

El Patrón Nacional de Intensidad de Corriente Eléctrica continua corresponde a un calibrador multifunción Fluke 5720A.

Características físicas y metrológicas del patrón

Descripción: Calibrador Multifunción
Marca: Fluke
Modelo: 5720A
Incertidumbre mínima de 2.7 $\mu A/A$, con una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

Custodia y conservación del patrón:
El patrón nacional de intensidad de corriente eléctrica continua reposa en el LABORATORIO DE CORRIENTE CONTINUA Y ALTERNA de la Subdirección de Metrología Física del Instituto Nacional de Metrología – INM.

ARTÍCULO 6. Oficializar el patrón nacional de corriente continua y corriente alterna (Capacitancia):

El Patrón Nacional de Capacitancia corresponde a un puente medidor de capacitancia PM6304C.

Características físicas y metrológicas del patrón:

Descripción: Puente medidor de capacitancia
Marca: Fluke
Modelo: PM6304C
Incertidumbre mínima de 0.02 mF/F, con una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

Custodia y conservación del patrón:
El patrón nacional de capacitancia reposa en el LABORATORIO DE CORRIENTE CONTINUA Y ALTERNA de la Subdirección de Metrología Física del Instituto Nacional de Metrología – INM.

ARTÍCULO 7. Oficializar el patrón nacional de corriente continua y corriente alterna (resistencia eléctrica):

El Patrón Nacional de Resistencia Eléctrica lo conforma un grupo de tres resistencias estándar tipo NBS (National Bureau of Standards) con valor nominal materializado de 10 k Ω .

Características físicas y metrológicas del patrón:
Descripción: Conjunto de resistencias patrón
Marca: Leeds and Northrup

Modelo: 4214, 4040-B
Incertidumbre mínima de 0.036 $\mu\Omega/\Omega$, con una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.
Las resistencias son diseñadas bajo una construcción estándar de cuatro terminales.

Custodia y conservación del patrón:
El patrón nacional de resistencia reposa en el LABORATORIO DE CORRIENTE CONTINUA Y ALTERNA de la Subdirección de Metrología Física del Instituto Nacional de Metrología - INM.

ARTÍCULO 8. Oficializar el patrón nacional de corriente continua y corriente alterna (tensión eléctrica alterna):

El Patrón Nacional de Tensión Eléctrica Alterna corresponde a un calibrador multifunción Fluke 5720A.

Características físicas y metrológicas del patrón:
Descripción: Calibrador Multifunción
Marca: Fluke
Modelo: 5720A
Incertidumbre mínima de 13 $\mu V/V$, con una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

Custodia y conservación del patrón:
El patrón nacional de tensión eléctrica alterna reposa en el LABORATORIO DE CORRIENTE CONTINUA Y ALTERNA de la Subdirección de Metrología Física del Instituto Nacional de Metrología – INM.

ARTÍCULO 9. Oficializar como patrón nacional de corriente continua y corriente alterna (tensión eléctrica continua):

El Patrón Nacional de Tensión Eléctrica Continua consta de cuatro referencias zener de tensión continua cuyas salidas reproducen los valores de 10 V y 1.018 V en corriente continua.

Características físicas y metrológicas del patrón:
Descripción: Conjunto de referencias de tensión continúa.
Marca: Fluke
Modelo: 732B
Incertidumbre desde 0.02 $\mu V/V$, con una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

Custodia y conservación del patrón:
El mencionado patrón reposa en el LABORATORIO DE CORRIENTE CONTINUA Y ALTERNA de la Subdirección de Metrología Física del Instituto Nacional de Metrología - INM.

ARTÍCULO 10. Oficializar el patrón nacional de presión:

El Patrón Nacional de Presión Neumática consta de tres balanzas de presión (cilindro – pistón).

Características físicas y metrológicas del patrón:

No.	Intervalo de Medición	Descripción	Identificación	Valor nominal área efectiva (cm ²)	Incertidumbre Asociada
1	8.0 kPa a 350 kPa	Balanza de presión compuesta por tres unidades pistón – cilindro y un conjunto de pesas.	PC – 0806 NIM 41010	10	2.5*10 ⁻⁵ . p + 0.55 Pa
	0.35 MPa a 1.75 MPa		PC – 1043 NIM 41010	2	2.8*10 ⁻⁵ . p + 1.0 Pa
	1.75 MPa a 7.0 MPa		PC – 1143 NIM 41010	0,5	4.0*10 ⁻⁵ . p + 5.2
2	1.5 kPa a 8.0 kPa	Balanza de presión compuesta por una unidad pistón – cilindro y un conjunto de pesas	PC - M682 NIM 41007	4	1.1*10 ⁻⁴ . p + 1.8 Pa
	-100 kPa a -1.5 kPa				7.0*10 ⁻⁵ . p + 0.70
3	0.4 kPa a 5.0 kPa	Balanza de presión compuesta por dos unidades pistón – cilindro y un conjunto de pesas	EP—G25k-D NIM 41003	5	0.1*10 ⁻⁴ . p + 0.10 Pa
	1 kPa a 25 kPa				1.2*10 ⁻⁴ . p + 0.23 Pa

El Patrón Nacional de Presión Hidráulica consta de dos balanzas de presión (cilindro – pistón) y amplificador.

Características físicas y metrológicas del patrón:

No.	Intervalo de Medición	Descripción	Identificación	Valor nominal área efectiva (cm²)	Incertidumbre Asociada
1.	0.1 MPa a 2.0 MPa	Dos balanzas de presión compuesta por dos unidades pistón – cilindro, cada una, y un conjunto de pesas.	PC – DH16054 NIM 41012	0.1	2.7*10 ⁻⁵ . p + 25 Pa
	>2.0 MPa a 50 MPa		PC – DH16045 NIM 41012	0.2	2.0*10 ⁻⁵ . p + 35 Pa
	>50 MPa a 200 MPa		PC – DH14127 NIM 41011	0.05	3.0*10 ⁻⁵ . p + 40 Pa
	>200 MPa a 500 MPa		PC – DH14128 NIM 41011	0.02	6.0*10 ⁻⁵ . p + 50 Pa

Custodia y conservación del patrón:
Los Patrones Nacionales de presión son custodiados, conservados y mantenidos en las instalaciones del LABORATORIO DE PRESIÓN de la Subdirección de Metrología Física del Instituto Nacional de Metrología - INM.

ARTÍCULO 11. Oficializar el patrón nacional de Longitud:

El Patrón Nacional de Longitud se compone de dos juegos de bloques grado K, uno de 9 unidades en el intervalo de medición de 1 mm hasta 100 mm y otro de 8 unidades en el intervalo de 125 mm a 500 mm, y un juego de bloques angulares en el intervalo de 0° a 45°.

Características físicas y metrológicas del patrón

Juego de 9 bloques (1 mm hasta 100 mm):

Marca: KOBAMarkado: KMaterial: AceroCoeficiente de expansión térmica: 11.9 x 10-6 /°CValores nominales: 1 mm , 5 mm , 10 mm , 15 mm , 20 mm , 25 mm , 50 mm , 75 mm y 100 mm.Número de identificación: 87564

Juego de 8 bloques (125 mm a 500 mm):

Marca: MitutoyoGrado: KMaterial: AceroCoeficiente de expansión térmica: 10.8 x 10-6 /°CValores nominales: 125 mm , 150 mm , 175 mm , 200 mm , 250 mm , 300 mm , 400 mm , 500 mm.Número de identificación: 0808609

Juego de 17 bloques angulares

Marca: FrankMaterial: AceroValores nominales: 1", 3", 5", 20", 30", 1', 3', 5',20', 30', 1°, 3°, 5°, 15°, 30°, 45° y 0°No. de Serie: 58001

Custodia y conservación del patrón:
Los Patrones Nacionales de dimensional son custodiados, conservados y mantenidos en las instalaciones del LABORATORIO DE LONGITUD de la Subdirección de Metrología Física del Instituto Nacional de Metrología - INM.

ARTÍCULO 12. Oficializar el patrón nacional de volumen:

El Patrón Nacional de volumen lo constituye una pipeta volumétrica metálica de 50 L.

Características físicas y metrológicas del patrón

Volumen: 49. 9799 L – suministro.Incertidumbre (k = 2): 3.0 mLMaterial: acero inoxidable 304Diámetro interno 500 mm, cono superior e inferior de 45°, altura 100 mm, válvula de 15 mm.Serie: Nr 3Marca: BrennerModelo: 1984

Custodia y conservación del patrón:
El patrón de volumen de 50 L se mantiene y conserva en el LABORATORIO DE VOLUMEN de la Subdirección de Metrología Física del Instituto Nacional de Metrología – INM.

ARTÍCULO 13. Oficializar el patrón nacional de fuerza:

El Patrón Nacional de Fuerza, en el intervalo 100 N a 10 kN, consiste en un patrón primario de carga directa.

Características físicas y metrológicas del patrón

Marca: Erichsen
Modelo: 020/10 kN
Serie: 981/1
Incertidumbre de medición: 0.005 % k = 2

El Patrón Nacional de Fuerza, en el intervalo 2 kN a 100 kN, consiste en un patrón primario de carga directa.

Características físicas y metrológicas del patrón

Marca: Erichsen
Modelo: 020/100 kN
Serie: 982/1
Incertidumbre de medición: 0.005 % k = 2

El Patrón Nacional de Fuerza, en el intervalo 20 kN a 1 MN, consiste en un patrón hidráulico de referencia

Características físicas y metrológicas del patrón

Marca: Erichsen
Modelo: 022/1000 kN
Serie: 983/1
Incertidumbre de medición: 0.02 % k = 2

Custodia y conservación del Patrón:
Los mencionados patrones reposan en el LABORATORIO DE FUERZA de la Subdirección de Metrología Física del Instituto Nacional de Metrología -INM.

ARTÍCULO 14. Oficializar el patrón nacional de tiempo y frecuencia:

El Patrón Nacional de Tiempo y Frecuencia lo constituye un conjunto de osciladores atómicos de Cesio 133.

Características físicas y metrológicas del patrón

Nombre: Reloj atómico
Descripción: Conjunto de relojes atómicos de Cesio 133.
Tipo de patrón: Patrón primario.
Especificación: Tubo de haz de cesio de Alto Desempeño (High-performance Cesium Beam Tube).
Exactitud: ± 5.0E-13 Hz/Hz

Custodia y conservación del Patrón:
El mencionado patrón reposa en el LABORATORIO DE TIEMPO Y FRECUENCIA de la Subdirección de Metrología Física del Instituto Nacional de Metrología -INM.

ARTÍCULO 15. Oficializar el patrón nacional de potencia y energía:

El Patrón Nacional de Potencia y Energía lo constituye el comparador electrónico trifásico COM 3003 DC.

Características físicas y metrológicas del patrón

El patrón de potencia y energía eléctrica se configura a través de mediciones de potencia y un medidor de tiempo de integración. Intervalo de medición:

60 V a 480 V
50 mA a 160 A
FP -0.5 a 0.5
0 Hz a 60 Hz

Custodia y conservación del Patrón:
El mencionado patrón reposa en el LABORATORIO DE POTENCIA Y ENERGÍA de la Subdirección de Metrología Física del Instituto Nacional de Metrología -INM.

ARTÍCULO 16. Oficializar como patrón nacional de Par Torsional:

El Patrón Nacional de Par Torsional lo constituye un conjunto de seis transductores de par torsional tipo TTS/DmTs.

Características físicas y metrológicas del patrón

Patrón	Marca	Modelo	Serie
Transductor de par torsional	HBM	TTS / 3000 N·m	085130041
Transductor de par torsional	HBM	TTS / 1000 N·m	014640005
Transductor de par torsional	HBM	TTS / 500 N·m	091630001
Transductor de par torsional	HBM	TTS / 200 N·m	014640004
Transductor de par torsional	HBM	TTS / 100 N·m	152730012
Transductor de par torsional	GTM	DmTS / 10 N·m	57863

Custodia y conservación del Patrón:
Los mencionados patrones reposan en el LABORATORIO DE PAR TORSIONAL de la Subdirección de Metrología Física del Instituto Nacional de Metrología -INM.

ARTÍCULO 17. Oficializar el patrón nacional de densidad:

El Patrón Nacional de Densidad se compone por dos cuerpos de inmersión fabricados en sílice fundida.

Características físicas y metrológicas del patrón

PATRÓN DE REFERENCIA	VOLUMEN CONOCIDO (cm³) A 20°C	MASA CONOCIDA (g) a 20°C
SK-01	145.31045 ± 0.00050	320.07720 ± 0.00020
	145.31018 ± 0.00050	320.07721 ± 0.00015
SK-02	146.04853 ± 0.00050	321.69872 ± 0.00020
	146.04858 ± 0.00050	321.69870 ± 0.00015

Custodia y conservación:
Los patrones de medición en Densidad, son custodiados, conservados y mantenidos en las instalaciones del LABORATORIO DE DENSIDAD de la Subdirección de Metrología Física del Instituto Nacional de Metrología – INM.

ARTÍCULO 18. La presente resolución deroga la resolución 41242 del 11 de julio de 2013.

ARTÍCULO 19. La presente resolución tendrá vigencia a partir de la fecha de su publicación en el Diario Oficial.

PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE
Dada en Bogotá D.C, a los

EL SUPERINTENDENTE DELEGADO PARA EL CONTROL Y VERIFICACIÓN DE REGLAMENTOS TÉCNICOS Y METROLOGÍA LEGAL,

JUAN CAMILO DURÁN TÉLLEZ