

SECRETARÍA
DE ECONOMÍA

SE



Dirección General de Normas

**SISTEMA GENERAL DE UNIDADES
DE MEDIDA**

30 de mayo de 2012



Vivir Mejor



SE

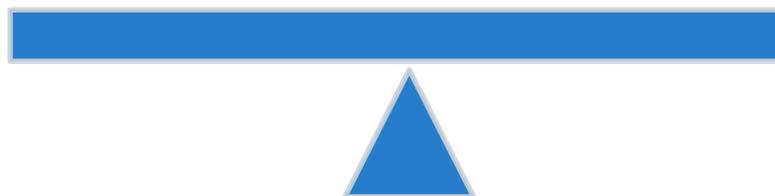
“La batalla más grande que la ciencia ha librado a través el siglo XVIII, ha sido haber vencido a la naturaleza tomándole el SISTEMA DE PESAS Y MEDIDAS”

Napoleón Bonaparte

“Nada más grande ni más sublime ha salido de las manos del hombre que el Sistema Métrico Decimal”.

Henry Antoine Lavoisier

(Padre de la Química)



DÍA MUNDIAL DE LA METROLOGÍA



SE

Metrología



Medimos
para su seguridad



Día mundial de la metrología
20 de mayo de 2012
www.worldmetrologyday.org



El día **20 de mayo de 1875** se creó el Tratado de la Convención del metro.





SE

Este tratado se integra con tres organismos que son:

- Conferencia General de Pesas y Medidas **(CGPM)**
- Buro Internacional de Pesas y Medidas **(BIPM)**
- Comité Internacional de Pesas y Medidas **(CIPM)**

México se adhirió a la Convención en el año 1890
¡Hace 136 años se creó el Tratado!

METROLOGÍA



SE



METROLOGÍA CIENTÍFICA

- CGPM
- BIPM
- CIPM
- CENAM
- (ARM) NORAMET
- SIM
- PATRONES NACIONALES
- TRAZABILIDAD
- CALIBRACIÓN

METROLOGÍA INDUSTRIAL

- LABS. CALIBRACIÓN
- LABS. ENSAYO (MEDICIÓN)
- INDUSTRIA
- COMERCIO
- ARM (NACC)
- PATRONES SECUNDARIOS
- INSTRUMENTOS

METROLOGÍA LEGAL

- REGULACIONES
- NORMAS
- AUTORIZACIÓN DE PATRONES
- LEYES Y REGLAMENTOS
- SGUM
- UVA'S
- APROBACIÓN DE MODELO O PROTOTIPO
- OIML
- APLMF

MARCO LEGAL



SE

ARTÍCULO 5° En los Estados Unidos Mexicanos el Sistema General de Unidades de Medida es el único legal y de uso obligatorio.

ARTÍCULO 6° Excepcionalmente la S.E. podrá autorizar el empleo de unidades de medida en otros sistemas, por estar relacionados con países extranjeros que no hayan adoptado el mismo sistema. En tales casos deberán expresarse conjuntamente con las unidades de otros sistemas, su equivalencia con las del Sistema General de Unidades de Medida, salvo que la propia Secretaría exima de esa obligación.



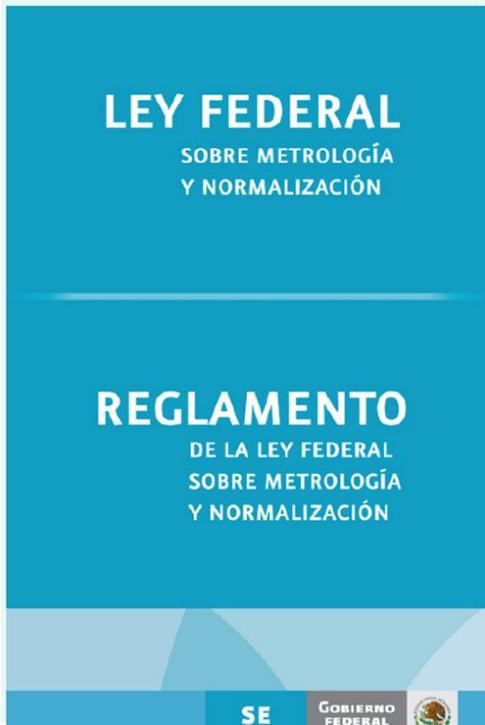
**CONSTITUCIÓN
POLÍTICA DE LOS
ESTADOS UNIDOS
MEXICANOS**

MARCO LEGAL



SE

ARTÍCULO 4° del RLFMN Para efectos del artículo 6° de la Ley, la Secretaría podrá autorizar excepcionalmente el uso de unidades previstas en otros sistemas de unidades de medida, cuando dichas unidades no estén contempladas en la Ley y en las normas oficiales mexicanas relativas al Sistema General de Unidades de Medida. En este supuesto el producto final ostentará en la etiqueta la equivalencia de dichas unidades con las del Sistema General de Unidades de Medida.



MARCO LEGAL



SE

En los casos en que la Secretaría exima de la obligación de expresar la equivalencia de las unidades de otros sistemas conjuntamente con las del sistema General de Unidades de Medida, deberá fijar el plazo durante el cual operará dicha excepción.

Para la autorización de las unidades antes mencionada existe el trámite **SE-04-001** "Autorización para el uso de unidades de medida previstas en otros sistemas de unidades de medida"



UNIDADES DE MEDIDA DEL MÉXICO PREHISPANICO



Unidad	Equivalencia	
Cemmatl	2,5027 m	(3 varas españolas de 0,8359 m)
Cenyollotli	0,90 m	(entre el pecho y fin de los dedos)
Cemacolli	0,80 m	(articulación del hombro y fin de los dedos)
Cenciacatl	0,70 m	(desde la axila hasta la mano)
Cemmatzotzopatzi	0,40 ó 0,45 m	(del codo hasta la punta del dedo más largo)
Cemmapilli	0,07 m	(un dedo de la mano)
Cennequetzalli	1,60 m	(una talla de hombre)

UNIDADES DE MEDIDA DEL MÉXICO INDEPENDIENTE



Unidad	Equivalencia
almud	7,568 L
arroba	11,506 kg
cuarta	209,500 mm
fanega	90,814 L
legua	4,190 km
ochava	3,595 g
onza	28,765 g
quintal	46,025 kg
vara castellana	835,6 mm
vara mexicana	838 mm
criadero de ganado mayor	438,90 ha



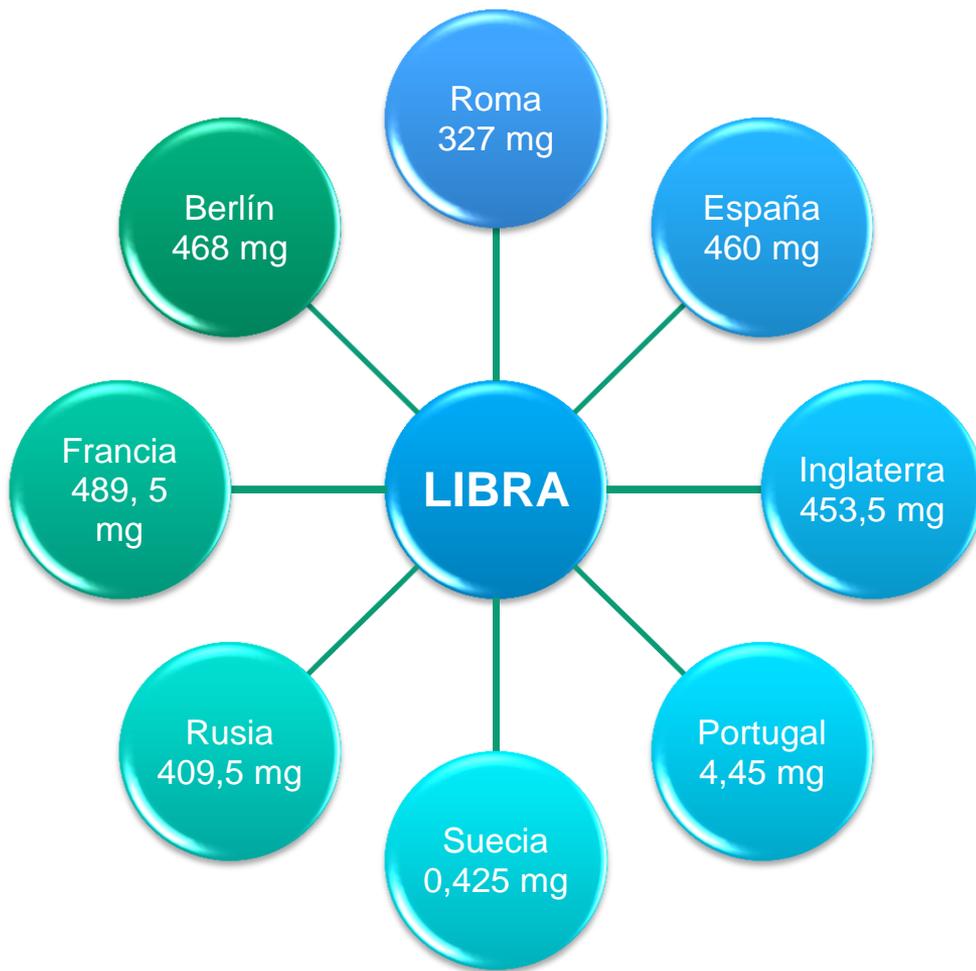
UNIDADES DE MEDIDA EN EL MUNDO



UNIDADES DE MEDIDA EN EL MUNDO



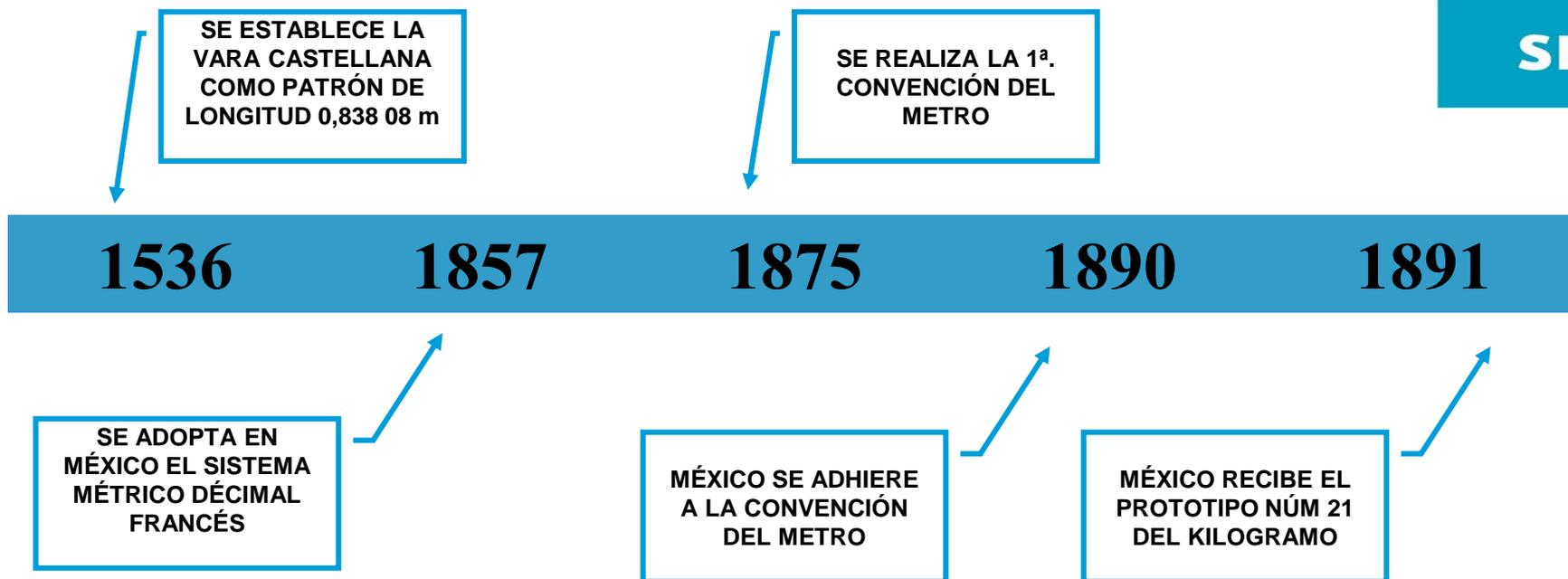
SE



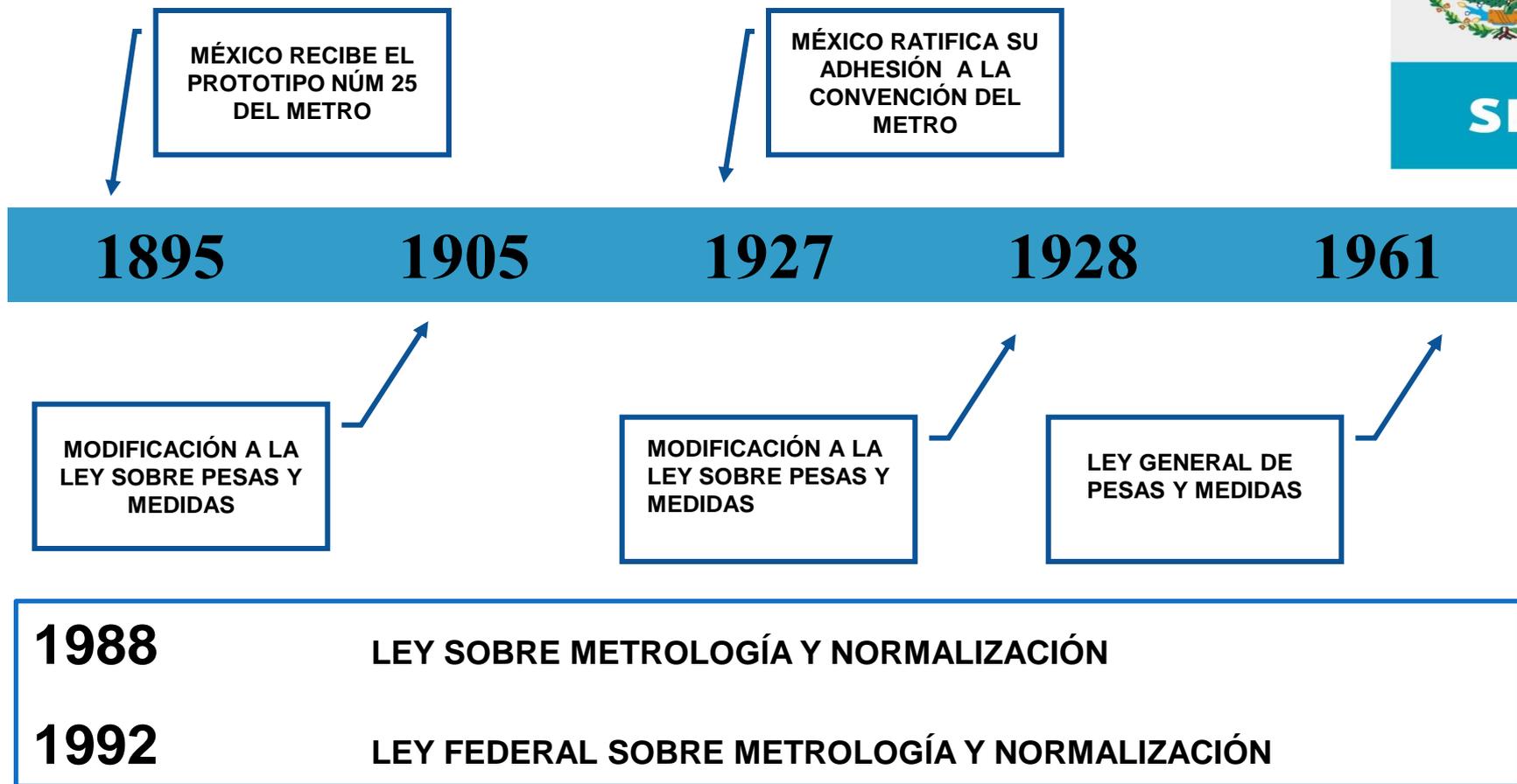
DISPOSICIONES LEGALES METROLÓGICAS EN MÉXICO



SE



DISPOSICIONES LEGALES METROLÓGICAS EN MÉXICO



ORGANISMOS DEL TRATADO DE LA CONVENCION DEL METRO



- ❖ Conferencia General de Pesas y Medidas (**CGPM**)
 - ❖ Se realiza cada 4 años, esta integrada por los representantes de los gobiernos de los países firmantes del Tratado, bajo su autoridad se encuentra el
 - ❖ Comité Internacional de Pesas y Medidas (**CIPM**), quien a su vez supervisa las actividades de la
 - ❖ Oficina Internacional de Pesas y Medidas (Bureau International des Poids et Mesures **BIPM**), que es el laboratorio científico, donde se conservan los patrones internacionales.
 - ❖ La última reunión de la CGPM se celebró de 17 al 21 de octubre de 2011.



SISTEMAS DE MEDIDA



SE

SISTEMA ABSOLUTO CINÉTICO O FÍSICO DE UNIDADES

MKS

- Unidad de fuerza – newton
- Unidad de longitud – metro
- Unidad de trabajo – newton • metro, joule

cgs

- Unidad de fuerza – dina
- Unidad de longitud – cm
- Unidad de trabajo – dina – cm erg

NOM-008-SCFI-2002 SISTEMA GENERAL DE UNIDADES DE MEDIDA



- El **SI** es el primer sistema de unidades de medición compatible, esencialmente completo y armonizado internacionalmente.
- Está fundamentado en **7 unidades de base**.
- Su materialización y reproducción objetiva de los patrones correspondientes, facilita a todas las naciones que lo adopten para la estructuración de sus sistemas metrológicos a los más altos niveles de exactitud.
- Además, al compararlo con otros sistemas de unidades, se manifiestan otras ventajas entre las que se encuentran:
 - * la facilidad de su aprendizaje
 - * la simplificación en la formación de las unidades derivadas..

NOM-008-SISTEMA GENERAL DE UNIDADES DE MEDIDA

En la reunión 22^a. de la CGPM celebrada del 12 al 16 octubre en el año 2003, en París Francia, se acordó respecto al uso del marcador decimal lo siguiente;

Reglas para la escritura de los números y su signo decimal

Signo decimal El signo decimal debe ser una coma sobre la línea(,) **o un punto sobre la línea (.)**.

Si la magnitud de un número es menor que la unidad, el signo decimal de ser precedido por un cero.



MODIFICACIÓN A LA NOM-008-SISTEMA GENERAL DE UNIDADES DE MEDIDA



SE

En México considerando

Que el segundo párrafo del artículo 51 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización permite la modificación de las normas oficiales mexicanas sin seguir el procedimiento para su elaboración cuando no subsistan las causas que motivaron su expedición siempre que no se creen nuevos requisitos o procedimiento, o bien se incorporen especificaciones más estrictas;

Que el anteproyecto se sometió al proceso de mejora regulatoria previsto por la Ley Federal de Procedimiento Administrativo; indicando que dicha modificación no afecta a la industria actualmente establecida, y resulta comercialmente menos restrictiva, obteniéndose la exención de la Manifestación de Impacto Regulatorio por parte de la Comisión Federal de Mejora Regulatoria el 28 de agosto de 2009.



MODIFICACIÓN A LA NOM-008-SISTEMA GENERAL DE UNIDADES DE MEDIDA



PRIMERO:- Se modifica el inciso 0 para quedar como sigue:

0 INTRODUCCIÓN

La elaboración de esta norma oficial mexicana se basó principalmente en las resoluciones y acuerdos que sobre el Sistema Internacional de Unidades (SI) se han tenido en la Conferencia General de Pesas y Medidas (CGPM), hasta su 22^a. Convención realizada en el año **2003**

SEGUNDO.- Se modifica el encabezado de la Tabla 13 para quedar como sigue:

Tabla 13.- Magnitudes y unidades físico-química y físico-molecular

TERCERO.- Se modifica el último párrafo del Anexo B para quedar como sigue:

...

Cuando sea necesario, un estado de ionización o un estado excitado **pueden** indicarse mediante un superíndice derecho



MODIFICACIÓN A LA NOM-008-SISTEMA GENERAL DE UNIDADES DE MEDIDA



CUARTO.- Se modifica el encabezado de la Tabla 13 para quedar como sigue:

Tabla 21.- reglas para la escritura de los números y su signo decimal

Signo decimal.- El signo decimal debe ser una coma sobre la línea(,) **o un punto sobre la línea (.)**. Si la magnitud de un número es menor que la unidad, el signo decimal de ser precedido por un cero.

**Publicación del Diario Oficial de la Federación del
24 de
Septiembre del año 2009.**





SE

SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES

Sistema coherente de unidades adoptado y recomendado por la conferencia general de pesas y medidas (CGPM) el cual está integrado por unidades de base y unidades de base que forman parte de este sistema de unidades.

UNIDAD (DE MEDIDA) DE BASE

Unidad de medida de una magnitud de base en un sistema de magnitudes dado.

UNIDAD (DE MEDIDA) DERIVADA

Unidad de medida de una magnitud derivada en un sistema de magnitudes dado.

MÚLTIPLO DE UNA UNIDAD (DE MEDIDA)

Unidad de medida mayor formada a partir de una unidad dada de acuerdo a un escalonamiento convencional.

SUBMÚLTIPLO DE UNA UNIDAD (DE MEDIDA)

Unidad de medida menor formada de una unidad dada de acuerdo a un escalonamiento convencional.



SE

PREFIJOS PARA FORMAR MÚLTIPLOS Y SUBMÚLTIPLOS

Tabla 19 - Prefijos para formar múltiplos y submúltiplos

Nombre	Símbolo	Valor	
Yotta	Y	$10^{24} =$	1 000 000 000 000 000 000 000 000
Zetta	Z	$10^{21} =$	1 000 000 000 000 000 000 000
Exa	E	$10^{18} =$	1 000 000 000 000 000 000
Peta	P	$10^{15} =$	1 000 000 000 000 000
Tera	T	$10^{12} =$	1 000 000 000 000
Giga	G	$10^9 =$	1 000 000 000
Mega	M	$10^6 =$	1 000 000
kilo	k	$10^3 =$	1 000
hecto	h	$10^2 =$	100



PREFIJOS PARA FORMAR MULTIPLOS Y SUBMULTIPLOS



SE

deca	da	$10^1 =$	10	
deci	d	$10^{-1} =$	0	,1
centi	c	$10^{-2} =$	0	,01
mili	m	$10^{-3} =$	0	,001
micro	μ	$10^{-6} =$	0	,000 001
nano	n	$10^{-9} =$	0	,000 000 001
pico	p	$10^{-12} =$	0	,000 000 000 001
femto	f	$10^{-15} =$	0	,000 000 000 000 001
atto	a	$10^{-18} =$	0	,000 000 000 000 000 001
zepto	z	$10^{-21} =$	0	,000 000 000 000 000 000 001
yocto	y	$10^{-24} =$	0	,000 000 000 000 000 000 000 001

UNIDADES SI DE BASE

Son **7 unidades** en las que se fundamenta el **SI**.

Las magnitudes y símbolos correspondientes se indican a continuación:

MAGNITUD	UNIDAD	SÍMBOLO
longitud	metro	m
masa	kilogramo	kg
tiempo	segundo	s
corriente eléctrica	ampere	A
temperatura termodinámica	kelvin	K
cantidad de sustancia	mol	mol
intensidad luminosa	candela	cd



SE

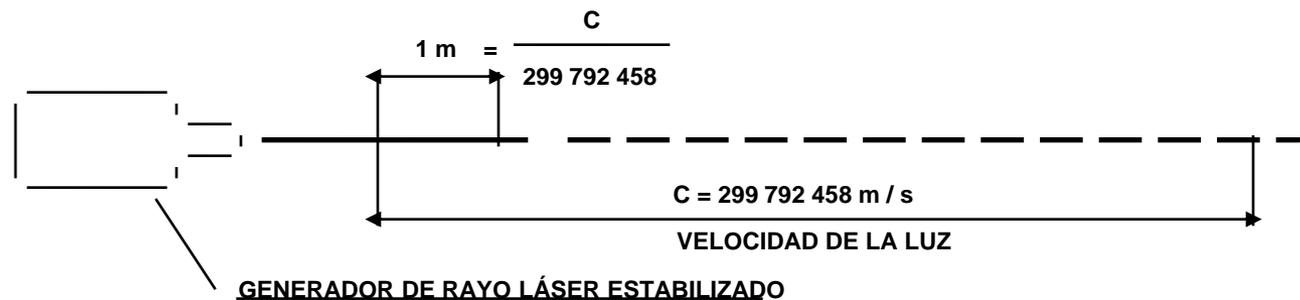
UNIDADES DE BASE DEL SISTEMA INTERNACIONAL



SE

metro

Es la longitud de la trayectoria recorrida por la luz en el vacío, durante un lapso de $1/299\,792\,458$ de segundo (17^a CGPM de 1983)



UNIDADES DE BASE DEL SISTEMA INTERNACIONAL

kilogramo

Es la masa igual a la del prototipo internacional del kilogramo (1ª y 3ª CGPM-1889 y 1901).



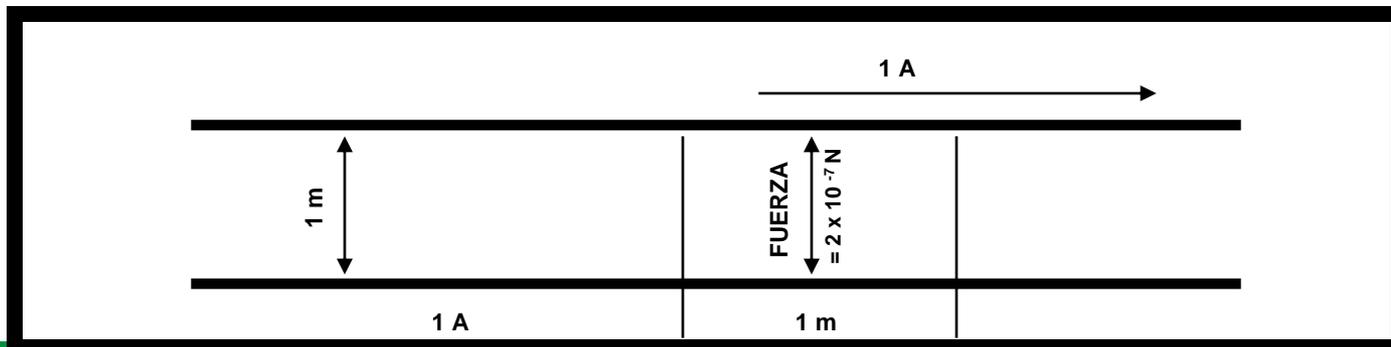
UNIDADES DE BASE DEL SISTEMA INTERNACIONAL



SE

ampere

Es la intensidad de una corriente eléctrica constante que mantenida en dos conductores paralelos rectilíneos, longitud infinita, de sección circular despreciable, colocados a un metro de distancia entre sí en el vacío producirá entre estos conductores una fuerza igual a 2×10^{-7} newton por metro de longitud (9ª CGPM-1948, resolución 2).



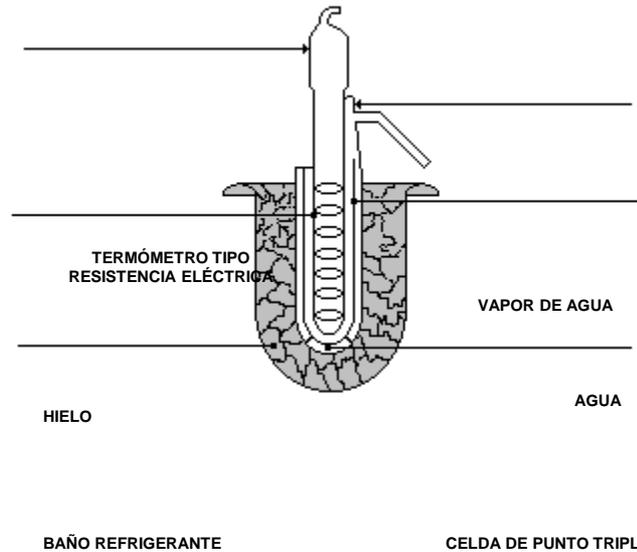
UNIDADES DE BASE DEL SISTEMA INTERNACIONAL



SE

kelvin

Es la fracción $1/273,16$ de la temperatura termodinámica del punto triple del agua (13^{a} CGPM 1967, resolución 4).



UNIDADES DE BASE DEL SISTEMA INTERNACIONAL



SE

mol

Es la cantidad de sustancia que contiene tantas entidades elementales como existen átomos en 0,012 kg de carbono 12 (14^a CGPM 1979, resolución 3).



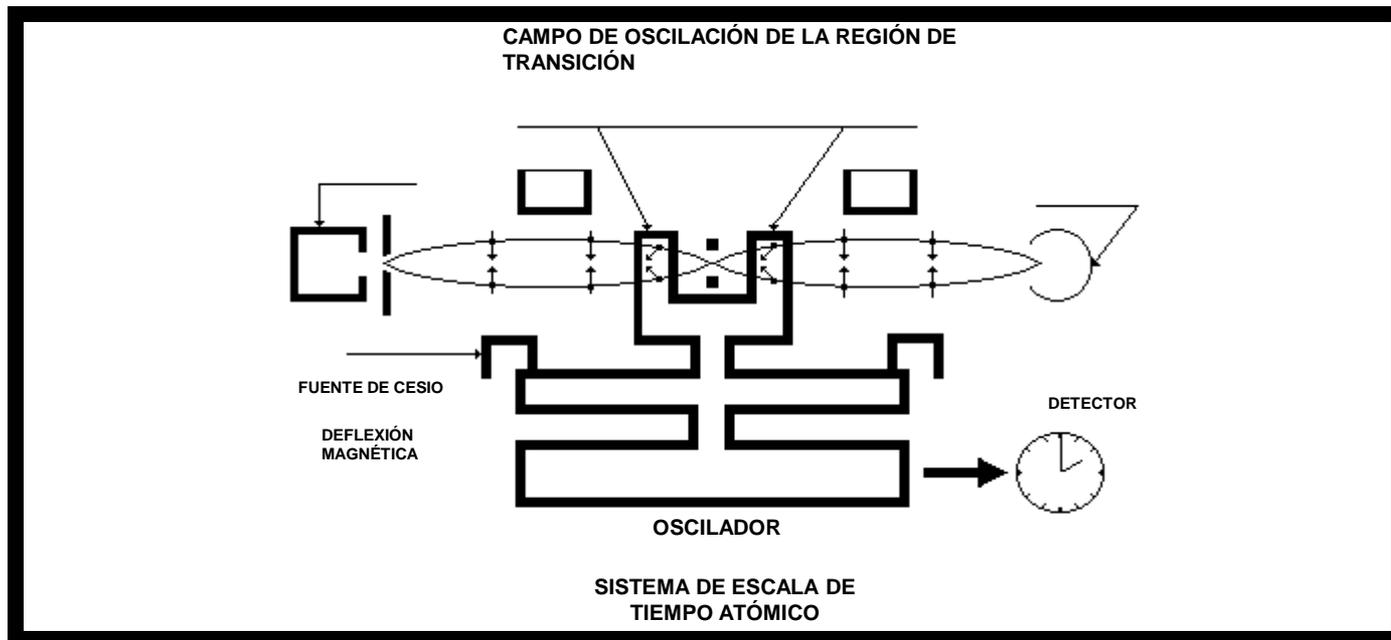
UNIDADES DE BASE DEL SISTEMA INTERNACIONAL

segundo

Es la duración de 9 192 631 770 períodos de la radiación correspondiente a la transición entre los dos niveles hiperfinos del átomo de cesio 133 (13^a CGPM - 1967, resolución 1).



SE

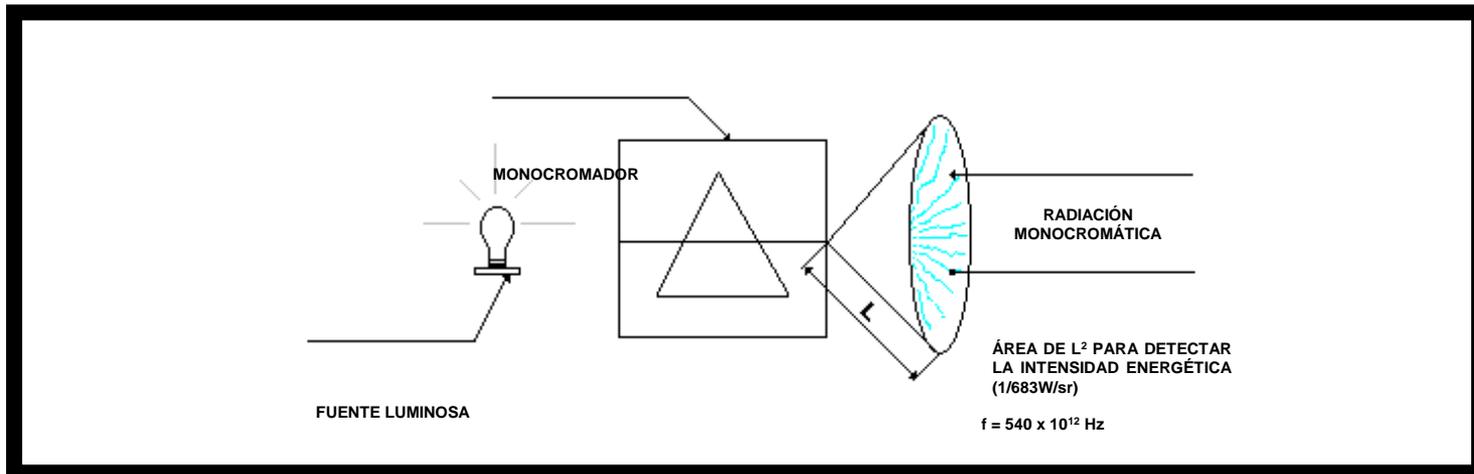


UNIDADES DE BASE DEL SISTEMA INTERNACIONAL



candela

Es la intensidad luminosa en una dirección dada de una fuente que emite una radiación monocromática de frecuencia 540×10^{12} hertz cuya intensidad energética en esa dirección es $1/683$ watt por esterradián (16ª CGPM 1979, resolución 3).



UNIDADES SI DERIVADAS



SE

Magnitud	Unidad	Símbolo
Ángulo plano	radián	rad
Ángulo sólido	esterradián	sr

(CONFORME A LA 20ª CGPM 1995, Resolución H)

EJEMPLO DE UNIDADES SI DERIVADAS SIN NOMBRE ESPECIAL

Magnitud	Nombre	Símbolo
Superficie	metro cuadrado	m ²
Volumen	metro cúbico	m ³
Velocidad	metro por segundo	m/s
Aceleración	metro por segundo al cuadrado	m/s ²
Concentración	mol por metro cúbico	mol/m ³

UNIDADES SI DERIVADAS QUE TIENEN NOMBRE Y SÍMBOLO ESPECIAL



Magnitud	Nombre de la unidad SI derivada	Símbolo	Expresión en unidades SI de base	Expresión en otras unidades SI
frecuencia	hertz	Hz	s^{-1}	
fuerza	newton	N	$m \cdot kg \cdot s^{-2}$	
presión, tensión mecánica	pascal	Pa	$m^{-1} \cdot kg \cdot s^{-2}$	N/m ²
trabajo, energía, cantidad de calor	joule	J	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2}$	N·m
potencia, flujo energético	watt	W	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3}$	J/s
carga eléctrica, cantidad de electricidad	coulomb	C	$s \cdot A$	
diferencia de potencial, tensión eléctrica, potencial eléctrico, fuerza electromotriz	volt	V	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-1}$	W/A
capacitancia	farad	F	$m^{-2} \cdot kg^{-1} \cdot s^3 \cdot A^2$	C/V
resistencia eléctrica	ohm	Ω	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-2}$	V/A
conductancia eléctrica	siemens	S	$m^{-2} \cdot kg^{-1} \cdot s^3 \cdot A^2$	A/V
flujo magnético ¹	weber	Wb	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$	V·s
inducción magnética ²	tesla	T	$kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$	Wb/m ²
Inductancia	henry	H	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-2}$	Wb/A
flujo luminoso	lumen	lm	$cd \cdot sr$	
luminosidad ³	lux	lx	$m^{-2} \cdot cd \cdot sr$	lm/m ²
actividad nuclear	becquerel	Bq	s^{-1}	
dosis absorbida	gray	Gy	$m^2 \cdot s^{-2}$	J/kg
temperatura Celsius	grado Celsius	°C		K
dosis equivalente	sievert	Sv	$m^2 \cdot s^{-2}$	J/kg

¹
También llamado flujo de inducción magnética.

²
También llamada densidad de flujo magnético.

³
También llamada iluminación

UNIDADES QUE NO PERTENECEN AL SI, QUE SE CONSERVAN PARA USARSE CON EL SI



SE

Magnitud	Unidad	Símbolo	Equivalente
tiempo	minuto	min	1 min = 60 s
	hora	h	1 h = 60 min = 3 600 s
	día	d	1 d = 24 h = 86 400 s
	año	a	1 a = 365,242 20 d = 31 556 926 s
ángulo	grado	°	1° = $(\pi/180)$ rad
	minuto	'	1' = $(\pi/10\ 800)$ rad
	segundo	"	1" = $(\pi/648\ 000)$ rad
volumen	litro	l, L	1 L = 10^{-3} m ³
masa	tonelada	t	1 t = 10 ³ kg
trabajo, energía	electronvolt	eV	1 eV = 1,602 177 x 10 ⁻¹⁹ J
masa	unidad de masa atómica	u	1 u = 1,660 540 x 10 ⁻²⁷ kg

UNIDADES QUE NO PERTENECEN AL SI QUE PUEDEN USARSE TEMPORALMENTE CON EL SI



Magnitud	Unidad	Símbolo	Equivalencia
	área	a	1 a = 10 ² m ²
superficie	hectárea	ha	1 ha = 10 ⁴ m ²
	barn	b	1 b = 10 ⁻²⁸ m ²
longitud	angström	Å	1 Å = x 10 ⁻¹⁰ m
longitud	milla náutica		1 milla náutica = 1852 m
presión	bar	bar	1 bar = 100 kPa
velocidad	nudo		1 nudo = (0,514 44) m/s
dosis de radiación	röntgen	R	1 R = 2,58 x 10 ⁻⁴ C/kg
dosis absorbida	rad*	rad (rd)	1 rad = 10 ⁻² Gy
radiactividad	curie	Ci	1 Ci = 3,7 x 10 ¹⁰ Bq
aceleración	gal	Gal	1 gal = 10 ⁻² m/s ²
dosis equivalente	rem	rem	1 rem = 10 ⁻² Sv

- El rad es una unidad especial empleada para expresar dosis absorbida de radiaciones ionizantes. Cuando haya riesgo de confusión con el símbolo
- del radián, se puede emplear rd como símbolo del rad.

EJEMPLOS DE UNIDADES QUE NO DEBEN UTILIZARSE CON EL SI



Magnitud	Unidad	Símbolo	Equivalencia
longitud	fermi	fm	10^{-15} m
longitud	unidad X	unidad X	$1,002 \times 10^{-4}$ nm
volumen	stere	st	1 m^3
masa	quilate métrico	CM	2×10^{-4} kg
fuerza	kilogramo-fuerza	kgf	9,806 65 N
presión	torr	Torr	133,322 Pa
energía	caloría	cal	4,186 8 J
fuerza	dina	dyn	10^{-5} N
energía	erg	erg	10^{-7} J
luminancia	stilb	sb	10^4 cd/m ²
viscosidad dinámica	poise	P	0,1 Pa•s
viscosidad cinemática	stokes	St	10^{-4} m ² /s
luminosidad	phot	ph	10^4 lx
inducción	gauss	Gs, G	10^{-4} T
intensidad campo magnético	oersted	Oe	$(1000 / 4\pi)$ A/m
flujo magnético	maxwell	Mx	10^{-8} Wb
inducción	gamma		10^{-9} T
masa	gamma		10^{-9} kg
volumen	lambda		10^{-9} m ³

Tabla 20.- Reglas generales para la escritura de los símbolos de las unidades del SI.



SE

1.- Los símbolos de las unidades deben ser expresados en caracteres romanos (tipo de letra) , en general, minúsculas.

EJEMPLOS:

m	metro
cd	candela
s	segundo
kg	kilogramo
mol	cantidad de sustancia

Con excepción de los símbolos que se derivan de nombres propios, en los cuales se utilizan caracteres romanos (tipo de letra) en mayúsculas.

EJEMPLOS:

K	kelvin
A	ampere

Tabla 20.- Reglas generales para la escritura de los símbolos de las unidades del SI.



SE

Los símbolos de las unidades deben ser expresados en caracteres romanos (tipo de letra) en general, minúsculas con excepción de los símbolos que se derivan de nombres propios m, cd, K, A, m, s, Pa, N y otros), en los cuales se utilizan caracteres romanos en mayúsculas

Ejemplos: m, cd, K, A

Se refiere al alfabeto tipo de letra y no a los números romanos

TABLA 20 - REGLAS GENERALES PARA LA ESCRITURA DE LOS SÍMBOLOS DE LAS UNIDADES DEL SI



SE

2.- **No** se debe colocar **punto** después del símbolo de la unidad.

EJEMPLOS:

m.	✓ m
km.	✓ km

3.- Los símbolos de las unidades **no** deben **pluralizarse**.

EJEMPLOS

8 kgs	1 A
500 kg	500 V
100 m	100 km
1 000 mts	1 000 mm

TABLA 20 - REGLAS GENERALES PARA LA ESCRITURA DE LOS SÍMBOLOS DE LAS UNIDADES DEL SI



SE

- 4.- El **signo de multiplicación** para indicar el producto de dos o más unidades debe ser de preferencia **un punto**. *Este punto puede suprimirse cuando la falta de separación de los símbolos de las unidades que intervengan en el producto, no se preste a confusión.*

EJEMPLOS:

N·m o Nm TAMBIÉN m·N

PERO NO mN

Se confunde con milinewton, submúltiplo de la unidad de fuerza, con la unidad de momento de una fuerza de un par (newton -metro)

TABLA 20 - REGLAS GENERALES PARA LA ESCRITURA DE LOS SÍMBOLOS DE LAS UNIDADES DEL SI



SE

5.- Cuando una unidad derivada se forma por el **cociente de dos unidades**, se puede utilizar una **línea diagonal** o bien **potencias negativas**.

EJEMPLOS:

m/s	ms^{-1}	kgs^{-2}
-------	-----------	------------

Para designar la unidad de velocidad: metro por segundo.

TABLA 20 - REGLAS GENERALES PARA LA ESCRITURA DE LOS SÍMBOLOS DE LAS UNIDADES DEL SI



6.- **No** deberá utilizarse **más de una línea inclinada** a menos que se agreguen paréntesis. En los casos complicados, deben utilizarse potencias negativas o paréntesis.

EJEMPLOS:

m/s^2	$m \cdot s^{-2}$
PERO NO	$m/s/s$
$m \cdot kg/(s^3 \cdot A)$	$m \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-1}$
PERO NO	$m \cdot kg/s^3/A$

TABLA 20 - REGLAS GENERALES PARA LA ESCRITURA DE LOS SÍMBOLOS DE LAS UNIDADES DEL SI



SE

- 7.- Los **múltiplos y submúltiplos** de las unidades se forman **anteponiendo** al nombre de éstas, los **prefijos** correspondientes con excepción de los nombres de los múltiplos y submúltiplos de la unidad de masa en los cuales los prefijos se anteponen a la palabra gramo.

EJEMPLOS:

dag (decagramo)

Mg (megagramo)

ks (kilosegundo)

dm (decímetro)

TABLA 20 - REGLAS GENERALES PARA LA ESCRITURA DE LOS SÍMBOLOS DE LAS UNIDADES DEL SI



SE

8.- Los **símbolos** de los **prefijos** deben ser impresos en **caracteres romanos** (rectos), **sin espacio** entre el símbolo del prefijo y el símbolo de unidad.

EJEMPLOS:

mN (milinewton)

Y NO: **m N**

TABLA 20 - REGLAS GENERALES PARA LA ESCRITURA DE LOS SÍMBOLOS DE LAS UNIDADES DEL SI



SE

9.- Si un símbolo que contiene a un prefijo está afectado de un exponente, indica que el múltiplo de la unidad está elevado a la potencia expresada por el exponente.

EJEMPLOS:

$$1 \text{ cm}^3 = (10^{-2}\text{m})^3 = 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$1 \text{ cm}^{-1} = (10^{-2})^{-1} = 10^2 \text{ m}^{-1}$$

TABLA 20 - REGLAS GENERALES PARA LA ESCRITURA DE LOS SÍMBOLOS DE LAS UNIDADES DEL SI



SE

10.- Los **prefijos compuestos** deben evitarse.

EJEMPLOS:

1 nm (un nanómetro)

PERO NO: m μ m (milimicrómetro)

TABLA 20 - REGLAS GENERALES PARA LA ESCRITURA DE LOS SÍMBOLOS DE LAS UNIDADES DEL SI



11.- Cuando exista **confusión** con el símbolo 1 de litro y la cifra 1, se puede escribir el símbolo L o l.

EJEMPLOS:

55 l

11 L

PERO NO: 11 1

TABLA 20 - REGLAS GENERALES PARA LA ESCRITURA DE LOS SÍMBOLOS DE LAS UNIDADES DEL SI



SE

12.- Las unidades **no** se deben representar por sus **símbolos cuando se escribe con letras la magnitud.**

EJEMPLOS:

cincuenta litros

veinte kilogramos

PERO NO: cien km

TABLA 20 - REGLAS GENERALES PARA LA ESCRITURA DE LOS SÍMBOLOS DE LAS UNIDADES DEL SI



SE

13.- Cuando una **magnitud es el cociente de otra**, se **expresa** el nombre de la unidad de esa magnitud **intercalando la palabra “por”** entre el nombre de la unidad del dividendo y el nombre de la unidad del divisor

EJEMPLOS:

km/h

kilómetro por hora

PERO NO: kilómetro entre hora

TABLA 20 - REGLAS GENERALES PARA LA ESCRITURA DE LOS SÍMBOLOS DE LAS UNIDADES DEL SI



SE

14.- Los nombres completos de las unidades y los símbolos de ellos **no** deben usarse **combinados en una sola expresión**. La escritura con letras de los valores numéricos, no debe aparecer junto al símbolo de la unidad

EJEMPLOS:

m/s

diez metros

PERO NO: metro/s

diez m

TABLA 20 - REGLAS GENERALES PARA LA ESCRITURA DE LOS SÍMBOLOS DE LAS UNIDADES DEL SI



SE

15.- En la escritura de los múltiplos y submúltiplos de las unidades, el nombre del **prefijo no debe estar separado** el nombre de la unidad

EJEMPLOS:

microfarad

megalitro

PERO NO: micro farad

mega litro

TABLA 20 - REGLAS GENERALES PARA LA ESCRITURA DE LOS SÍMBOLOS DE LAS UNIDADES DEL SI



SE

16.- Debe **evitarse** el **uso de unidades** de **diferentes sistemas de unidades**

EJEMPLOS:

kilogramo por metro cúbico

PERO NO: kilogramo por galón

TABLA 20 - REGLAS GENERALES PARA LA ESCRITURA DE LOS SÍMBOLOS DE LAS UNIDADES DEL SI



SE

17.- Los **valores numéricos** se deben expresar, cuando así correspondan, **en decimales y nunca en fracciones.**

El **decimal** será **precedido** de un **cero** cuando **el número** sea **menor que la unidad**

EJEMPLOS:

2,80 kg

0,967 m

PERO NO: 1 $\frac{3}{4}$ m

$\frac{1}{2}$ kg

TABLA 20 - REGLAS GENERALES PARA LA ESCRITURA DE LOS SÍMBOLOS DE LAS UNIDADES DEL SI



SE

18.- Solamente en los casos siguientes se admite la contracción del nombre del prefijo al anteponerse al nombre de la unidad

EJEMPLOS:

megohm

kilohm

hectárea

PERO NO: megaohm

kiloohm

hectaárea

TABLA 20 - REGLAS GENERALES PARA LA ESCRITURA DE LOS SÍMBOLOS DE LAS UNIDADES DEL SI



SE

19.- Otras recomendaciones cuyas reglas específicas no se indican pero que conveniente observar

EJEMPLOS:

20 mm x 34 mm x 55 mm

500 nm a 700 nm

25 cm³

PERO NO: 20 x 34 x 55 mm

500 a 700 nm

25 cc

EJEMPLOS DE ESCRITURA DE LOS SÍMBOLOS DEL SISTEMA INTERNACIONAL (SI)



SE

INCORRECTA

225320

0.462,345

0,462345

48.5 mms

2 1/2 hrs

16:30 hrs

Km.

kms

km.

KMS.

cc

Tm.

ton.

tn

CORRECTA

225 320

0,462 345

0.462 345

48,5 mm

48.5 mm

2 h 30 min

16 h 25 min

km

cm³

t

TABLA 21 - REGLAS PARA LA ESCRITURA DE LOS NÚMEROS Y SU SIGNO DECIMAL



Números

- Los números deben ser generalmente impresos en tipo romano (tipografía).
- Para facilitar la lectura de números con varios dígitos, estos deben ser :
 - **Separados** en **grupos** preferentemente de **tres**, contando del signo decimal a la derecha y a la izquierda,
 - Los grupos deben ser **separados por un pequeño espacio**, *nunca con una coma, un punto, o por otro medio.*

3 000 565

45 056 347 693

Letra A, tipo Romano clásico, inspirado en el texto grabado sobre piedra, en la columna erigida en Roma por el Emperador Trajano (fines de siglo I)

No se refiere a números romanos

DEL SISTEMA NACIONAL DE CALIBRACIÓN



Art. 20, 24 y 25 RLFMN



SE



DEFINICIONES

- n **Calibración:** el conjunto de operaciones que tiene por finalidad determinar los errores de un instrumento para medir y, de ser necesario, otras características metrológicas;
- n **Instrumentos para medir:** los medios técnicos con los cuales se efectúan las mediciones y que comprenden las medidas materializadas y los aparatos medidores;
- n **Medir:** el acto de determinar el valor de una magnitud;



SE

CADENAS DE CALIBRACIÓN

La SE y los laboratorios de calibración acreditados y aprobados integrarán **cadena de calibración** para cada una de las magnitudes del sistema general de unidades de medida, mismas que **deberán tener trazabilidad a los patrones nacionales o en su caso a patrones extranjeros**, salvo que no se cuente con el patrón nacional y se reconozca trazabilidad a algún laboratorio primario extranjero con el que la secretaría haya celebrado un Acuerdo de Reconocimiento Mutuo o bien, lo haya aprobado



SE

TRAZABILIDAD



SE

Propiedad del **resultado** de una medición o de un patrón.

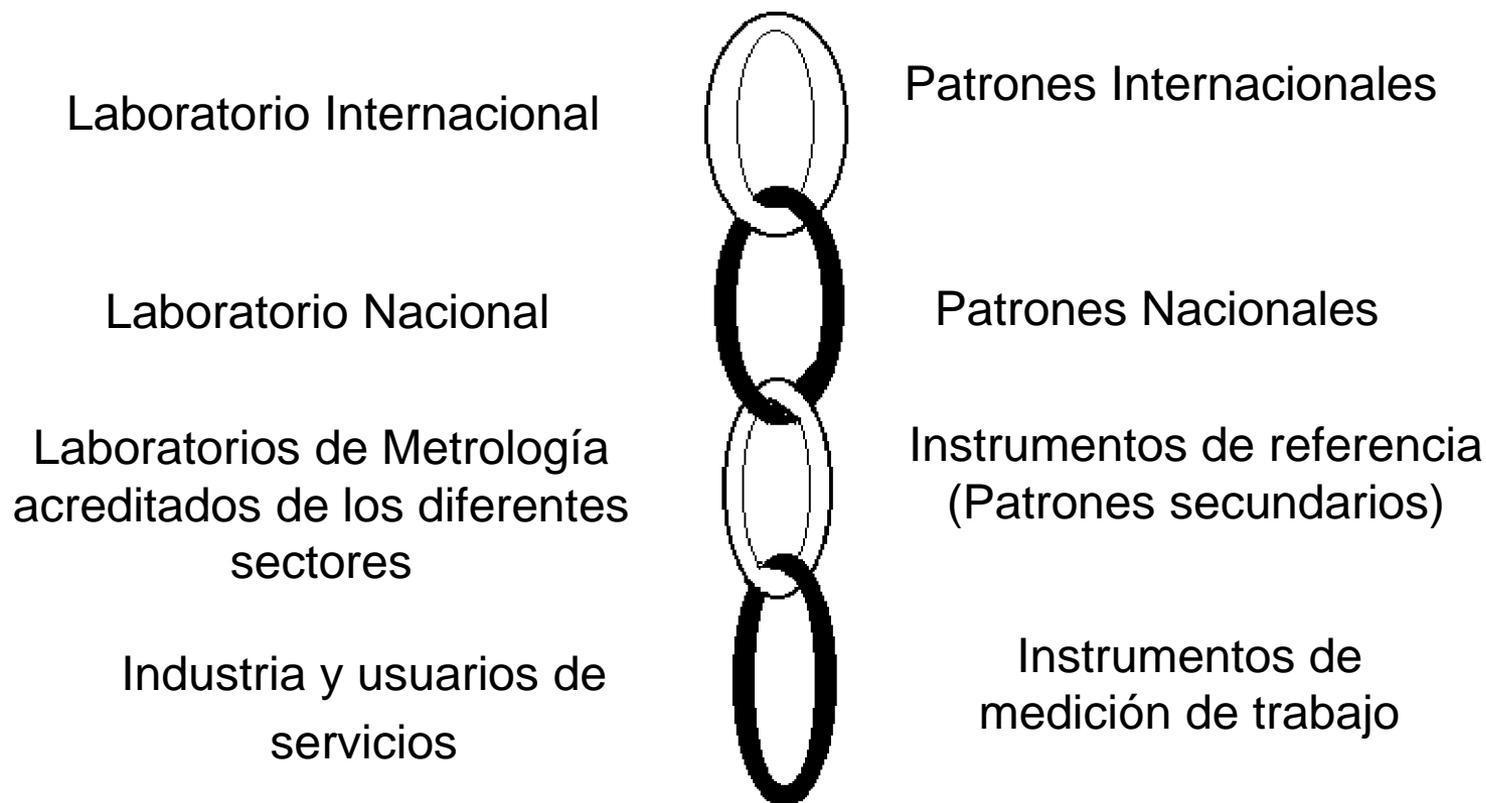
Tal que pueda ser relacionada con **referencias** determinadas, generalmente **patrones** nacionales o internacionales

Por medio de una **cadena ininterrumpida** de comparaciones teniendo **todas** las incertidumbres determinadas.

CADENA DE TRAZABILIDAD



SE



NMX-Z-055-IMNC-2009

**Vocabulario Internacional de Metrología-
Conceptos fundamentales y generales y
términos asociados (VIM)**

24-Diciembre-2009





NOM-008-SCFI-2002

SISTEMA GENERAL DE UNIDADES DE MEDIDA

27 de noviembre de 2002 publicación

24 de septiembre de 2009 1ª Modificación



Ing. Jorge Camacho Márquez

Subdirector de Metrología Científica e Industrial

(01-55) 5729-9300 ext 43208

jorge.camacho@economia.gob.mx



SECRETARÍA
DE ECONOMÍA

SE