

NOM-008-SCFI-1993

SISTEMA GENERAL DE UNIDADES DE MEDIDA

GENERAL SYSTEM OF UNITS

P R E F A C I O

En la elaboración de esta norma participaron las siguientes instituciones, organismos y empresas:

- COMITÉ CONSULTIVO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN
- COMITÉ CONSULTIVO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN DE ENVASE Y EMBALAJE
- COMITÉ CONSULTIVO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN METROLÓGICA
- COMITÉ CONSULTIVO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN DE CALDERAS Y RECIPIENTES A PRESIÓN
- COMITÉ CONSULTIVO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN DE SISTEMAS DE CALIDAD
- COMITÉ CONSULTIVO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN PARA LA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ELEMENTOS DE MADERA
- COMITÉ CONSULTIVO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN DE LA INDUSTRIA DE ACEITES Y GRASAS COMESTIBLES Y SIMILARES
- COMITÉ CONSULTIVO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN DE LA INDUSTRIA ELECTRÓNICA Y DE COMUNICACIONES ELÉCTRICAS
- COMITÉ CONSULTIVO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN DE LA INDUSTRIA SIDERÚRGICA
- COMITÉ CONSULTIVO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN DE PRODUCTOS DE LA PESCA
- SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRÁULICAS. DIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICA AGRÍCOLA
- SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGÍA. DIRECCIÓN GENERAL DE NORMAS E INSUMOS DE VIVIENDA
- CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS AVANZADOS DEL IPN
- INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES NUCLEARES
- INSTITUTO MEXICANO DEL ALUMINIO, A.C.
- CÁMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE TRANSFORMACIÓN
- FERTILIZANTES MEXICANOS, S.A. DIRECCIÓN DE OPERACIÓN INDUSTRIAL
- FORD MOTOR COMPANY
- COMPAÑÍA MANTEQUERA MONTERREY, S.A. DE C.V.
- INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

NORMA OFICIAL MEXICANA: NOM-008-SCFI-1993
SISTEMA GENERAL DE UNIDADES DE MEDIDA

(Esta Norma cancela la NOM-Z-1-1979)

INTRODUCCIÓN

Esta norma tiene como propósito, establecer un lenguaje común que responda a las exigencias actuales de las actividades científicas, tecnológicas, educativas, industriales y comerciales, al alcance de todos los sectores del país.

La elaboración de este documento se basó 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 19a. Convención realizada en 1991.

El "SI" es el primer sistema de unidades de medición compatible, esencialmente completo y armonizado internacionalmente, está fundamentado en 7 unidades de base, cuya materialización y reproducción objetiva de los patrones correspondientes, facilita a todas las naciones que la adopten, 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 y la simplificación en la formación de las unidades derivadas.

1 OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Norma establece las definiciones, símbolos y reglas de escritura de las unidades del Sistema Internacional de Unidades (SI) y otras unidades fuera de este Sistema que acepte la CGPM, que en conjunto, constituyen el Sistema General de Unidades de Medida, utilizado en los diferentes campos de la ciencia, la tecnología, la industria, la educación y el comercio.

2 REFERENCIAS

Para la correcta aplicación de esta norma se debe consultar la siguiente Norma

NMX-Z-55 Metrología-Vocabulario de términos fundamentales generales

3 DEFINICIONES FUNDAMENTALES

Para los efectos de esta norma, se aplican las definiciones contenidas en la norma referida en el inciso 2 y las siguientes:

3.1 Sistema Internacional de Unidades (SI)

Sistema coherente de unidades adoptado por la Conferencia General de Pesas y Medidas (CGPM).

Este sistema está compuesto por:

- unidades SI base;
- unidades SI suplementarias;
- unidades SI derivadas;

3.2 Unidades SI base

Unidades de medida de las magnitudes de base del Sistema Internacional de Unidades.

3.3 Magnitud

Atributo de un fenómeno, cuerpo o sustancia que es susceptible a ser distinguido cualitativamente y determinado cuantitativamente.

3.4 Sistema coherente de unidades (de medida)

Sistema de unidades compuesto por un conjunto de unidades de base y de unidades derivadas compatibles.

3.5 Magnitudes de base

Son magnitudes que dentro de un "sistema de magnitudes" se aceptan por convención, como independientes unas de otras.

3.6 Unidades suplementarias

Son unidades que se definen geoméricamente y pueden tener el carácter de unidad de base o de unidad derivada.

3.7 Unidades derivadas

Son unidades que se forman combinando entre sí las unidades de base, o bien, combinando las unidades de base, con las unidades suplementarias según expresiones algebraicas que relacionan las magnitudes correspondientes de acuerdo a leyes simples de la física.

4 TABLAS DE UNIDADES

4.1 Unidades SI base

Actualmente las unidades base del SI son 7, correspondiendo a las siguientes magnitudes; longitud, masa, tiempo, intensidad de corriente eléctrica, temperatura termodinámica, intensidad luminosa y cantidad de sustancia. Los nombres de las unidades son respectivamente: metro, kilogramo, segundo, ampere, kelvin, candela y mol. Las magnitudes, unidades, símbolos y definiciones se describen en la Tabla 1.

4.2 Unidades SI suplementarias

Estas unidades son el radián y el esterradián; las magnitudes, unidades, símbolos y definiciones se describen en la Tabla 2.

4.3 Unidades SI derivadas

4.3.1 Estas unidades se obtienen a partir de las unidades de base y de las unidades suplementarias, se expresan utilizando los símbolos matemáticos de multiplicación y división. Se pueden distinguir tres clases de unidades la primera, la forman aquellas unidades SI derivadas expresadas a partir de unidades de base de las cuales se indican algunos ejemplos en la Tabla 3; la segunda la forman las unidades SI derivadas que reciben un nombre especial y símbolo particular, la relación completa se cita en la Tabla 4; la tercera la forman las unidades SI derivadas expresadas con nombres especiales, algunos ejemplos de ellas se indican en la Tabla 5.

4.3.2 Existe gran cantidad de unidades derivadas que se emplean en las áreas científicas, para una mayor facilidad de consulta, se han agrupado en 10 tablas, correspondiendo a un número equivalente de campos de las más importantes la física, de acuerdo a la relación siguiente:

Tabla 6 Principales magnitudes y unidades de espacio y tiempo.

Tabla 7 Principales magnitudes y unidades de fenómenos periódicos y conexos.

Tabla 8 Principales magnitudes y unidades de mecánica.

Tabla 9 Principales magnitudes y unidades de calor.

Tabla 10 Principales magnitudes y unidades de electricidad y magnetismo.

Tabla 11 Principales magnitudes y unidades de luz y radiaciones electromagnéticas.

Tabla 12 Principales magnitudes y unidades de acústica.

Tabla 13 Principales magnitudes y unidades de físico-química y física molecular.

Tabla 14 Principales magnitudes y unidades de física atómica y física nuclear.

Tabla 15 Principales magnitudes y unidades de reacciones nucleares y radiaciones ionizantes.

Tabla 1. Nombres, símbolos y definiciones de las unidades SI base

Magnitud	Unidad	Símbolo	Definición
longitud	metro	m	Es la longitud de la trayectoria por la luz en el vacío durante un intervalo de tiempo de $1/299\,792\,458$ de segundo [17a. CGPM (1983) Resolución 1]
masa	kilogramo	kg	Es la masa igual a la del prototipo internacional del kilogramo [1a. y 3a. CGPM (1889 y 1901)]
tiempo	segundo	s	Es la duración de $9\,192\,631\,770$ períodos de la radiación correspondiente a la transición entre los dos niveles hiperfinos del estado fundamental del átomo de cesio 133 [13a. CGPM (1987), Resolución 1]
corriente eléctrica	ampere	A	Es la intensidad de una corriente constante que mantenida en dos conductores paralelos rectilíneos de longitud infinita, cuya área de sección circular es 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]
temperatura termodinámica	kelvin	K	Es la fracción $1/273,16$ de la temperatura termodinámica del punto triple del agua [13a. CGPM (1967) Resolución 4]
cantidad de sustancia	mol	mol	Es la cantidad de sustancia que contiene tantas entidades elementales como existen átomos en $0,012$ kg de carbono 12 [14a. CGPM (1971), Resolución 3]
intensidad luminosa	candela	cd	Es la intensidad luminosa en una dirección dada de una fuente que emite una radiación monocromática de frecuencia 540×10^{12} hertz y cuya intensidad energética en esa dirección es $1/683$ watt por esterradián [16a. CGPM (1979), Resolución 6]

Tabla 2. Nombres de las magnitudes, símbolos y definiciones de las unidades SI suplementarias

Magnitud	Unidad	Símbolo	Definición
ángulo plano	radián	rad	Es el ángulo plano comprendido entre dos radios de un círculo y que interceptan sobre la circunferencia de este círculo un arco de longitud igual a la del radio (ISO-R-31/1)
ángulo sólido	esterradián	sr	Es el ángulo sólido que tiene su vértice en el centro de una esfera, y, que intercepta sobre la superficie de esta esfera una área igual a la de un cuadrado que tiene por lado el radio de la esfera (ISO-R-31/1)

Tabla 3

Ejemplo de unidades SI derivadas sin nombre especial

Magnitud	Unidades SI	
	Nombre	Símbolo
superficie	metro cuadrado	m ²
volumen	metro cúbico	m ³
velocidad	metro por segundo	m/s
aceleración	metro por segundo cuadrado	m/s ²
número de ondas	metro a la menos uno	m ⁻¹
masa volúmica, densidad	kilogramo por metro cúbico	kg/m ³
volumen específico	metro cúbico por kilogramo	m ³ /kg
densidad de corriente	ampere por metro cuadrado	A/m ²
intensidad de campo eléctrico	ampere por metro	A/m
concentración (de cantidad de sustancia)	mol por metro cúbico	mol/m ³
luminancia	candela por metro cuadrado	cd/m ²

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	$m.kg.s^{-2}$	
presión, tensión mecánica	pascal	Pa	$m^{-1}.kg.s^{-2}$	N/m^2
trabajo, energía, cantidad de calor	joule	J	$m^2.kg.s^{-2}$	$N.m$
potencia, flujo energético	watt	W	$m^2.kg.s^{-3}$	J/s
carga eléctrica, cantidad de electricidad	coulomb	C	$s.A$	
diferencia de potencial, tensión eléctrica, potencial eléctrico, fuerza electromotriz	volt	V	$m^2.kg.s^{-3}.A^{-1}$	W/A
capacidad eléctrica	farad	F	$m^{-2}.kg^{-1}.s^4.A^2$	C/V
resistencia eléctrica	ohm	Ω	$m^2.kg.s^{-3}.A^{-2}$	V/A
conductancia eléctrica	siemens	S	$m^{-2}.kg^{-1}.s^3.A^2$	A/V
flujo magnético ¹	weber	Wb	$m^2.kg.s^{-2}.A^{-1}$	$V.s$
inducción magnética ²	tesla	T	$kg.s^{-2}.A^{-1}$	Wb/m^2
inductancia	henry	H	$m^2.kg.s^{-2}.A^{-2}$	Wb/A
flujo luminoso	lumen	lm	$cd. sr$	
luminosidad ³	lux	lx	$m^{-2}.cd.sr$	lm/m^2
actividad nuclear	becquerel	Bq	s^{-1}	
dosis absorbida	gray	Gy	$m^2.s^{-2}$	J/kg
temperatura Celsius	grado Celsius	$^{\circ}C$		K
equivalente de dosis	sievert	Sv	$m^2.s^{-2}$	J/kg

1 también llamado flujo de inducción magnética.

2 también llamada densidad de flujo magnético.

3 también llamada iluminancia.

Tabla 5

Ejemplos de unidades SI derivadas expresadas por medio de nombres especiales

Magnitud	Unidad SI		Expresión en unidades SI de base
	Nombre	Símbolo	
viscosidad dinámica	pascal segundo	Pa.s	$m^{-1} kg s^{-1}$
momento de una fuerza	newton metro	N.m	$m^2.kg.s^{-2}$
tensión superficial	newton por metro	N/m	$kg.s^{-2}$
densidad de flujo de calor, irradiancia	watt por metro cuadrado	W/m ²	$kg.s^{-3}$
capacidad calorífica, entropía	joule por kelvin	J/K	$m^2.kg.^{-2}.K^{-1}$
capacidad calorífica específica, entropía específica	joule por kilogramo kelvin	J/(kg.K)	$m^2.s^{-2}.K^{-1}$
energía específica	joule por kilogramo	J/kg	$m^2.s^{-2}$
conductividad térmica	watt por metro kelvin	W/(m.K)	$m.kg.s^{-3}.K^{-1}$
densidad energética	joule por metro cúbico	J/m ³	$m^{-1}.kg.s^{-2}$
fuerza del campo eléctrico	volt por metro	V/m	$m.kg.s^{-3}.A^{-1}$
densidad de carga eléctrica	coulomb por metro cúbico	C/m ³	$m^{-3}.s.A$
densidad de flujo eléctrico	coulomb por metro cuadrado	C/m ²	$m^{-2}.s.A$
permitividad	farad por metro	F/m	$m^{-3}.kg^{-1}.s^4.A^2$
permeabilidad	henry por metro	H/m	$m.kg.s^{-2}.A^{-2}$
energía molar	joule por mol	J/mol	$m^2.kg.s^{-2}.mol^{-1}$
entropía molar, capacidad calorífica molar	joule por mol kelvin	J/(mol.K)	$m^2.kg.s^{-2}.K^{-1}.mol^{-1}$
exposición (rayos x y γ)	coulomb por kilogramo	C/kg	$kg^{-1}.s.A$
rapidez de dosis absorbida	gray por segundo	Gy/s	$m^2.s^{-3}$

Tabla 6 Principales magnitudes y unidades de espacio y tiempo

Magnitud	Símbolo de la magnitud	Definición de la magnitud	Unidad SI	Símbolo de la unidad SI
ángulo plano	$\alpha, \beta, \gamma, \nu, \phi, \text{ etc.}$	El ángulo comprendido entre dos semirectas que parten del mismo punto, se define como la relación de la longitud del arco intersectado por estas rectas sobre el círculo (con centro en aquel punto), a la del radio del círculo	radián (véase Tabla 2)	rad
ángulo sólido	Ω	El ángulo sólido de un cono se define como la relación del área cortada sobre una superficie esférica (con su centro en el vértice del cono) al cuadrado de la longitud del radio de la esfera.	esterradián (véase Tabla 2)	sr
longitud ancho altura espesor radio diámetro longitud de trayectoria	$l, (L)$ b h d, δ r d, D s		metro (véase Tabla 1)	m
área o superficie	$A, (S)$		metro cuadrado	m^2
volumen	V		metro cúbico	m^3
tiempo, intervalo de tiempo, duración	t		segundo (véase Tabla 1)	s
velocidad angular	ω	$d\phi$ $\omega = \frac{d\phi}{dt}$	radián por segundo	rad/s
aceleración	α	$d\omega$ $\alpha = \frac{d\omega}{dt}$	radián por segundo al cuadrado	rad/s ²

Tabla 6 (continuación)

velocidad	u, v, w, c	$v = \frac{ds}{dt}$	metro por segundo	m/s
aceleración	a	$a = \frac{dv}{dt}$	metro por segundo al cuadrado	m/s ²
aceleración de caída libre, aceleración debida a la gravedad	g	<p>Nota: la aceleración normal de caída libre es:</p> <p>$g_n = 9,806\ 65\ \text{m/s}^2$</p> <p>(Conferencia General de Pesas y Medidas 1901)</p>		

Tabla 7 Magnitudes y unidades de fenómenos periódicos y conexos

Magnitud	Símbolo de la magnitud	Definición de la magnitud	Unidad SI	Símbolo de la unidad SI
período, tiempo periódico	T	Tiempo de un ciclo	segundo	s
constante de tiempo de un magnitud que varía exponencialmente	$\tau, (T)$	Tiempo después del cual la magnitud podría alcanzar su límite si se mantiene su velocidad inicial de variación	segundo	s
frecuencia	f, ν	$f = \frac{1}{t}$	hertz	Hz
frecuencia de rotación	n	Número de revoluciones dividido por el tiempo	segundo recíproco	s ⁻¹
frecuencia angular, frecuencia circular, pulsancia	ω	$\omega = 2\pi f$	radián por segundo segundo recíproco	rad/s s ⁻¹
longitud de onda	λ	Distancia, en la dirección de propagación de una onda periódica, entre dos puntos en donde, en un instante dado, la diferencia de fase es 2π	metro	m
número de onda	σ	$\sigma = \frac{1}{\lambda}$	metro recíproco	m ⁻¹
número de onda circular	k	$k = 2\pi\sigma$		

Tabla 7 (Continuación)

diferencia de nivel de amplitud, diferencia de nivel de campo	L_F	$L_F = 1n (F_1/F_2)$ donde F_1 y F_2 representan dos amplitudes de la misma clase	neper* decibel*	N_p^* dB*
diferencia de nivel de potencia	L_P	$L_P = \frac{1}{2} 1n (P_1/P_2)$ donde P_1 y P_2 representan dos potencias	neper* decibel*	N_p^* dB*
coeficiente de amortiguamiento	δ	Si una magnitud es una función del tiempo y está determinada por: $F(t) = Ae^{-\delta t} \text{sen}[\omega(t-t_0)]$ entonces δ es el coeficiente de amortiguamiento	segundo recíproco	s^{-1}
decremento logarítmico	Λ	producto del coeficiente de amortiguamiento y el período	neper*	N_p^*
coeficiente de atenuación	α	Si una magnitud es una función de la distancia x y está dada por: $F(x) = Ae^{-\alpha x} \text{cos}[\beta(x-x_0)]$	metro recíproco	m^{-1}
coeficiente de fase	β	entonces α es el coeficiente de atenuación y β es el coeficiente de fase		
coeficiente de propagación	γ	$\gamma = \alpha + j \beta$		

* éstas no son unidades del SI pero se mantienen para usarse con unidades del SI

1 No es la diferencia de nivel de amplitud cuando $1n (F_1/F_2) = 1$

1 dB es la diferencia de nivel de amplitud cuando $20 \lg (F_1/F_2) = 1$

Tabla 8 Magnitudes y unidades de mecánica

Magnitud	Símbolo de la magnitud	Definición de la magnitud	Unidad SI	Símbolo de la unidad SI
masa	m		kilogramo (véase Tabla 1)	kg
densidad (masa volúmica)	ρ	masa dividida por el volumen	kilogramo por metro cúbico	kg/m ³
densidad relativa	d	Relación de la densidad de una sustancia con respecto a la densidad de una sustancia de referencia bajo condiciones que deben ser especificadas para ambas sustancias		
volumen específico	v	Volumen dividido por la masa	metro cúbico por kilogramo	m ³ /kg
densidad lineal	ρ_l	Masa dividida por la longitud	kilogramo por metro	kg/m
densidad superficial	$\rho_A, (\rho_S)$	Masa dividida por el área	kilogramo por metro cuadrado	kg/m ²
cantidad de movimiento, momentum	P	Producto de la masa y la velocidad	kilogramo metro por segundo	kg.m/s
momento de momentum, momentum angular	L	El momento de momentum de una partícula con respecto a un punto es igual al producto vectorial del radio vector dirigido del punto hacia la partícula, y el momentum de la partida	kilogramo metro cuadrado por segundo	kg.m ² /s
momento de inercia (momento dinámico de inercia)	I, J	El momento (dinámico) de inercia de un cuerpo con respecto a un eje, se define como la suma (la integral) de los productos de sus masas elementales, por los cuadrados de las distancias de dichas masas al eje	kilogramo metro cuadrado	kg.m ²

Tabla 8 (continuación)

fuerza	F	La fuerza resultante aplicada sobre un cuerpo es igual a la razón de cambio del momentum del cuerpo	newton	N
peso	G, (P, W)	El peso de un cuerpo en un determinado sistema de referencia se define como la fuerza que, aplicada al cuerpo, le proporciona una aceleración igual a la aceleración local de caída libre en ese sistema de referencia		
constante gravitacional	g, (f)	La fuerza gravitacional entre dos partículas $F = \frac{m_1 m_2}{r^2}$ donde r es la distancia entre las partículas, m ₁ y m ₂ son sus masas y la constante gravitacional es: $G = (6,672\ 0 \pm 0,004\ 1) 10^{-11} \text{ N.m}^2/\text{kg}^2$	newton metro cuadrado por kilogramo cuadrado	N.m ² /kg ²
momento de una fuerza	M	El momento de una fuerza referido a un punto es igual al producto vectorial del radio vector, dirigido desde dicho punto a cualquier otro punto situado sobre la línea de acción de la fuerza, por la fuerza	newton metro	N.m
momento torsional, momento de un par	T			
presión	P	La fuerza dividida por el área	pascal	Pa
esfuerzo normal	σ			
esfuerzo al corte	τ			

Tabla 8 (continuación)

módulo de elasticidad	E	$E = \sigma/\varepsilon$	pascal	Pa
módulo de rigidez, módulo de corte	G	$G = \tau/\gamma$		
módulo de compresión	K	$K = -\sigma/\vartheta$		
compresibilidad	K	$K = \frac{1}{\vartheta} \frac{dv}{dp}$	pascal recíproco	Pa ⁻¹
momento segundo de área	I _a , (I)	El momento segundo axial de área de una área plana, referido a un eje en el mismo plano, es la suma (integral) de los productos de sus elementos de área y los cuadrados de sus distancias medidas desde el eje	metro a la cuarta potencia	m ⁴
momento segundo polar de área	I _p	El momento segundo polar de área de una área plana con respecto a un punto localizado en el mismo plano, se define como la integral de los productos de sus elementos de área y los cuadrados de las distancias del punto a dichos elementos de área		
módulo de sección	Z, w	El módulo de sección de un área plana o sección con respecto a un eje situado en el mismo plano, se define como el momento segundo axial de área dividido por la distancia desde el eje hasta el punto más lejano de la superficie plana	metro cúbico	m ³

Tabla 8 (continuación)

viscosidad dinámica	$\eta, (\mu)$	$\tau_{xz} = \eta \, dv_x/dz$ donde τ_{xz} es el esfuerzo cortante de un fluido en movimiento con un gradiente de velocidad $\frac{dv_x}{dz}$ perpendicular al plano de corte	pascal segundo	Pa . s
viscosidad cinemática	ν	$\nu = \eta/\rho$ donde: ρ es la densidad	metro cuadrado por segundo	m ² /s
tensión superficial	γ, σ	Se define como la fuerza perpendicular a un elemento de línea en una superficie, dividida por la longitud de dicho elemento de línea	newton por metro	N/m
trabajo	W, (A)	Fuerza multiplicada por el desplazamiento en la dirección de la fuerza	joule	J
energía	E, (W)			
energía potencial	E _p , V, Φ			
energía cinética	E _k , K, T			
potencia	P	Razón de transferencia de energía	watt	W
gasto masa, flujo masa	qm	Cociente de la masa que atraviesa una superficie por el tiempo	kilogramo por segundo	kg/s
gasto volumen, flujo volumen	qv	Razón a la cual el volumen cruza una superficie	metro cúbico por segundo	m ³ /s

Tabla 9 Magnitudes y unidades de calor

Magnitud	Símbolo de la magnitud	Definición de la magnitud	Unidad SI	Símbolo de la unidad SI
temperatura termodinámica	T, θ	La temperatura termodinámica se define según los principios de la termodinámica	kelvin (véase Tabla 1)	K
temperatura Celsius	t, θ	$t = T - T_0$ donde t y T son temperaturas Celsius y termodinámicas de un mismo sistema, y donde T_0 es fijada convencionalmente como $T_0 = 273,15$ K	grado Celsius	°C
coeficiente de dilatación lineal	α_ℓ	$\alpha_\ell = \frac{1}{\ell} \frac{d\ell}{dT}$	kelvin recíproco	K ⁻¹
coeficiente de dilatación cúbica	α_v, γ	$\alpha_v = \frac{1}{V} \frac{dV}{dT}$		
coeficiente de presión relativa	α_p	$\alpha_p = \frac{1}{p} \frac{dp}{dT}$		
coeficiente de presión	β	$\beta = dp/dT$	pascal por kelvin	Pa/K
compresibilidad	κ	$\kappa = -\frac{1}{v} \frac{dv}{dp}$	pascal recíproco	Pa ⁻¹
calor, cantidad de calor	Q		joule	J

Tabla 9 (Continuación)

flujo térmico	Φ	Flujo de calor a través de una superficie	watt	W
densidad de flujo térmico	q, ϕ	Flujo térmico dividido por el área considerada	watt por metro cuadrado	W/m ²
conductividad térmica	$\lambda, (k)$	Densidad de flujo térmico dividido por el gradiente de temperatura	watt por metro kelvin	W/(m.K)
coeficiente de transferencia de calor	h, k, K, α	Densidad de flujo térmico dividido por la diferencia de temperaturas	watt por metro cuadrado kelvin	W/(m ² .K)
aislamiento térmico, coeficiente de aislamiento térmico	M	Diferencia de temperaturas dividida por la densidad de flujo térmico	metro cuadrado kelvin por watt	(m ² .K)/W
resistencia térmica	R	Diferencia de temperatura dividida por el flujo térmico	kelvin por watt	K/W
difusividad térmica	$a, (\alpha, \kappa)$	$a = \frac{\lambda}{\rho c_p}$ donde λ es la conductividad térmica ρ es la densidad; c_p es la capacidad térmica específica a presión constante	metro cuadrado por segundo	m ² /s
capacidad térmica	C	Cuando la temperatura de un sistema se incrementa una cantidad diferencial dT, como resultado de la adición de una pequeña cantidad de calor dQ, la magnitud $\frac{dQ}{dT}$ es la capacidad térmica	joule por kelvin	J/K

Tabla 9 (Continuación)

capacidad específica térmica	c	Capacidad térmica dividida por la masa	joule por kilogramo kelvin	J/(kg.K)
capacidad específica térmica a presión constante	c _p			
capacidad específica térmica a volumen constante	c _v			
capacidad específica térmica a saturación	c _{sat}			
entropía	S	Cuando una cantidad pequeña de calor dQ es recibida por un sistema cuya temperatura termodinámica es T, la entropía del sistema se incrementa en $\frac{dQ}{T}$ considerando que ningún cambio irreversible tiene lugar en el sistema	joule por kelvin	J/K
entropía específica	s	Entropía dividida por la masa	joule por kilogramo kelvin	J/(kg.K)
energía interna	U, (E)		joule	J
entalpía	H, (I)	H = U+pV		
energía libre Helmholtz, función Helmholtz	A, F	A = U-TS		
energía libre Gibbs, función Gibbs	G	G = U+pV-TS; G = H-TS		

Tabla 9 (Continuación)

energía interna específica	u, (e)	Energía interna dividida por la masa	joule por kilogramo	J/kg
entalpía específica	h, (i)	Entalpía dividida por la masa		
energía libre específica Helmholtz, función específica Helmholtz	a, f	Energía libre Helmholtz dividida por la masa		
energía libre específica Gibbs, función específica Gibbs	g	Energía libre Gibbs dividida por la masa		
función Massieu	J	$J = -A/T$	joule por kelvin	J/K
función Planck	Y	$Y = -G/T$	joule por kelvin	J/K

Magnitud	Símbolo de la magnitud	Definición de la magnitud	Unidad SI	Símbolo de la unidad SI
corriente eléctrica	I		ampere (ver tabla 1)	A
carga eléctrica, cantidad de electricidad	Q	Integral de la corriente eléctrica con respecto al tiempo	coulomb	C
densidad de carga densidad volumétrica de carga	$\rho, (\eta)$	Carga dividida por el volumen	coulomb por metro cúbico	C/m ³
densidad superficial de carga	σ	Carga dividida por el área superficial	coulomb por metro cuadrado	C/m ²
intensidad de campo eléctrico	E, (K)	Fuerza ejercida por un campo eléctrico sobre una carga eléctrica puntual, dividida por el valor de la carga	volt por metro	V/m
potencial eléctrico	V, ϕ	Para campos electrostáticos, una magnitud escalar, en el cual el gradiente tiene signo contrario y es igual al valor de la intensidad de campo eléctrico	volt	V
diferencia de potencial, tensión eléctrica	U, (V)	La tensión entre dos puntos 1 y 2 es la integral de línea desde el punto 1 hasta el punto 2 de la intensidad de campo eléctrico $\phi_1 - \phi_2 = \int_1^2 E_S ds$		
fuerza electromotriz	E	La fuerza electromotriz de una fuente es la energía suministrada por la fuente dividida por la carga eléctrica que pasa a través de la fuente		
densidad de flujo eléctrico, desplazamiento	D	La densidad de flujo eléctrico es una magnitud vectorial, cuya divergencia es igual a la densidad de la carga	coulomb por metro cuadrado	C/m ²

Tabla 10 (Continuación)

flujo eléctrico, (flujo de desplazamiento)	ψ	El flujo eléctrico a través de un elemento de superficie es el producto escalar del elemento de superficie y la densidad de flujo eléctrico	coulomb	C
capacitancia	C	Carga dividida por la diferencia de potencial eléctrico	farad	F
permitividad	ϵ	Densidad de flujo eléctrico dividido por la intensidad de campo eléctrico	farad por metro	F/m
permitividad del vacío, constante eléctrica	ϵ_0	$\epsilon_0 = \frac{1}{\mu_0} c^2$ $= (8,854\ 187\ 818 \pm 0,000\ 000\ 071) \times 10^{-12} \text{ F/m}$		
permitividad relativa	ϵ_r	$\epsilon_r = \epsilon / \epsilon_0$		
susceptibilidad eléctrica	χ, χ_e	$\chi = \epsilon_r - 1$		
polarización eléctrica	P	$P = D - \epsilon_0 E$	coulomb por metro cuadrado	C/m ²
momento dipolo eléctrico	P, (Pe)	El momento dipolo eléctrico es una magnitud vectorial, cuyo producto vectorial con la intensidad de campo eléctrico es igual al "par"	coulomb metro	C.m
densidad de corriente	J, (S)	Es una magnitud vectorial cuya integral evaluada para una superficie especificada, es igual a la corriente total que circula a través de dicha superficie	ampere por metro cuadrado	A/m ²

Tabla 10 (Continuación)

densidad lineal de corriente	$A, (\alpha)$	Corriente dividida por el espesor de la placa conductora	ampere por metro	A/m
intensidad de campo magnético	H	La intensidad de campo magnético es una magnitud vectorial axial cuya rotacional es igual a la densidad de corriente, incluyendo a la corriente de desplazamiento	ampere por metro	A/m
diferencia de potencial magnético	U_m	La diferencia de potencial magnético entre el punto 1 y el punto 2 es igual a la integral de línea, desde el punto 1 hasta punto 2 de la intensidad de campo eléctrico	ampere	A
fuerza magnetomotriz	F, F_m	$F = \int H_s ds$		
corriente totalizada	θ	Corriente eléctrica neta de conducción neta a través de un bucle cerrado		
densidad de flujo magnético, inducción magnética	B	La densidad de flujo magnético es una magnitud vectorial axial tal que la fuerza ejercida sobre un elemento de corriente, es igual al producto vectorial de este elemento y la densidad de flujo magnético	tesla	T
flujo magnético	Φ	El flujo magnético que atraviesa un elemento de superficie es igual al producto escalar del elemento de superficie y la densidad de flujo magnético	weber	Wb
potencial vectorial magnético	A	El potencial vectorial magnético es una magnitud vectorial, cuya rotacional es igual a la densidad de flujo magnético	weber por metro	Wb/m

Tabla 10 (Continuación)

autoinductancia	L	En una espiral conductora, es igual al flujo magnético de la espiral, causada por la corriente que circula a través de ella, dividido por esa corriente	henry	H
inductancia mutua	M, L_{12}	En dos espirales conductoras es el flujo magnético a través de una espiral producido por la corriente circulante en la otra espiral dividido por el valor de esta corriente		
coeficiente de acoplamiento	k, (κ)	$k = L_{12} / \sqrt{L_1 L_2}$		
coeficiente de dispersión	σ	$\sigma = 1 - k^2$		
permeabilidad	μ	Densidad de flujo magnético, dividida por la intensidad de campo magnético	henry por metro	H/m
permeabilidad del vacío, constante magnética	μ_0	$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ H/m $\mu_0 = 12,566\ 370\ 614\ 4 \times 10^{-7}$ H/m		
permeabilidad relativa	μ_r	$\mu_r = \mu / \mu_0$		
susceptibilidad magnética	κ , (χ_m)	$\kappa = \mu_r - 1$		
momento electromagnético (momento magnético)	m	El momento electromagnético es una magnitud vectorial, cuyo producto vectorial con la densidad del flujo magnético es igual al par	ampere metro cuadrado	$A \cdot m^2$

Tabla 10 (Continuación)

magnetización	H_i, M	$H_i = \frac{B}{\mu_0}$	ampere por metro	A/m
polarización magnética	B_i, J	$B_i = B - \mu_0 H$	tesla	T
densidad de energía electromagnética	w	Energía del campo electromagnético dividida por el volumen	joule por metro cúbico	J/m ³
vector de Poynting	S	El vector de Poynting es igual al producto vectorial de la intensidad de campo eléctrico y la intensidad de campo magnético	watt por metro cuadrado	W/m ²
velocidad de propagación de ondas electromagnéticas en el vacío	c	$c = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}}$ $c = (2,997\ 924\ 58 \pm 0,000\ 000\ 012 \times 10^8)$ m/s	metro por segundo	m/s
resistencia (a la corriente continua)	R	La diferencia de potencial eléctrico dividida por la corriente, cuando no existe fuerza electromotriz en el conductor	ohm	Ω
conductancia (a la corriente continua)	G	$G = 1/R$	siemens	S
resistividad	ρ	Intensidad de campo eléctrico dividido por la densidad de corriente cuando no existe fuerza electromotriz dentro del conductor	ohm metro	$\Omega.m$

Tabla 10 (Continuación)

conductividad	γ, σ	$\gamma = 1/\rho$; el símbolo κ se utiliza en electroquímica	siemens por metro	S/m
reluctancia	R, R_m	Diferencia de potencial magnético dividido por el flujo magnético	henry a la menos uno	H ⁻¹
permeancia	$\Lambda, (P)$	$\Lambda = \frac{1}{R_m}$	henry	H
diferencia de fase desplazamiento de fase	ϕ	Cuando $u = u_m \cos \omega t$ e $i = i_m \cos (\omega t - \phi)$ ϕ es el desplazamiento de fase		
impedancia, (impedancia compleja)	Z	La representación compleja de la diferencia de potencial, dividida por la representación compleja de la corriente	ohm	Ω
módulo de impedancia (impedancia)	Z	$ Z = \sqrt{R^2 + X^2}$		
reactancia	X	Parte imaginaria de la impedancia $X = L\omega - \frac{1}{C\omega}$		
resistencia	R	Parte real de la impedancia (véase resistencia a la corriente continua)		
factor de calidad	Q	$Q = X /R$		

Tabla 10 (Continuación)

admitancia (admitancia compleja)	Y	$Y = \frac{1}{Z}$	siemens	S
módulo de admitancia (admitancia)	Y	$ Y = \sqrt{G^2 + B^2}$		
susceptancia	B	Parte imaginaria de la admitancia		
conductancia	G	Parte real de la admitancia (véase conductancia a la corriente continua)		
potencia	P	<p>Producto de la corriente y la diferencia de potencial</p> <p>cuando:</p> $u = u_m \cos \omega t = \sqrt{2} u \cos \omega t$ $i = i_m \cos (\omega t - \varphi) = \sqrt{2} I \cos (\omega t - \varphi)$ <p>se tiene que:</p> <p>$i u$ es la potencia instantánea (símbolo p)</p> <p>$I U \cos \varphi$ es la potencia activa (símbolo p)</p> <p>$I U$ es la potencia aparente [símbolo S, (Ps)]</p> <p>$I U \sin \varphi$ es la potencia reactiva [símbolo Q, (pq)]</p> <p>el nombre "factor de potencia" (símbolo γ) se usa para la relación P/S</p>	watt	W

Tabla 11 Magnitudes y unidades de luz y radiaciones electromagnéticas

Magnitud	Símbolo de la magnitud	Definición de la magnitud	Unidad SI	Símbolo de la unidad SI
frecuencia	f, ν	Número de ciclos dividido por el tiempo	hertz	Hz
frecuencia circular	ω	$\omega = 2\pi$	segundo recíproco	s^{-1}
longitud de onda	λ	La distancia en la dirección de propagación de una onda periódica entre dos puntos sucesivos cuya fase es la misma	metro	m
número de onda	σ	$\sigma = 1/\lambda$	metro recíproco	m^{-1}
número de onda circular	k	$k = 2\pi\sigma$		
velocidad de propagación de ondas electromagnéticas en el vacío	c, c_0	$c = 2,997\ 924\ 58 + 0,000\ 000\ 012) \times 10^8$ m/s	metro por segundo	m/s
energía radiante	Q, W (U, Q_e)	Energía emitida, transferida o recibida como radiación	joule	J
densidad de energía radiante	$w, (u)$	Energía radiante en un elemento de volumen, dividido por ese elemento	joule por metro cúbico	J/m^3
concentración espectral de densidad de energía radiante (en términos de longitud de onda)	w_λ	La densidad de energía radiante en un intervalo infinitesimal de longitud de onda, dividido por el alcance de ese intervalo	joule por metro a la cuarta potencia	J/m^4
potencia radiante, flujo de energía radiante	$P, \Phi, (\Phi_e)$	Potencia emitida, transferida o recibida como radiación	watt	W

Tabla 11 (continuación)

densidad de flujo radiante, razón de flujo de energía radiante	φ, ψ	En un punto en el espacio, el flujo de energía radiante incidente sobre una esfera pequeña, dividida por el área de la sección transversal de esa esfera	watt por metro cuadrado	W/m^2
intensidad radiante	$I, (I_e)$	Para una fuente en una dirección determinada, la potencia radiante que fluye hacia el exterior de la fuente o un elemento de la fuente, en un elemento de ángulo sólido que contenga a la dirección dada, dividida por dicho elemento de ángulo sólido	watt por esterradián	W/sr
radiancia	$L, (L_e)$	En un punto de una superficie y en una dirección determinada, la intensidad radiante de un elemento de esa superficie, dividida por el área de las proyección ortogonal de dicho elemento sobre un plano perpendicular a la dirección dada	watt por esterradián metro cuadrado	$W/sr \cdot m^2$
excitancia radiante	$M, (M_e)$	En un punto de una superficie, el flujo de energía radiante que fluye hacia el exterior de un elemento de esa superficie, dividido por el área de dicho elemento	watt por metro cuadrado	W/m^2
irradiancia	$E, (E_e)$	En un punto de una superficie, el flujo de energía radiante que incide sobre un elemento de esa superficie, dividida por el área de dicho elemento	watt por metro cuadrado	W/m^2
constante de Stefan Boltzmann	σ	La constante σ en la expresión para la excitancia radiante de un radiador total (cuerpo negro), a la temperatura termodinámica T $M = \sigma \cdot T^4$	watt por metro cuadrado kelvin a la cuarta potencia	$W/(m^2 \cdot k^4)$

Tabla 11 (continuación)

primera constante de radiación	c_1	Las constantes c_1 y c_2 en la expresión para la concentración espectral de la excitancia radiante de un radiador total a la temperatura termodinámica T: $M_\lambda = c_1 f(\lambda, T) = c_1 \frac{\lambda^{-5}}{\exp(c_2/\lambda T) - 1}$ $c_1 = 2\pi hc^2$ $c_2 = hc/k$	watt metro cuadrado	$W \cdot m^2$
segunda constante de radiación	c_2		metro kelvin	m·K
emisividad	ε	Relación de la excitancia radiante de un radiador térmico a la de un radiador total (cuerpo negro) a la misma temperatura		
emisividad espectral, emisividad a una longitud de onda específica	$\varepsilon(\lambda)$	Relación de la concentración espectral de la excitancia radiante de un radiador térmico a la de un radiador total (cuerpo negro) a la misma temperatura		
emisividad espectral direccional	$\varepsilon(\lambda, \theta, \varphi)$	Relación de la concentración espectral de radiancia en una dirección dada θ , de un radiador térmico a la de un radiador total (cuerpo negro) a la misma temperatura		
intensidad luminosa	(I, I_V)		candela (véase Tabla 1)	cd
flujo luminoso	$\Phi, (\Phi_V)$	El flujo luminoso $d\Phi$ de una fuente de intensidad luminosa I dentro de un elemento de ángulo sólido Ω es $d\Phi = I d\Omega$	lumen	lm
cantidad de luz	$Q, (Q_V)$	Integral en función del tiempo del flujo luminoso	lumen segundo	lm·s

Tabla 11 (continuación)

luminancia	$L, (L_v)$	La luminancia un punto de una superficie y en una dirección dada, se define como la intensidad luminosa de un elemento de esa superficie, dividida por el área de la proyección ortogonal de este elemento sobre un plano perpendicular a la dirección considerada	candela por metro cuadrado	cd/m^2
excitancia luminosa	$M, (M_v)$	La excitancia luminosa en un punto de una superficie, se define como el flujo luminoso que fluye hacia el exterior de un elemento de la superficie, dividido por el área de ese elemento	lumen por metro cuadrado	lm/m^2
luminosidad (iluminancia)	$E, (E_v)$	La luminosidad en un punto de una superficie, se define como el flujo luminoso que incide sobre un elemento de la superficie dividido por el área de ese elemento	lux	lx
exposición de luz	H	$H = \int E dt$ (integral en el tiempo de la iluminancia)	lux segundo	lx·s
eficacia luminosa	k	$K = \frac{\Phi_v}{\Phi_e}$	lumen por watt	lm/W
eficacia luminosa, espectral eficacia luminosa a una longitud de onda específica	$K(\lambda)$	$K(\lambda) = \frac{\Phi_v \lambda}{\Phi_e \lambda}$		
eficacia luminosa espectral máxima	K_m	El valor máximo de $K(\lambda)$		

Tabla 11 (continuación)

<p>eficiencia luminosa</p> <p>eficiencia luminosa espectral, eficiencia luminosa a una longitud de onda específica</p>	<p>v</p> <p>$v(\lambda)$</p>	<p>$v = \frac{K}{K_m}$</p> <p>$v(\lambda) = \frac{K(\lambda)}{K_m}$</p>		
<p>valores triestímulos espectrales CIE</p>	<p>$x(\lambda), y(\lambda), z(\lambda)$</p>	<p>Valores triestímulos de las componentes espectrales de un estímulo equienergético en el sistema tricromático X, Y, Z. Estas funciones son aplicables a campos observación entre 1° y 4°. En este sistema y $(\lambda)^{def} v(\lambda)$</p>		
<p>coordenadas de cromaticidad</p>	<p>x, y, z</p>	<p>Para luz cuya concentración espectral de flujo radiante sea</p> $X = \frac{\int (\lambda) x(\lambda) d\lambda}{\int (\lambda) x(\lambda) d\lambda + \int (\lambda) y(\lambda) d\lambda + \int (\lambda) z(\lambda) d\lambda}$ <p>Análogamente se definen y y z. Para fuentes de luz</p> <p>$(\lambda) = \Phi_{e\lambda}(\lambda) / \Phi_{e\lambda}(\lambda_0)$</p> <p>(flujo radiante espectral relativo)</p> <p>Para colores de objetos se calcula por uno de los tres productos</p> $(\lambda) = \frac{\Phi_{e\lambda}(\lambda)}{\Phi_{e\lambda}(\lambda_0)} \quad \begin{matrix} \rho(\lambda) \\ \tau(\lambda) \\ \beta(\lambda) \end{matrix}$		

Tabla 11 (continuación)

absorbancia espectral	$a(\lambda)$	Relación de las concentraciones espectrales de los flujos radiantes absorbido e incidente		
reflectancia espectral	$\rho(\lambda)$	Relación de las concentraciones espectrales de los flujos radiantes reflejado e incidente		
transmitancia espectral	$\tau(\lambda)$	Relación de las concentraciones espectrales de los flujos radiantes transmitido e incidente		
coeficiente de radiancia espectral	$\beta(\lambda)$	El factor de radiancia espectral en un punto de una superficie y en una dirección dada, es el cociente entre las concentraciones espectrales de radiancia de un cuerpo no radiante por sí mismo y de un difusor perfecto, igualmente irradiados		
coeficiente de atenuación lineal, coeficiente de extinción lineal	μ	La disminución relativa en la concentración espectral del flujo luminoso o radiante de un haz colimado de radiación electromagnética al cruzar un medio laminar de espesor infinitesimal, dividida por la longitud atravesada	metro recíproco	m^{-1}
coeficiente de absorción lineal	a	La parte del coeficiente de atenuación debida a la absorción		
coeficiente de absorción molar	κ	$\kappa = a/c$ donde c es la concentración de cantidad de sustancia	metro cuadrado por mol	m^2/mol

Tabla 11 (continuación)

índice de refracción	n	El índice de refracción de un medio no absorbente para una radiación electromagnética de frecuencia dada, es la relación entre la velocidad de las ondas (o de la radiación) en el vacío a la velocidad de fase en el medio		
----------------------	---	---	--	--

Magnitud	Símbolo de la magnitud	Definición de la magnitud	Unidad SI	Símbolo de la unidad SI
período, tiempo periódico	T	Tiempo de un ciclo	segundo	s
frecuencia	f, v	$f = 1/T$	hertz	hz
intervalo de frecuencia		El intervalo de frecuencia entre dos frecuencias es el logaritmo de la relación entre la frecuencia más alta y la frecuencia más baja	octava*	
frecuencia angular frecuencia circular, pulsantancia	ω	$\omega = 2\pi f$	segundo recíproco	s^{-1}
longitud de onda	λ		metro	m
número de onda circular	κ	$\kappa = \frac{2\pi}{\lambda} = 2\pi\sigma$ donde σ es el número de onda $\sigma=1/\lambda$	metro recíproco	m^{-1}
densidad	ρ	Masa dividida por el volumen	kilogramo por metro cúbico	kg/m^3
presión estática	P_s	Presión que existiría en ausencia de ondas sonoras	pascal	Pa
presión acústica	$P, (Pa)$	La diferencia entre la presión total instantánea y la presión estática		
desplazamiento de una partícula de sonido	$\xi, (\times)$	Desplazamiento instantáneo de una partícula del medio, referido a la posición que ocuparía en ausencia de ondas sonoras	metro	m

* Esta unidad no es del SI pero se acepta temporalmente su uso con el SI

Tabla 12 (Continuación)

velocidad de una partícula de sonido	u, v	$u = \partial \xi / \partial t$	metro por segundo	m/s
aceleración de una partícula de sonido	a	$a = \partial u / \partial t$	metro por segundo al cuadrado	m/s^2
gasto volumétrico, velocidad del volumen	q, U	Razón instantánea de flujo de volumen debido a la onda sonora	metro cúbico por segundo	m^3/s
velocidad del sonido	$c, (c_a)$	Velocidad de una onda sonora	metro por segundo	m/s
densidad de energía del sonido	$w, (w_a), (E)$	La energía de sonido promedio en un volumen dado, dividida por dicho volumen	joule por metro cúbico	J/m^3
flujo de energía del sonido, potencia del sonido	$P, (Pa)$	Energía del sonido transferida en un cierto intervalo de tiempo, dividida por la duración de ese intervalo	watt	W
intensidad del sonido	I, J	Para flujo unidireccional de energía de sonido, el flujo de energía de sonido a través de una superficie normal a la dirección de propagación, dividido por el área de esa superficie	watt por metro cuadrado	W/m^2
impedancia característica de un medio	Z_c	Para un punto en un medio y una onda progresiva plana, la representación compleja de la presión de sonido dividida por la representación compleja de la velocidad de partícula	pascal segundo por metro	$Pa \cdot s/m$
impedancia acústica específica	Z_s	En una superficie, la representación compleja de la presión de sonido dividida por la representación compleja de la velocidad de partícula		

Tabla 12 (Continuación)

impedancia acústica	Z_a	En una superficie, la representación compleja de la presión de sonido dividida por la representación compleja de la razón de flujo de volumen	pascal segundo por metro cúbico	$\text{Pa}\cdot\text{s}/\text{m}^3$
impedancia mecánica	Z_m	La representación compleja de la fuerza total aplicada a una superficie (o a un punto) de un sistema mecánico, dividida por la representación compleja de la velocidad promedio de la partícula en esa superficie (o de la velocidad de la partícula en ese punto) en la dirección de la fuerza	newton segundo por metro	$\text{N}\cdot\text{s}/\text{m}$
nivel de presión acústica	L_p	$L_p = 10 \ln(p/p_0) = 10 \lg(p/p_0)$ en donde p y p_0 son respectivamente una presión acústica y una presión de referencia	decibel	dB
nivel de potencia acústica	L_p, L_w	$L_p = 10 \ln(p/p_0) = 10 \lg(p/p_0)$ en donde p y p_0 son respectivamente una potencia acústica y una potencia de referencia	decibel	dB
coeficiente de amortiguamiento	δ	Si una magnitud es una función del tiempo t , dada por $F(t) = Ae^{-\delta t}$ $F(t) = Ae^{-\delta t} \cdot \sin \omega(t-t_0)$ entonces δ es el coeficiente de amortiguamiento	segundo recíproco	s^{-1}

Tabla 12 (Continuación)

constante de tiempo, tiempo de relajación	τ	$\tau = 1/\delta$ donde δ es el coeficiente de amortiguamiento	segundo	s
decrecimiento logarítmico	Λ	Producto del coeficiente de amortiguamiento por el período	néper	Np
coeficiente de atenuación	α	Si una magnitud es una función de la distancia x y está dada por: $F(x) = Ae^{-\alpha x} \cos \beta(x-x_0)$ entonces α es el coeficiente de atenuación y β es el coeficiente de fase	metro recíproco	
coeficiente de fase	β			
coeficiente de propagación	γ	$\gamma = \alpha + j\beta$		
coeficiente de disipación	$\delta, (\psi)$	Relación entre el flujo de energía acústica disipado y el flujo de energía acústica incidente		
coeficiente de reflexión	r, ρ	relación entre el flujo de energía acústica reflejado y el flujo de energía acústica incidente		
coeficiente de transmisión	τ	Relación entre el flujo de energía acústica transmitido y el flujo de energía acústica incidente		
coeficiente de absorción acústica	$\alpha, (\alpha_a)$	$\alpha = \delta + \tau$		

Tabla 12 (Continuación)

índice de reducción acústica, pérdida de transmisión acústica	R	$R = \frac{1}{2} \ln(1/\tau) = \frac{1}{2} \ln 10 \cdot \lg(1/\tau)$ en donde τ es el coeficiente de transmisión	decibel	dB
área de absorción equivalente de una superficie u objeto	A	Es el área de una superficie que tiene un coeficiente de absorción igual a 1, y que absorbe la misma potencia en el mismo campo sonoro difuso, considerando los efectos de la difracción como despreciables	metro cuadrado	m ²
tiempo de reverberación	T	El tiempo que se requiere para que la densidad de energía de sonido promedio dentro de un recinto cerrado disminuya hasta 10 ⁻⁶ veces su valor inicial (o sea 60 dB), después de que la fuente ha dejado de producir ondas sonoras	segundo	s
nivel de sonoridad	L _N	El nivel de sonoridad, en un punto de un campo sonoro, viene definido por: $L_N = 10 \log \frac{P_{eff}}{P_{0,eff} \text{ 1 kHz}}$ $= 10 \log (p_{eff}/P_0) \text{ 1 kHz}$ en donde P _{eff} es la presión acústica eficaz (valor medio cuadrático) de un tono puro normalizado de 1 kHz, que un observador normal en condiciones de escucha normalizada juzga igualmente sonoro que el campo considerado, siendo P ₀ = 2×10 ⁻⁵ Pa = 20 μPa	fon*	

Tabla 12 (Continuación)

sonoridad	N	La sonoridad es la estimación auditiva de un observador normal de la relación entre la intensidad del sonido considerado y el de un sonido de referencia que tiene un nivel de sonoridad de 40 fons	son*	
-----------	---	---	------	--

*Estas no son unidades del SI pero se acepta temporalmente su uso.

Tabla 13 Magnitudes y unidades de fisico-química y fisico-molecular

Magnitud	Símbolo de la magnitud	Definición de la magnitud	Unidad SI	Símbolo de la unidad SI
cantidad de sustancia	$n, (v)$		mol (véase tabla 1)	mol
constante de Avogadro	L, N_A	Número de moléculas dividido por la cantidad de sustancia $N_A = N/n = (6,022\ 045 \pm 0,000\ 031) 10^{23} \text{ mol}^{-1}$	mol recíproco	mol^{-1}
masa molar	M	Masa dividida por la cantidad de sustancia	kilogramo por mol	kg/mol
volumen molar	V_m	Volumen dividido por la cantidad de sustancia	metro cúbico por mol	m^3/mol
energía interna molar	$U_m, (E_m)$	Energía interna dividida por la cantidad de sustancia	joule por mol	J/mol
capacidad térmica molar	C_m	Capacidad térmica dividida por la cantidad de sustancia	joule por mol kelvin	J/(mol·K)
entropía molar	S_m	Entropía dividida por la cantidad de sustancia	joule por mol kelvin	J/(mol·K)
densidad numérica de moléculas	n	El número de moléculas o partículas dividido por el volumen	metro cúbico recíproco	m^{-3}
concentración molecular de la sustancia B	C_B	El número de moléculas de la sustancia B dividido por el volumen de la mezcla		
densidad	ρ	Masa dividida por el volumen	kilogramo por metro cúbico	kg/m^3
concentración en masa de la sustancia B	ρ_B	Masa de la sustancia B dividida por el volumen de la mezcla		

concentración de la substancia B, concentración de la cantidad de la substancia del componente B	c_B	Cantidad de substancia de componente B dividida por el volumen de la mezcla	mol por metro cúbico	mol/m ³
molalidad de la substancia soluto B	b_B, m_B	La cantidad de substancia de soluto de la substancia B en una solución dividida por la masa del solvente	mol por kilogramo	mol/kg
potencial químico de la substancia B	μ_B	Para una mezcla con sustancias componentes B, C, ... $\mu_B = (\partial G / \partial n_B)_{T, p, n_C, \dots}$ donde n_B es la cantidad de la substancia B; y G es la entalpía libre	joule por mol	J/mol
presión parcial de la substancia B (en una mezcla gaseosa)	P_B	Para una mezcla gaseosa, $P_B = x_B \cdot P$ donde la P es la presión	pascal	Pa
fugacidad de la substancia B (en una mezcla gaseosa)	f_B, P_B	Para una mezcla gaseosa, f_B es proporcional a la actividad absoluta B. El factor de proporcionalidad, que es función únicamente de la temperatura queda determinado por la condición de que a temperatura y composición constantes f_B/P_B tiende a 1 para un gas infinitamente diluido	pascal	Pa
presión osmótica	Π	El exceso de presión que se requiere para mantener el equilibrio osmótico entre una solución y el solvente puro, separados por una membrana permeable sólo para el solvente	pascal	Pa

Tabla 13 (Continuación)

afinidad (de una reacción química)	A	$A = -\sum v_B \cdot \mu_B$	joule por mol	J/mol
masa de una molécula	m		kilogramo	kg
momento dipolo eléctrico de una molécula	ρ, μ	El momento de dipolo eléctrico de una molécula es una magnitud vectorial cuyo producto vectorial con la intensidad de campo eléctrico es igual al par	coulomb metro	C·m
polarizabilidad eléctrico de una molécula	α	Momento de dipolo eléctrico inducido dividido por la intensidad de campo eléctrico	coulomb metro cuadrado por volt	C·m ² /V
constante molar de los gases	R	La constante universal de proporcionalidad en la ley de un gas ideal $p_{vm} = RT$ $R = (8,314 41 \pm 0,000 26) \text{ J}/(\text{mol}\cdot\text{k})$	joule por mol kelvin	J/mol·K
constante de Boltzmann	κ	$\kappa = R/N_A$ $\kappa = 1,380 662 \pm 0,000 044 \times 10^{-23} \text{ J/K}$	joule por kelvin	J/K
trayectoria libre media	ℓ, λ	Para una molécula, la distancia promedio entre dos colisiones sucesivas	metro	m
coeficiente de difusión	D	$C_B \langle V_B \rangle = -D \text{ grad } C_B$ donde C_B es la concentración molecular local del constituyente B en la mezcla y $\langle V_B \rangle$ es la velocidad media local de las moléculas de B	metro cuadrado por segundo	m ² /s
coeficiente de difusión térmica	D_T	$D_T = \kappa_T \cdot D$	metro cuadrado por segundo	m ² /s

Tabla 13 (Continuación)

Número atómico	Z	Número de protones contenidos en el núcleo de un elemento químico		
carga elemental	e	La carga eléctrica de un protón La carga eléctrica de un electrón es igual a $-e$ $e = (1,602\ 189\ 2 \pm 0,000\ 004\ 6) \times 10^{-19}\ \text{C}$	coulomb	C
número de carga de un ion, electrovalencia	z	Coefficiente entre la carga de un ion y la carga elemental		
constante de Faraday	F	$F = N_A e$	coulomb por mol	C/mol
fuerza iónica	I	$F = (9,648\ 456 \pm 0,000\ 027 \times 10^4)\ \text{C/mol}$ La fuerza iónica de una solución se define como $I = (1/2) \sum z_i^2 m_i$ donde la sumatoria incluye a todos los iones con molalidad m_i	mol por kilogramo	mol/kg
conductividad electrolítica	κ, σ	La densidad de corriente electrolítica dividida por la intensidad de campo eléctrico	siemens por metro	S/m
conductividad molar	Λ_m	Conductividad dividida por la concentración	siemens metro cuadrado por mol	$\text{S} \cdot \text{m}^2/\text{mol}$

NOMBRES Y SÍMBOLOS DE LOS ELEMENTOS QUÍMICOS

Número atómico	Nombre	Símbolo	Número atómico	Nombre	Símbolo
1	hidrógeno	H	52	teluro, telurio	Te
2	helio	He	53	yodo	I
			54	xenón	Xe
3	litio	Li			
4	berilio	Be	55	cesio	Cs
5	boro	B	56	bario	Ba
6	carbono	C	57	lantano	La
7	nitrógeno	N	58	cerio	Ce
8	oxígeno	O	59	praseodimio	Pr
9	flúor	F	60	neodimio	Nd
10	neón	Ne	61	prometio	Pm
			62	samario	Sm
11	sodio	Na	63	europio	Eu
12	magnesio	Mg	64	gadolinio	Gd
13	aluminio	Al	65	terbio	Tb
14	silicio	Si	66	disprosio	Dy
15	fósforo	P	67	holmio	Ho
16	azufre	S	68	erbio	Er
17	cloro	Cl			
18	argón	Ar	69	tulio	Tm
			70	iterbio	Yb
19	potasio	K	71	lutecio	Lu
20	calcio	Ca	72	hafnio	Hf
21	escandio	Sc	73	tántalo, tantalio	Ta
22	titanio	Ti	74	volframio, wolframio	W
23	vanadio	V	75	renio	Re
24	cromo	Cr	76	osmio	Os
25	manganeso	Mn	77	iridio	Ir
26	hierro	Fe	78	platino	Pt
27	cobalto	Co	79	oro	Au
28	níquel	Ni	80	mercurio	Hg
29	cobre	Cu	81	talio	Tl
30	zinc, cinc	Zn	82	plomo	Pb
31	galio	Ga	83	bismuto	Bi
32	germanio	Ge	84	polonio	Po
33	arsénico	As	85	ástato	At
34	selenio	Se	86	radón	Rn
35	bromo	Br			
36	criptón	Kr	87	francio	Fr
			88	radio	Ra
37	rubidio	Rb	89	actinio	Ac
38	estroncio	Sr	90	torio	Th
39	itrio	Y	91	protactinio	Pa
40	circonio	Zr	92	uranio	U
41	niobio	Nb	93	neptunio	Np
42	molibdeno	Mo	94	plutonio	Pu
43	tecnecio	Tc	95	americio	Am
44	rutenio	Ru	96	curio	Cm
45	rodio	Rh	97	berquelio	Bk
46	paladio	Pd	98	californio	Cf
47	plata	Ag	99	einstenio	Es
48	cadmio	Cd	100	fermio	Fm
49	indio	In	101	mendelevio	Md
50	estaño	Sn	102	nobelio	No
51	antimonio	Sb	103	lawrencio	Lr

SÍMBOLO DE LOS ELEMENTOS QUÍMICOS Y DE LOS NUCLIDOS

Los símbolos de los elementos químicos deben escribirse en caracteres rectos. El símbolo no va seguido de punto.

Ejemplos: H He C Ca

Los subíndices o superíndices que afectan al símbolo de los nuclidos o moléculas, deben tener los siguientes significados y posiciones:

El número másico de un nuclido se coloca como superíndice izquierdo; por ejemplo:



El número de átomos de un nuclido en una molécula se coloca en la posición del subíndice derecho; por ejemplo:



El número atómico puede colocarse en la posición de subíndice izquierdo; por ejemplo:



Cuando sea necesario, un estado de ionización o un estado excitado puede indicarse mediante un superíndice derecho.

Ejemplos:

Estado de ionización: Na^+ , PO_4^{3-}

Estado electrónico excitado. He^* , NO^*

Estado nuclear excitado: $^{110}\text{Ag}^*$ o bien $^{110}\text{Ag}^m$

ANEXO C

pH

El pH se define operacionalmente. Para una disolución X, se mide la fuerza electromotriz E_X de la pila galvánica.

electrodo de referencia|disolución concentrada de KCl|disolución X|H₂|Pt

y, análogamente, se mide la fuerza electromotriz de una pila galvánica que difiere de la anterior únicamente en la sustitución de la disolución X de pH desconocido, designado por pH(X), por una disolución patrón S, cuyo pH es pH(S). En estas condiciones,

$$\text{pH}(X) = \text{pH}(S) + (E_S - E_X) F / (RT \ln 10).$$

El pH así definido carece de dimensiones.

El Manual de la IUPAC sobre los símbolos y la terminología para las magnitudes y unidades de química física (1979) da los valores de pH (S) para varias disoluciones patrón.

El pH no tiene un significado fundamental; su definición es una definición práctica. Sin embargo, en el intervalo restringido de disoluciones acuosas diluidas que tienen concentraciones en cantidad de sustancia inferiores a 0,1 mol/dm³ y no son ni fuertemente ácidas ni fuertemente alcalinas (2 < pH < 12), la definición es tal que,

$$\text{pH} = -\log_{10}[c(\text{H}^+)y_1/(\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3})] \pm 0,02$$

donde $c(\text{H}^+)$ indica la concentración en cantidad de sustancia del ion hidrógeno H^+ e y_1 indica el coeficiente de actividad de un electrólito monovalente típico en la disolución.

Tabla 14 Magnitudes y unidades de fisico atómica y nuclear

Magnitud	Símbolo de la magnitud	Definición de la magnitud	Unidad SI	Símbolo de la unidad SI
número atómico, número protónico	Z	Número de protones contenidos en el núcleo de un elemento químico		
número neutrónico	N	Número de neutrones contenidos en el núcleo de un nuclido		
número nucleónico número másico	A	Número de nucleones contenidos en el núcleo de un nuclido		
masa del átomo masa nuclídica	$m_a, m(X)$	Masa en reposo de un átomo en estado fundamental para el ^1H $m(^1\text{H}) = (1,673\ 559\ 4 \pm 0,000\ 008\ 6) \times 10^{-27} \text{ kg}$ $= (1,007\ 825\ 036 \pm 0,000\ 000\ 011) \text{ u}$	kilogramo	kg
constante de masa atómica (unificada)		1/12 de la masa en reposo de un átomo neutro del nuclido ^{12}C en el estado fundamental $m_u = (1,660\ 565\ 5 \pm 0,000\ 008\ 6) \times 10^{-27} \text{ kg}$ $= 1 \text{ u}^*$ m_a ---- se llama masa nuclídica relativa m_u	unidad de masa atómica (unificada)	u^*
masa (en reposo) del electrón	m_e	$m_e = (0,910\ 953\ 4 \pm 0,000\ 004\ 7) \times 10^{-30} \text{ kg}$ $= (5,485\ 802\ 6 \pm 0,000\ 002\ 1) \times 10^{-4} \text{ u}^*$	kilogramo	kg
masa (en reposo) del protón	m_p	$m_p = (1,672\ 648\ 5 \pm 0,000\ 008\ 6) \times 10^{-27} \text{ kg}$ $= (1,007\ 276\ 470 \pm 0,000\ 000\ 011) \text{ u}^*$		

* Esta unidad no es del SI pero se permite su uso temporalmente.

Tabla 14 (Continuación)

masa (en reposo) del neutrón	m_n	$m_n = (1,674\ 954\ 3 \pm 0,000\ 008\ 6) \times 10^{-27}$ kg $= (1,008\ 665\ 012 \pm 0,000\ 000\ 037)$ u	kilogramo unidad de masa atómica	kg u
carga elemental	e	La carga eléctrica de un protón es: $e = (1,602\ 189\ 2 \pm 0,000\ 004\ 6) \times 10^{-19}$ C	coulomb	C
constante de Plank	h	Cuanto elemental de acción $h = (6,626\ 176 \pm 0,000\ 036) \times 10^{-34}$ J.s $h = h/2\pi$ $= (1,054\ 588\ 7 \pm 0,000\ 005\ 7) \times 10^{-34}$ J.s		
radio de Bohr	a_0	$a_0 = \frac{4\pi \epsilon_0 h^2}{m_e e^2}$ $a_0 = (0,529\ 177\ 06 \pm 0,000\ 000\ 44) \times 10^{-10}$ m	metro	m
constante de Rydberg	R_∞	$R_\infty = \frac{e^2}{8\pi \epsilon_0 a_0 hc}$ $= (1,097\ 373\ 177 \pm 0,000\ 000\ 083) \times 10^7$ m ⁻¹	metro recíproco	m ⁻¹
energía de Hartree	E_h	$E_h = e^2 4\pi \epsilon_0 a_0 = 2R_\infty hc$ $= 4,359\ 81 \times 10^{-18}$ J	joule	J

Tabla 14 (Continuación)

momento magnético de una partícula o núcleo	μ	Valor medio del componente electromagnético en la dirección del campo magnético en el estado cuántico correspondiente al número cuántico magnético máximo	ampere cuadrado metro	$A \cdot m^2$
magnetón de Bohr	μ_B	$\mu_B = \frac{eh}{2m_e} = (9,274\ 078 \pm 0,000\ 036) \times 10^{-24} A \cdot m^2$		
magnetón nuclear	μ_N	$\mu_N = \frac{e}{2m_p} \frac{m_e}{m_p} \mu_B = (5,050\ 824 \pm 0,000\ 020) \times 10^{-27} A \cdot m^2$		
coeficiente giromagnético (razón giromagnética)	γ	$\gamma = \frac{\mu}{Jh}$ en donde J es el número cuántico del momento angular	ampere cuadrado metro por segundo	$A \cdot m^2 / (J \cdot s)$
factor g del átomo o del electrón	g	$\gamma = -g \frac{\mu_B}{h} = -g \frac{e}{2m_e}$		
factor g del núcleo o de la partícula nuclear	g	$\gamma = -g \frac{\mu_N}{h} = -g \frac{e}{2m_p}$		
frecuencia angular de Larmor (frecuencia circular de Larmor)	ω_L	$\omega_L = \frac{e}{2m_e} B$ donde B es la densidad de flujo magnético	segundo recíproco	s^{-1}
frecuencia angular de precesión nuclear	ω_N	$\omega_N = \gamma B$		

Tabla 14 (Continuación)

frecuencia angular ciclotrónica (frecuencia circular ciclotrónica)	ω_c	$\omega_c = \frac{q}{m} B$ donde $\frac{q}{m}$ es la razón de carga a la masa de la partícula y B es la densidad de flujo magnético	segundo recíproco	s^{-1}
momento cuadrupolar nuclear	Q	Valor esperado de la magnitud $(1/e) \int (3z^2 - r^2) \rho(x, y, z) dx dy dz$ en el estado cuántico con el espín nuclear en la dirección (Z) del campo; $\rho(x, y, z)$ es la densidad de carga nuclear y "e" es la carga elemental	metro cuadrado	m^2
radio nuclear	R	El radio promedio del volumen en el que la materia nuclear es incluida	metro	m
número cuántico de momento angular orbital, número cuántico secundario, número cuántico acimutal	l_i, L			
número cuántico de espín	s_i, S			
número cuántico de espín total	j_i, J			
número cuántico de espín nuclear	I			

Tabla 14 (Continuación)

número cuántico de estructura hiperfina	F			
número cuántico principal	n			
número cuántico magnético	m_j, M			
radio del electrón	r_e	$r_e = \frac{e^2}{4\pi \epsilon_0 m_e c^2}$ $= 2,817\ 938\ 0 \pm 0,000\ 007\ 0 \times 10^{-15} \text{ m}$	metro	m
longitud de onda de Comptón	λ_c	$\lambda_c = 2\pi h/mc = h/mc$ <p>donde m es la masa en reposo de la partícula</p>	metro	m
exceso de masa	Δ	$\Delta = m_a - Am_u$	kilogramo	kg
defecto de masa	B	$B = Zm(^1\text{H}) + Nm_n - m_a$		
exceso relativo de masa	Δ_r	$\Delta_r = \Delta/m_u$		
defecto relativo de masa	B_r	$B_r = B/m_u$		
fracción de empaquetamiento	f	$f = \Delta_r/A$		
fracción de enlace, energía de enlace por nucleón	b	$b = B_r/A$		

Tabla 14 (Continuación)

vida promedio	τ	Para decaimiento exponencial, el tiempo promedio requerido para reducir el número N de átomos o núcleos de un estado específico hasta N/e	segundo	s
ancho de nivel	Γ	$\Gamma = \frac{h}{\tau}$	joule	J
actividad (radiactividad)	A	El número promedio de transiciones nucleares espontáneas ocurridas en una cierta cantidad de un radionuclido dentro de un corto intervalo de tiempo, dividido por el valor de ese intervalo	becquerel	Bq
actividad específica en una muestra	a	La actividad de un nuclido radioactivo presente en una muestra, dividida por la masa total de la muestra	becquerel por kilogramo	Bq/kg
constante de desintegración, constante de decaimiento	λ	La constante de decaimiento es la probabilidad de decaimiento en un pequeño intervalo de tiempo dividido por este intervalo. Para decaimiento exponencial $\frac{dN}{dt} = -\lambda N$ donde N es el número de átomos radiactivos en el tiempo t y $\lambda = 1/\tau$	segundo recíproco	s ⁻¹
vida media	T _{1/2}	Para declinación exponencial, el tiempo promedio requerido para la desintegración de la mitad de los átomos de una muestra de un nuclido radioactivo	segundo	s

Tabla 14 (continuación)

energía de desintegración alfa	Q_{α}	La suma de la energía cinética de la partícula α producida en el proceso de desintegración y la energía residual del átomo producido en el marco de referencia en que el núcleo emisor está en reposo antes de su desintegración	joule	J
energía máxima de partícula beta	E_{β}	La energía máxima del espectro de energía en un proceso de desintegración beta	joule	J
energía de desintegración beta	Q_{β}	La suma de la energía máxima de partícula beta E_{β} y la energía residual del átomo producido en el marco de referencia en que el núcleo emisor se encuentra en reposo antes de su desintegración	joule	J

Tabla 15 Magnitudes y unidades de reacciones nucleares ionizantes

Magnitud	Símbolo de la magnitud	Definición de la magnitud	Unidad SI	Símbolo de la unidad SI
energía de reacción	Q	En una reacción nuclear, la suma de las energías cinéticas y radiante de los productos de la reacción, menos la suma de las energías cinética y radiante de los reactivos.	joule	J
energía de resonancia	E_r, R_{res}	La energía cinética de una partícula incidente, en el marco de la referencia del objetivo, correspondiente a una resonancia en una reacción nuclear	joule	J
sección transversal	σ	Para una entidad objetivo especificada y para una reacción o proceso especificado por partículas incidentes cargadas o descargadas de energía y tipo especificado, la sección transversal es el cociente de la probabilidad de esta reacción o proceso para esta entidad objetivo y la fluencia de partícula de las partículas incidentes	metro cuadrado	m^2
sección transversal total	σ_{tot}, σ_T	La suma de todas las secciones transversales correspondientes a las diversas reacciones o procesos ocurridos entre la partícula incidente y la partícula objetivo		
sección transversal angular	σ_Ω	Sección transversal necesaria para disparar o dispersar una partícula dentro de un elemento de ángulo sólido, dividido por dicho elemento $\sigma = \int \sigma_\Omega d\Omega$	metro cuadrado por esterradián	m^2/sr

Tabla 15 (Continuación)

sección transversal espectral	σ_E	Sección transversal para un proceso en el que la energía de la partícula disparada o dispersada está en un elemento de energía, dividida por ese elemento $\sigma = \int \sigma_E dE$	metro cuadrado por joule	m^2/J
sección transversal angular espectral	$\sigma_{\Omega, E}$	Sección transversal necesaria para disparar o dispersar una partícula dentro de un elemento de ángulo sólido, con energía en un elemento de energía, dividida por el producto de estos dos elementos $\sigma = \iint \sigma_{\Omega, E} d\Omega dE$	metro cuadrado por esterradián joule	$m^2/(sr.J)$
sección transversal macroscópica, densidad de sección transversal	Σ	La suma de las secciones transversales de una reacción o proceso de un tipo específico, para todos los átomos de un volumen dado, dividida por ese volumen	metro recíproco	m^{-1}
sección transversal macroscópica total, densidad de sección transversal total	Σ_{tot}, Σ_T	La suma total de las secciones transversales para todos los átomos en un volumen dado, dividido por ese volumen		
fluencia de partícula	Φ	En un punto dado del espacio, el número de partículas incidentes sobre una pequeña esfera en un intervalo de tiempo, dividido por el área de la sección transversal de esa esfera	metro cuadrado recíproco	m^{-2}

Tabla 15 (Continuación)

tasa de fluencia de partículas, densidad de flujo de partículas	ϕ	$\frac{d\phi}{dt}$ $\phi = \frac{d\phi}{dt}$		
fluencia de energía	ψ	En un punto dado en el espacio, la suma de las energías, excluyendo la energía en reposo, de todas las partículas incidentes sobre una pequeña esfera en un intervalo de tiempo, dividida por el área seccional transversal de esa esfera	joule por metro cuadrado	J/m ²
tasa de fluencia de energía, densidad de flujo de energía	ψ	$\frac{d\psi}{dt}$ $\psi = \frac{d\psi}{dt}$		
densidad de corriente de partículas	J, (S)	La integral de una magnitud vectorial cuya componente normal sobre cualquier superficie, es igual al número "neto" de partículas pasando a través de esa superficie en un pequeño intervalo de tiempo, dividido por ese intervalo	metro cuadrado recíproco segundo recíproco	m ⁻² .s ⁻¹
coeficiente de atenuación lineal	μ, μ	$dJ/dx = -\mu J$ donde J es la densidad de corriente de un haz de partículas paralelo a la dirección x	metro recíproco	m ⁻¹
coeficiente de atenuación másica	$\mu/\rho, \mu_m$	El coeficiente de atenuación lineal dividido por la densidad de masa de la sustancia	metro cuadrado por kilogramo	m ² /kg
coeficiente de atenuación molar	μ_c	$\mu_c = \mu/c$, donde c es la concentración de cantidad de sustancia	metro cuadrado por mol	m ² /mol

Tabla 15 (Continuación)

coeficiente de atenuación atómica	μ_a, μ_{at}	$\mu_a = \mu/n$ donde n es la densidad numérica de átomos en la sustancia	metro cuadrado	m^2
espesor medio, valor medio de espesor, capa hemirreductora	$d_1/2$	El espesor de la capa atenuadora que reduce la densidad de corriente de un haz unidireccional a la mitad de su valor inicial	metro	m
potencia de detención lineal total, poder de frenado lineal total	S, S_1	Para una partícula cargada ionizante de energía E, moviéndose en la dirección \times $S = -dE/dx$	joule por metro	J/m
potencia de detención atómica total, poder de frenado atómico total	S_a	$S_a = S/n$ donde n es la densidad numérica de átomos en la sustancia	joule metro cuadrado	$J.m^2$
potencia de detención másica total, poder frenado másico total	$S/\rho, (S_m)$	La potencia de detención lineal total dividida por la densidad de masa de la sustancia	joule metro cuadrado por kilogramo	$J.m^2/kg$
alcance lineal medio	R, R_1	La distancia que una partícula penetra en una sustancia dada, bajo condiciones específicas promediadas de un grupo de partículas que tiene la misma energía	metro	m
alcance másico medio	$R_\rho, (R_m)$	El alcance lineal medio multiplicado por la densidad de masa de la sustancia	kilogramo por metro cuadrado	kg/m^2

Tabla 15 (Continuación)

ionización lineal por una partícula	N_{il}	El número de cargas elementales del mismo signo, producidas en un elemento de la longitud de la trayectoria de una partícula cargada ionizante dividido por ese elemento	metro recíproco	m^{-1}
pérdida promedio de energía por par de iones formados	W_i	La energía cinética inicial de una partícula cargada ionizante, dividida por la ionización total de esa partícula	joule	J
movilidad	μ	La velocidad de arrastre promedio impartida por un campo eléctrico o una partícula cargada en un medio, dividido por la intensidad del campo	metro cuadrado por volt segundo	$m^2/(V.s)$
densidad numérica de iones, densidad de iones	n^+, n^-	El número de iones positivos o negativos de un elemento de volumen, dividido por ese elemento	metro cúbico recíproco	m^{-3}
coeficiente de recombinación	α	Coefficiente en la Ley de recombinación $\frac{dn^+}{dt} = \frac{dn^-}{dt} = \alpha_n n^+ n^-$	metro cúbico por segundo	m^3/s
densidad numérica de neutrones	n	El número de neutrones libres en un elemento de volumen, dividido por ese elemento	metro cúbico recíproco	m^{-3}
rapidez del neutrón	v	La magnitud de la velocidad neutrónica	metro por segundo	m/s
densidad de flujo de neutrones, rapidez de flujo de neutrones	ϕ	En un punto dado en el espacio, el número de neutrones incidentes sobre una pequeña esfera, en un pequeño intervalo de tiempo, dividido por el área de sección transversal de esa esfera y por el intervalo de tiempo	segundo recíproco metro cuadrado recíproco	$s^{-1}.m^{-2}$

Tabla 15 (Continuación)

coeficiente de difusión, coeficiente de difusión para la densidad numérica de neutrones	D, D_n	$J_x = -D_n \partial n / \partial x$ donde J_x es la componente x de la densidad de corriente de neutrones y n es la densidad numérica de neutrones	metro cuadrado por segundo	m^2/s
coeficiente de difusión para la densidad de flujo de neutrones, coeficiente de difusión para rapidez de fluencia de neutrones	$D_\phi, (D)$	$J_x = -D_\phi \partial \phi / \partial x$ donde J_x es la componente x de la densidad de corriente neutrónica y ϕ es la densidad de flujo neutrónico	metro	m
densidad total de una fuente de neutrones	S	Razón de la producción de neutrones en un elemento de volumen, dividido por ese elemento	segundo recíproco metro cúbico	$s^{-1} \cdot m^{-3}$
densidad de frenado	q	La densidad numérica de neutrones retardados, pasando un valor de energía dado, durante un corto intervalo de tiempo, dividida por dicho intervalo	segundo recíproco metro cúbico	$s^{-1} \cdot m^{-3}$
probabilidad de escape a la resonancia	p	En medio infinito, probabilidad de que un neutrón, al frenarse a través de una zona energética donde existen resonancias, la rebase sin ser absorbido		
letargía	u	En el frenado de neutrones, logaritmo neperiano del cociente entre una energía de referencia E_0 , normalmente la máxima del neutrón, y la que este posee, E		

Tabla 15 (Continuación)

decaimiento logarítmico medio	ξ	Valor medio de la disminución del logaritmo neperiano de la energía de los neutrones en sus condiciones elásticas con núcleos cuya energía cinética es despreciable comparada con la de los neutrones		
trayectoria libre promedio	l, λ	La distancia promedio que viaja una partícula entre dos reacciones o procesos específicos sucesivos	metro	m
área de retardamiento	L^2_s, L^2_{s1}	En un medio homogéneo infinito, la sexta parte de la distancia cuadrática media entre la fuente de un neutrón y el punto donde el neutrón alcanza una energía determinada	metro cuadrado	m^2
área de difusión	L^2	En un medio homogéneo infinito, la sexta parte de la distancia cuadrática media entre el punto donde el neutrón entra a una clase especificada y el punto donde abandona esta clase		
área de migración	m^2	La suma del área de retardamiento de energía de fisión a energía térmica y el área de difusión para neutrones térmicos		
longitud de retardamiento	L_s, L_{s1}	La raíz cuadrada del área de retardamiento	metro	m
longitud de difusión	L	La raíz cuadrada del área de difusión		
longitud de migración	M	La raíz cuadrada del área de migración		

Tabla 15 (Continuación)

rendimiento neutrónico de la fisión	ν	En la fisión de un nuclido determinado, promedio del número de neutrones, lo mismo inmediatos que diferidos, emitidos en cada fisión		
rendimiento neu-trónico de la absorción	η	Promedio del número de neutrones de fisión, lo mismo inmediatos que diferidos, emitido por cada neutrón que se absorbe en un nuclido fisionable o en un combustible nuclear, según se especifique		
factor de fisión rápida	ϵ	Para un medio infinito, razón entre el número medio de neutrones producidos por todas las fisiones y el de neutrones producidos exclusivamente por las fisiones térmicas		
factor de utilización térmica	f	Para un medio infinito, razón entre el número de neutrones térmicos absorbidos en un combustible nuclear, según se especifique, y el número total de neutrones térmicos absorbidos		
probabilidad de permanencia	Λ	Probabilidad de que un neutrón no escape del núcleo de un reactor durante el proceso de moderación o el de difusión en la zona térmica		
factor de multiplicación	k	Para un medio multiplicativo, razón entre el número total de neutrones producidos durante un intervalo de tiempo y el número total de neutrones perdidos por absorción y escape durante el mismo intervalo		

Tabla 15 (Continuación)

factor de multiplicación infinito, factor de multiplicación de un medio infinito	k_{∞}	Factor de multiplicación de un medio sin fugas neutrónicas		
factor de multiplicación efectivo	k_{eff}	Factor de multiplicación correspondiente a un medio finito		
reactividad	ρ	En un medio multiplicativo, medida de la desviación entre el estado del medio y su estado crítico $\rho = \frac{k_{eff} - 1}{k_{eff}}$		
constante de tiempo del reactor	T	El tiempo requerido para que la densidad de flujo neutrónico de un reactor cambie en un factor "e" cuando la densidad de flujo aumenta o disminuye exponencialmente	segundo	s
actividad	A	El número promedio de transacciones nucleares espontáneas ocurridas en una cierta cantidad de un radionuclido, dentro de un corto intervalo de tiempo, dividido por el valor de ese intervalo	becquerel	Bq
energía impartida	ϵ	La energía impartida por radiación ionizante a la materia en un volumen, es, la diferencia entre la suma de las energías de todas las partículas directamente ionizantes (cargadas) e indirectamente ionizantes (sin carga) que han ocupado el volumen y la suma de las energías de todas aquellas que han salido de él, menos la energía equivalente de cualquier incremento de la masa en reposo que tenga lugar en reacciones de partículas elementales o nucleares	joule	J

Tabla 15 (Continuación)

energía impartida media	- ϵ	El promedio de la energía impartida	joule	J
energía específica impartida	Z	Para cualquier radiación ionizante la energía impartida a un elemento de materia irradiada, dividida por la masa de ese elemento	gray	Gy
dosis absorbida	D	Para cualquier radiación ionizante, la energía media impartida a un elemento de materia irradiada, dividida por la masa de este elemento		
equivalente de dosis	H	El equivalente de dosis es el producto de DQ, y N en el punto de interés, donde D es la dosis absorbida, Q es el factor de calidad y la N es el producto de otros factores determinantes cualesquiera	sievert	Sv
rapidez de dosis absorbida	D	Dosis absorbida en un pequeño intervalo de tiempo, dividida por este intervalo	gray por segundo	Gy/s
transferencia lineal de energía	L	Para una partícula cargada ionizante, la energía local impartida a una masa, a través de una pequeña distancia, dividida por esa distancia	joule por metro	J/m
kerma	k	Para partículas indirectamente ionizantes (sin carga), la suma de las energías cinéticas iniciales de todas las partículas cargadas liberadas en un elemento de materia, dividida por la masa de ese elemento	gray	Gy

Tabla 15 (Continuación)

rapidez de kerma	k	kerma en un pequeño intervalo de tiempo, dividido por ese intervalo	gray por segundo	Gy/s
coeficiente de transferencia de energía másica	μ_{tr}/ρ	Para un haz de partículas indirectamente ionizante (sin cargas) $\mu_{tr} = \frac{k}{\psi}$ donde ψ es la densidad de flujo de energía	metro cuadrado por kilogramo	m ² /kg
exposición	x	Para radiación X o gamma, la carga eléctrica total de los iones del mismo signo producidos cuando todos los electrones liberados (negativos y positivos) por fotones en un elemento de aire son detenidos en el aire, dividida por la masa de ese elemento	coulomb por kilogramo	C/kg
rapidez de exposición	X	Exposición en un pequeño intervalo de tiempo, dividida entre ese intervalo	coulomb por kilogramo segundo	C/(kg.s)

5 UNIDADES QUE NO PERTENECEN AL SI

Existen algunas unidades que no pertenecen al SI, por ser de uso común, la CGPM las ha clasificado en tres categorías:

unidades que se conservan para usarse con el SI;
unidades que pueden usarse temporalmente con el SI.
unidades que no deben utilizarse.

5.1 Unidades que se conservan para usarse con el SI.

Son unidades de amplio uso, por lo que se considera apropiado conservarlas; sin embargo, se recomienda no combinarlas con las unidades del SI para no perder las ventajas de la coherencia, la relación de estas unidades se establecen en la Tabla 16.

5.2 Unidades que pueden usarse temporalmente

Son unidades cuyo empleo debe evitarse, se mantienen temporalmente en virtud de su gran uso actual, pero se recomienda no emplearlas conjuntamente con las unidades SI, la relación de estas unidades se establece en la Tabla 17.

5.3 Unidades que no deben utilizarse

Existen otras unidades que no pertenecen al SI; actualmente tienen cierto uso, algunas de ellas derivadas del sistema CGS, dichas unidades no corresponden a ninguna de las categorías antes mencionadas en esta Norma por lo que no deben utilizarse en virtud de que hacen perder la coherencia del SI; se recomienda utilizar en su lugar, las unidades respectivas del SI. En la tabla 18 se dan algunos ejemplos de estas unidades.

6 PREFIJOS

La Tabla 19 contiene la relación de los nombres y los símbolos de los prefijos para formar los múltiplos y submúltiplos decimales de las unidades, cubriendo un intervalo que va desde 10^{-24} a 10^{24} .

7 REGLAS GENERALES PARA LA ESCRITURA DE LOS SÍMBOLOS DE LAS UNIDADES DEL SI

Las reglas para la escritura apropiada de los símbolos de las unidades y de los prefijos, se establecen en la Tabla 20.

8 REGLAS PARA LA ESCRITURA DE LOS NÚMEROS Y SU SIGNO DECIMAL

La Tabla 21 contiene estas reglas de acuerdo con las recomendaciones de la Organización Internacional de Normalización (ISO).

TABLA 16 Unidades que no pertenecen al SI, que se conservan para usarse con el SI

Magnitud	Unidad	Símbolo	equivalente
tiempo	minuto hora día	min h d	1 min = 60 s 1 h = 60 min = 3 600 s 1 d = 24 h = 86 400 s
ángulo	grado minuto segundo	° ' "	1° = (π/180) rad 1' = (π/10 800) rad 1" = (π/648 000) rad
volumen	litro	l, L	1L = 10 ⁻³ m ³
masa	tonelada	t	1t = 10 ³ kg
trabajo, energía	electronvolt	ev	1eV = 1,602 19 x 10 ⁻¹⁹ J
masa	unidad de masa atómica	u	1 u = 1,660 57 x 10 ⁻²⁷ kg

Tabla 17 Unidades que no pertenecen al SI que pueden usarse temporalmente con el SI

Magnitud	Unidad	Símbolo	Equivalencia
superficie	área hectárea barn	a ha b	$1a = 10^2 \text{ m}^2$ $1ha = 10^4 \text{ m}^2$ $1b = 10^{-28} \text{ m}^2$
longitud	angström	Å	$1\text{Å} = 10^{-10} \text{ m}$
longitud	milla náutica		1 milla náutica = 1852 m
presión	bar	bar	1 bar = 10^5 Pa
velocidad	nudo		1nudo = $(1852/3600) \text{ m/s}$
dosis de radiación	röntgen	R	$1R = 2,58 \times 10^{-4} \text{ C/kg}$
dosis absorbida	rad*	rad (rd)	1 rad = 10^{-2} Gy
radiactividad	curie	Ci	1 Ci = $3,7 \times 10^{10} \text{ Bq}$
aceleración	gal	Gal	1 gal = 10^{-2} m/s^2
equivalente de dosis	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.

Tabla 18 Ejemplos de unidades que no deben utilizarse

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		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 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
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

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

1	<p>Los símbolos de las unidades deben ser expresados en caracteres romanos, en general, minúsculas, con excepción de los símbolos que se derivan de nombres propios, en los cuales se utilizan caracteres romanos en mayúsculas</p> <p>Ejemplo: m, cd, K, A</p>
2	<p>No se debe colocar punto después del símbolo de la unidad</p>
3	<p>Los símbolos de las unidades no deben pluralizarse</p> <p>Ejemplos: 8 kg, 50 kg, 9 m, 5 m</p>
4	<p>El signo de multiplicación para indicar el producto de dos ó 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</p> <p>Ejemplos: N.m o Nm, también m.N pero no: mN que se confunde con milinewton, submúltiplo de la unidad de fuerza, con la unidad de momento de una fuerza o de un par (newton metro)</p>
5	<p>Cuando una unidad derivada se forma por el cociente de dos unidades, se puede utilizar una línea inclinada, una línea horizontal o bien potencias negativas</p> <p>Ejemplos: m/s o ms⁻¹</p> <p>para designar la unidad de velocidad: metro por segundo</p>
6	<p>No debe utilizarse más de una línea inclinada a menos que se agreguen paréntesis. En los casos complicados, deben utilizarse potencias negativas o paréntesis</p> <p>Ejemplo: m/s² ó m.s⁻², pero no: m/s/s</p> <p>m.kg/(s³.A) ò m.kg.s⁻³ .A⁻¹, pero no: m.kg/s³/A</p>

Tabla 20 (Continuación)

7	<p>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"</p> <p>Ejemplos: dag, Mg (decagramo; megagramo) ks, dm (kilosegundo; decímetro)</p>
8	<p>Los símbolos de los prefijos deben ser impresos en caracteres romanos (rectos), sin espacio entre el símbolo del prefijo y el símbolo de la unidad</p> <p>Ejemplos: mN (milinewton) y no: m N</p>
9	<p>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</p> <p>Ejemplos: $1 \text{ cm}^3 = (10^{-2} \text{ m})^3 = 10^{-6} \text{ m}^3$</p> <p>$1 \text{ cm}^{-1} = (10^{-2} \text{ m})^{-1} = 10^2 \text{ m}^{-1}$</p>
10	<p>Los prefijos compuestos deben evitarse</p> <p>Ejemplo: 1 nm (un nanómetro) pero no: 1 mµm (un milimicrómetro)</p>

Tabla 21 Reglas para la escritura de los números y su signo decimal

Números	Los números deben ser generalmente impresos en tipo romano. Para facilitar la lectura de números con varios dígitos, estos deben ser separados en grupos apropiados 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.
Signo decimal	El signo decimal debe ser una coma sobre la línea (.). Si la magnitud de un número es menor que la unidad, el signo decimal debe ser precedido por un cero.

9 BIBLIOGRAFÍA

- Le Systeme International d'Unités (SI)
Bureau international des Poids et Mesures.
Pavillon de Breteuil, F-92310 Sévres France 1985
- Recueil de Travaux du Bureau International des Poids et Mesures
Volumen 2, 1968-1970.
Bureau International des Poids et Mesures. Pavillon de
Breteuil. 92310 Sevres, Francia.
- ISO 1000 (1981) SI units and recommendations for the use of use of their multiples and
of certain others certain other units.
- ISO 31/O (1981) General principles concerning quantities, units and symbols.
- ISO 31/1 (1978) Quantities and units of space and time.
- ISO 31/II (1978) Quantities and units of periodic and related related phenomens.
- ISO 31/III (1978) Quantities and units of mechanics.
- ISO 31/IV (1978) Quantities and units of heat.
- ISO 31/V (1979) Quantities and units of electricity and magnetism.
- ISO 31/6 (1980) Quantities and units of light and related electromagnetic radiations.
- ISO 31/VII (1978) Quantities and units of acoustics.
- ISO 31/8 (1980) Quantities and units of physical chemistry and and molecular physics.
- ISO 31/9 (1980) Quantities and units of atomic and nuclear physics.
- ISO 31/10-1980 Quantities and units of nuclear reactions and and ionizing radiations.
- NFXO2-201-1985 Grandeurs, unites ete symboles d'espace et de temps.
- NFXO2-202-1985 Grandeurs, unités et symboles de phénomènes phénomènes periodiques
et connexes.
- NFXO2-203-1985 Grandeurs, unités et symboles de mécanique.
- NFXO2-204-1985 Grandeurs, unités et symboles de thermique.
- NFXO2-205-1985 Grandeurs, unités et symboles d'electricité et de magnétisme.

- NFXO2-206-1985 Grandeurs, unités et symboles des rayonnements electro magnétiques et d'optique.
- NFXO2-207-1985 Grandeurs, unités et symboles d'acoustique.
- NFXO2-208-1985 Grandeurs, unités et symboles de chimie physique et de physique moléculaire.
- NFXO2-209-1985 Grandeurs, unités et symboles de physique atomique et nucleaire.

10 CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

Esta norma concuerda con lo establecido en los documentos del Bureau International des Poids et Mesures y las normas ISO mencionadas en la Bibliografía. Las tablas se han estructurado eligiendo las unidades más usuales.

México, D. F. a

EL DIRECTOR GENERAL DE NORMAS

LIC. LUIS GUILLERMO IBARRA

ALL/GLA/JCM/lgd

