

Sistema Métrico Decimal

Este sistema fue creado en una convención mundial de ciencia celebrada en París, Francia; en el siglo XVII para ser exactos, allá por el año 1795. Este sistema fue muy importante porque fue el primer patrón que existió para las unidades de medidas, entre ellas se encuentran las unidades como el metro, el kilogramo-peso y el litro. ¿Qué usaron para definir estas unidades?, pues aquí viene lo importante, **para definir dichas unidades, utilizaron la dimensión de la tierra y la densidad del agua.**

Se dice que para medir las longitudes en ese tiempo, se dividió un meridiano de nuestro planeta en 40 millones de partes iguales, y a cada parte de longitud se le **llamó metro.**

Después de realizar dicho acuerdo con la longitud, ésta misma sirvió de ejemplo para obtener las demás unidades. Es por eso que la palabra metro significa “medida”.

Una característica importante de éste sistema, fue sin duda la división decimal que tenía; por ejemplo el uso de los **prefijos como: deci, centi o mili.**

- Decímetro = décima parte del metro
- Centímetro = centésima parte del metro
- Milímetro = la milésima parte del metro

Por otra parte tenemos también a los prefijos como: **deca, hecto, kilo.**

- Decámetro = diez veces el valor del metro
- Hectómetro = cien veces el valor del metro
- Kilómetro = mil veces el valor del metro

Sistema Cegesimal o CGS

Después del sistema métrico decimal, y con el avance de la Física en el siglo XVIII, se realizó el Congreso Internacional de los Electricistas, donde nuevamente se llevó a cabo en París, Francia. Después de grandes acuerdos en el congreso internacional y liderado por el físico alemán Karl Gauss, se propuso el **Sistema Cegesimal** o también conocido por sus siglas **CGS**, en dicho sistema se establece la longitud para el centímetro, la masa para el gramo y el segundo para el tiempo. Cabe mencionar que en ese tiempo donde la física empezaba a tener grandes avances históricos, ya se tenía claro que el peso y la masa eran dos magnitudes muy diferentes, pues ya había estudio sobre las [leyes de Newton](#) y sobre la [gravitación universal](#)

Sistema MKS

Pasaron cerca de 50 años, para que el Congreso Internacional de los Electricistas se llevara a cabo en Bruselas, Bélgica, en donde un ingeniero italiano de nombre Giovanni Giorgi propone su sistema MKS cuyas iniciales son (Metro – Kilogramo – Segundo).

Sistema Internacional de Unidades (SI)

El avance de la ciencia era evidente para el siglo XIX, y no hace muchos años en la ciudad de Ginebra, Suiza. Pero era necesario actualizar las unidades de medida, es por ello que surge el **Sistema Internacional de Unidades (SI)**, este sistema tiene su esencia y base en el sistema MKS, solo que a excepción del MKS este sistema establece siete **magnitudes fundamentales**.

- Longitud → Metro
- Masa → Kilogramo
- Tiempo → Segundo
- Temperatura → Kelvin
- Intensidad de Corriente Eléctrica → Ampere
- Intensidad Luminosa → Candela
- Cantidad de Sustancia → Mol

Prefijos Utilizados para el Sistema Internacional

Prefijo	Símbolo	Valor	Equivalencia en Unidades
exa	E	1×10^{18}	trillón
peta	P	1×10^{15}	mil billones
tera	T	1×10^{12}	billón
giga	G	1×10^9	mil millones
mega	M	1×10^6	millón
kilo	K	1×10^3	mil
hecto	h	1×10^2	cien
deca	da	1×10	diez
unidad	1	1	uno
deci	d	1×10^{-1}	décima
centi	c	1×10^{-2}	centésima
mili	m	1×10^{-3}	milésima
micro	μ	1×10^{-6}	millonésima
nano	n	1×10^{-9}	mil millonésimas
pico	p	1×10^{-12}	billonésima
femto	f	1×10^{-15}	mil billonésimas
atto	a	1×10^{-18}	trillonésima

Magnitudes Derivadas

Las magnitudes derivadas **son aquellas magnitudes que se pueden obtener a partir de otras magnitudes físicas**, es muy común obtener magnitudes derivadas al multiplicar o dividir las magnitudes fundamentales. Veamos un ejemplo muy sencillo:

Longitud/Tiempo = m/s → (metro / segundo)

Obtenemos la velocidad a través la longitud y el tiempo, es decir a partir de las magnitudes fundamentales.

Y así podemos encontrarnos con varias magnitudes derivadas, tales como la aceleración, fuerza, trabajo, energía, presión, potencia, densidad, etc. En la siguiente imagen, se puede observar mucho mejor.

Magnitud	SI	CGS	Inglés
Longitud	metro (m)	centímetro (cm)	Pie
Masa	kilogramo (kg)	gramo (g)	libra (lb)
Tiempo	segundo (s)	segundo (s)	segundo (s)
Área o Superficie	m ²	cm ²	pie ²
Volumen	m ³	cm ³	pie ³
Velocidad	m/s	cm/s	pie/s
Aceleración	m/s ²	cm/s ²	pie/s ²
Fuerza	kg m/s ² = Newton	g cm/s ² = dina	libra pie/s ² = Poundal
Trabajo y Energía	(N)(m) = Joule	(dina)(cm) = ergio	(poundal)(pie)
Presión	N/m ² = Pascal	dina/cm ² = baria	poundal/pie ²
Potencia	joules/s = watt	ergio/s	(poundal)(pie)/s

Ejercicios Resueltos de Conversión de Unidades

Es importante en Física aprender a convertir las unidades, el poder transformar unidades de un sistema a otro. Así que antes de comenzar a resolver ejercicios, veamos una tabla comparativa de equivalencias, tal como se muestra:

1 m	100 cm
1 m	1 000 mm
1 cm	10 mm
1 km	1 000 m
1 m	3.28 pies
1 m	1.093 yardas
1 pie	30.48 cm
1 pulg	2.54 cm
1 milla	1.609 km
1 libra	454 g
1 kg	2.2 libras
1 cm ³	1 ml
1 litro	1000 cm ³
1 litro	1 dm ³
1 galón	3.785 litros
1 N	1 x 10 ⁵ dinas
1 kgf	9.8 N
1 lbf	0.454 kgf
1ton	10 ³ kg

Veamos la siguiente conversión de unidades.

Ejemplo 1. Convierta 4 km a m

Solución: Lo primero que haremos será analizar cuántos metros caben en 1 kilómetro, y si observamos la tabla, vemos que cabe exactamente 1 000 metros, entonces aplicamos nuestro **factor de conversión** de tal manera que quede expresado de la siguiente manera:

$$4km \left(\frac{1000m}{1km} \right) = 4000m$$

Observe algo importante, siempre que se usa un factor de conversión, se intenta qué las unidades queden arriba o abajo, de tal manera que se pueda eliminar. Por ejemplo, vea la siguiente imagen.

$$7km \left(\frac{1000m}{1km} \right) = 7000m$$

Ejemplo 2. Convierta 7 pies a m

Solución: Para convertir 7 pies a metros, necesitamos verificar nuestra tabla, y observar el factor de conversión que utilizaremos. En este caso sería; 1 metro = 3.28 pies (ft)

$$7\text{pies} \left(\frac{1\text{m}}{3.28\text{pies}} \right) = 2.134\text{m}$$

Veamos el mismo ejemplo de forma gráfica (para darnos cuenta como se simplifican las unidades de medida).

$$7\cancel{\text{pies}} \left(\frac{1\text{m}}{3.28\cancel{\text{pies}}} \right) = 2.134\text{m}$$

Ejemplo 3. Convierta 13 km/h a m/s

Solución: En este caso tenemos velocidad en unidades de longitud y tiempo, para ello veamos los recursos que tenemos para identificar los factores de conversión posibles. Sabemos que:

$$1 \text{ km} = 1000 \text{ m}$$

$$1 \text{ hr} = 60 \text{ min}$$

$$1 \text{ min} = 60 \text{ s}$$

Con estos datos podemos obtener la conversión sin problemas, ejemplo:

Aquí veamos la solución más claro, en caso que tengas dudas:

$$13 \frac{\cancel{\text{km}}}{\cancel{\text{h}}} \left(\frac{1000\text{m}}{1\cancel{\text{km}}} \right) \left(\frac{1\cancel{\text{h}}}{60\cancel{\text{min}}} \right) \left(\frac{1\cancel{\text{min}}}{60\text{s}} \right) = 3.61 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Ejemplo 4. Convierta 7 galones a centímetros cúbicos

Solución: En este caso, necesitamos observar si hay alguna relación directa con el factor de conversión con galones y centímetros cúbicos, pero vemos que no hay (en nuestra tabla), entonces tenemos que guiarnos con algo que nos pueda ayudar a relacionar dichas medidas, por ejemplo. Sabemos que:

$$1 \text{ Galón} = 3.785 \text{ litros}$$

$$1 \text{ Litro} = 1000 \text{ cm}^3$$

Con estos datos, podemos obtener la respuesta. Entonces colocamos.

$$7gal \left(\frac{3.785l}{1gal} \right) \left(\frac{1000cm^3}{1l} \right) = 26495cm^3$$

Veamos más claro la conversión:

$$7gal \left(\frac{3.785l}{1gal} \right) \left(\frac{1000cm^3}{1l} \right) = 26495cm^3$$

Ejemplo 5. Convierta 8 millas/h a m/s

Solución: Al igual que el ejemplo 3, tenemos que relacionar los factores de conversión disponibles para realizar nuestro cálculo de manera correcta, para ello comenzamos con utilizar:

$$1 \text{ milla} = 1.609 \text{ km}$$

$$1 \text{ km} = 1000 \text{ m}$$

$$1 \text{ hr} = 60 \text{ min}$$

$$1 \text{ min} = 60 \text{ s}$$

Ahora si podemos realizar la conversión

Para ver más clara la conversión, veamos la imagen:

$$8 \frac{\text{millas}}{h} \left(\frac{1.609\text{km}}{1\text{milla}} \right) \left(\frac{1000\text{m}}{1\text{km}} \right) \left(\frac{1h}{60\text{min}} \right) \left(\frac{1\text{min}}{60\text{s}} \right) = 3.57 \frac{m}{s}$$

TABLA DE CONVERSIONES

LONGITUD

Unidad	cm (SI)	metro	pulgada	pie	yarda	milla
1 centímetro	1	0,01	0,39370	0,032808	0,010936	6,2137*10 ⁻⁶
1 metro (SI)	100	1	39,370	3,2808	1,0936	6,2137*10 ⁻⁴
1 pulgada	2,54	0,0254	1	0,083333	0,027778	1,5783*10 ⁻⁵
1 pie	30,48	0,3048	12	1	0,33333	1,8939*10 ⁻⁴
1 yarda	91,44	0,9144	36	3	1	5,6818*10 ⁻⁴
1 milla	1,6093*10 ⁵	1,6093*10 ³	6,336*10 ⁴	5	1 760	1

SUPERFICIE

Unidad	cm ²	m ² (SI)	pulgada ²	pie ²	yarda ²	milla ²
1 cm ²	1	1,0*10 ⁻⁴	0,15500	1,0764*10 ⁻³	1,1960*10 ⁻⁴	3,8610*10 ⁻¹¹
1 m ² (SI)	1,0*10 ⁴	1	1 550,0	10,764	1,1960	3,8610*10 ⁻⁷
1 pulgada ²	6,4516	6,4516*10 ⁻⁴	1	6,9444*10 ⁻³	7,7160*10 ⁻⁴	2,4910*10 ⁻¹⁰
1 pie ²	929,03	0,092903	144	1	0,11111	3,5870*10 ⁻⁸
1 yarda ²	8 361,3	0,83613	1 296	9	1	3,2283*10 ⁻⁷
1 milla ²	2,5900*10 ¹⁰	2,5900*10 ⁶	4,0145*10 ³	2,7878*10 ⁷	3,0976*10 ⁶	1

VOLUMEN

Unidad	cm ³	l	m ³ (SI)	pulgada ³	pie ³	galón
1 cm ³	1	1,0*10 ⁻³	1,0*10 ⁻⁶	6,1024*10 ⁻²	3,5315*10 ⁻⁵	2,6417*10 ⁻⁴
1 l	1 000	1	1,0*10 ⁻³	61,024	3,5315*10 ⁻²	0,26417
1 m ³ (SI)	1,0*10 ⁶	1 000	1	61,1024*10 ⁴	35,315	264,17
1 pulgada ³	16,387	1,6387*10 ⁻²	1,6387*10 ⁻⁵	1	5,7870*10 ⁻⁴	4,3290*10 ⁻³
1 pie ³	28 317	28,317	2,8317*10 ⁻²	1 728	1	7,4805
1 galón	3 785,4	3,7854	3,7854*10 ⁻³	231	0,13368	1

MASA

Unidad	g	kg (SI)	oz	lb	ton métrica	ton corta
1 g	1	1,0*10 ⁻³	3,5274*10 ⁻²	2,2046*10 ⁻³	1,0*10 ⁻⁶	1,1023*10 ⁻⁶
1 kg (SI)	1 000	1	35,274	2,2046	1,0*10 ⁻³	1,1023*10 ⁻³
1 oz	28,350	2,8350*10 ⁻²	1	0,0625	2,8350*10 ⁻⁵	3,125*10 ⁻⁵
1lb	453,59	0,45359	16	1	4,5359*10 ⁻⁴	5,0*10 ⁻⁴
1 ton métr.	1,0*10 ⁶	1 000	3,5274*10 ⁴	2 204,6	1	1,1023
1 ton corta	9,0718*10 ⁵	907,18	3,2*10 ⁴	2 000	0,90718	1

DENSIDAD

Unidad	g/cm ³	kg/m ³ (SI)	lb/pie ³	lb/galón
1 g/cm ³	1	1 000	62,428	8,3454
1 kg/m ³ (SI)	1,0*10 ⁻³	1	6,2428*10 ⁻²	8,3554*10 ⁻³
1 lb/pie ³	1,6018*10 ⁻²	16,018	1	0,13368
1 lb/galón	0,11983	119,83	7,4805	1

Ejercicios

Convertir las siguientes unidades utilizando la tabla de conversiones.

1. 1.5 m a cm
2. 164 m a pie
3. 1468.35 mm a pulgadas
4. 158 km² a m²
5. 48524 gramo a oz
6. 0.528 libra a g
7. 18.25 g/cm³ a libra/galon
8. 4858 galon a litro
9. 0.598 ton mét. a lb
10. 52.69 pulgada³ a litro