





CAPITULO .02

Introducción a la Física Aplicada

INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA GENERAL
CONCEPTO DE MATERIA Y ENERGÍA
CONCEPTO GENERAL DE CINEMÁTICA
CONCEPTO GENERAL DE DINÁMICA
CONCEPTO GENERAL DE ESTÁTICA
CONCEPTO DE ONDA O
MOVIMIENTO ONDULATORIO
Ondas Transversales
Ondas Longitudinales
RAMAS DE LA FÍSICA
CUANTIFICACIÓN
Notación Científica En Potencia De 10
Cifras Significativas
SISTEMA MÉTRICO. UNIDADES
Unidades de Superficie
Unidades de Volumen
Sistemas de Unidades
PESO ESPECÍFICO
FUNCIONES
Proporción Directa
Funciones Gráficas
Vectores
LA PROBLEMÁTICA DE LA MEDICIÓN
EN LA FÍSICA
Patrones de Medición

INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA GENERAL

El nombre física proviene del griego fisis, que significa «naturaleza». Hoy se entiende como ciencia de la naturaleza, dedicada al estudio de los fenómenos materiales: las propiedades de la materia, la energía, el tiempo, el espacio y sus interacciones (fuerzas).

Los sistemas físicos se caracterizan por:

1. **Tener una ubicación en el espacio-tiempo.**
2. **Tener un estado físico definido y sujeto a evolución temporal.**
3. **Poder ser asociados a una magnitud física llamada energía.**

Los aspectos del mundo natural son determinantes en la arquitectura y en los productos de diseño industrial, ya que el grado de protección, comodidad y placer que proporciona un edificio u objeto de cualquier clase, en su vida útil, depende en gran medida de dos factores: a) De como se usen sus materiales constitutivos y b) Del conocimiento de los fenómenos naturales que interactuarán con esos materiales y su disposición, para el acondicionamiento físico del conjunto en el sentido de lograr confort, estabilidad y durabilidad.

CONCEPTO DE MATERIA Y ENERGÍA

Es de suma importancia distinguir de forma precisa que es materia y que es energía, dado que esta última puede afectar a la primera en muy diversas maneras:

Materia

Toda materia se caracteriza por el hecho de tener una masa que ocupa un espacio, es decir, tiene volumen; además, precisa de una fuerza para ser puesta en movimiento o para variar su movimiento.

Energía

La energía se define como la capacidad de realizar un trabajo. Por lo tanto, no tiene masa, ni ocupa un espacio. El calor, la luz, el



Entropía: Mide la parte de energía que no puede utilizarse para producir un trabajo; es el grado de desorden que poseen las moléculas que integran un cuerpo, o también el grado de irreversibilidad alcanzada después de un proceso que implique transformación de energía.

Transducción: Es el conjunto de procesos por que se convierte una determinada cantidad y forma de energía en otras de distinta naturaleza.

sonido, son algunas de las formas de energía que se presentan en las obras de arquitectura o son parte esencial de productos industriales. Tanto en arquitectura como en diseño industrial, inciden en los objetos. Son fenómenos que pueden ser transmitidos. Son también capaces de mover y de crear presiones en las partículas de los materiales que componen las estructuras.

La energía no puede crearse ni destruirse solo puede ser transformada

Esto no implica que una cantidad de un tipo determinado de energía pueda convertirse totalmente en una cantidad equivalente de otro tipo particular de energía. Siempre hay **entropía** en los procesos de **transducción**. Recuérdese el ejemplo de un motor eléctrico, que convierte en movimiento (energía cinética) sólo una parte de la energía eléctrica que recibe y, el resto, en energía calórica, inducción magnética parásita, etc.

CONCEPTO GENERAL DE CINEMÁTICA

La cinemática estudia el movimiento de los cuerpos, sin considerar las causas que lo producen o modifican. Denominamos movimiento al cambio de posición de un cuerpo con respecto a un punto considerado arbitrariamente como fijo, a medida que transcurre el tiempo. Como consecuencia, **el movimiento es un concepto relativo:** un cuerpo se mueve en relación a otro, ya que en el universo no existe nada que no se mueva. De lo antes dicho podemos deducir que:

Un cuerpo puede estar en movimiento o en reposo según los puntos de referencia que se consideren. Cualquier persona puede estar en reposo respecto a la silla en la que está sentada, pero se considera en movimiento si la vemos como perteneciente a la tierra que, a su vez, se mueve alrededor del sol.



CONCEPTO GENERAL DE DINÁMICA

La dinámica es la parte de la física que describe la evolución en el tiempo de un sistema físico en relación con las causas que provocan los cambios de estado físico y/o estado de movimiento. El objetivo de la dinámica es describir los factores capaces de producir alteraciones de un sistema físico, cuantificarlos y plantear ecuaciones de movimiento o ecuaciones de evolución para dicho sistema de operación.

El estudio de la dinámica es prominente en los sistemas mecánicos (clásicos, relativistas o cuánticos), pero también la termodinámica y electrodinámica.

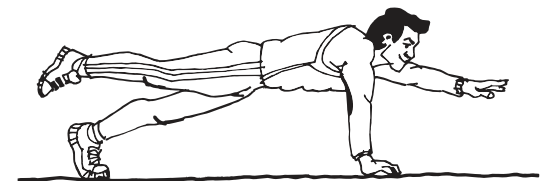
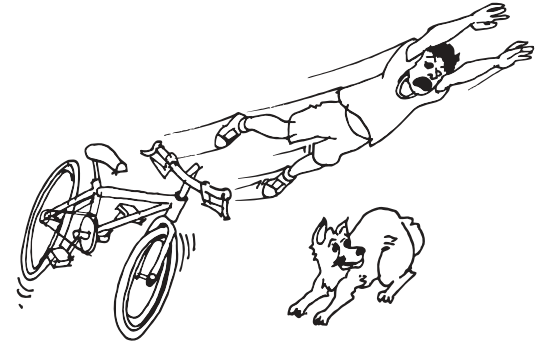
CONCEPTO GENERAL DE ESTÁTICA

La estática es la rama de la mecánica que estudia el equilibrio, tanto del conjunto de un cuerpo como de sus partes constituyentes.

Para los arquitectos y los diseñadores es importante su aprendizaje, que permite establecer las dos condiciones básicas de servicio de una estructura o cuerpo: equilibrio y estabilidad. El estudio de las acciones de las cargas nos lleva a realizar el análisis de las sollicitaciones que ellas producen sobre alguna componente de la estructura de un edificio (vigas, losas y columnas) o componentes de la estructura de un equipamiento (uniones, refuerzos, travesaños, etc).

Uno de los principales objetivos de la estática es el cálculo de los esfuerzos cortantes, de las fuerzas normales, las torsiones y los momentos flectores a lo largo de una pieza, que puede ser desde una viga de un puente, una componente cualquiera de un equipamiento o las columnas de un edificio.

Es importante ya que permite el trazado de diagramas y el cálculo de esfuerzos, necesarios para decidir el material y las formas con los que



Esfuerzo Cortante o de Cizalla: Es el esfuerzo interno resultante de las tensiones paralelas a la sección transversal de una pieza.

La Fuerza Normal: Es la reacción del plano o fuerza que ejerce al plano de sustentación sobre el bloque que se asienta sobre él, depende del peso del bloque.

Torsiones: Dos giros sobre su eje de forma contrapuesta.

Momento Flector: Giro sobre un punto.

se construirá una edificación o un objeto. En otras palabras, proporciona las dimensiones que deberán tener soportes, vigas y columnas, como también los límites de cargas, lo que garantiza su uso seguro. El cálculo estructural da por resultado construcciones de estructuras estables.

En síntesis, estudia las condiciones de equilibrio de los cuerpos sometidos a diversas fuerzas. En Estática, se usa con frecuencia la palabra reacción al hablar de cuerpos en equilibrio, como cuando se coloca un peso en una viga horizontal. Pero, además de tener en consideración este factor, hay que tomar en cuenta el efecto de la fuerza sobre el cuerpo rígido, el que depende también de su punto de aplicación. Esto se refiere a los momentos de las fuerzas con respecto a un punto, considerando que la suma de todos éstos debe ser igual a cero para estar en equilibrio.

Diremos entonces que:

La Estática es la parte de la física que estudia los cuerpos sobre los que actúan fuerzas y momentos cuyas resultantes son nulas, de forma que permanecen en reposo o en movimiento no acelerado. Su objeto es determinar la fuerza resultante y el momento resultante de todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo para establecer sus condiciones de equilibrio.

CONCEPTO DE ONDA O MOVIMIENTO ONDULATORIO

Onda es una perturbación que se propaga con una determinada cualidad espacio-temporal. Esta perturbación consiste generalmente en una oscilación periódica o vibración (movimiento, en tiempos regulares, entre puntos extremos opuestos) por lo que, en particular, se considera onda a la propagación multidireccional de una vibración producida en un punto. Como ejemplo sencillo podemos observar la perturbación ondulatoria, visible en la superficie, que genera una piedra al ser arrojada a un estanque de aguas quietas.



Ondas producidas por una perturbación en el agua.

Existe una amplia variedad de fenómenos vibratorios que se propagan en el espacio mediante ondas. Las ondas no transportan materia, sólo propagan energía mediante oscilaciones locales del medio físico o del campo energético, en un sentido multidireccional o esférico con centro en la perturbación inicial.

Clasificación

Las ondas se clasifican en mecánicas y electromagnéticas. Las primeras necesitan un medio material para propagarse, mientras que las segundas se propagan en el vacío, como variaciones de intensidad de campos magnéticos o eléctricos.

Ondas Transversales

Veamos como es la propagación del desplazamiento de los puntos sucesivos en una cuerda tensa horizontal sometida a una perturbación brusca vertical en su extremo:

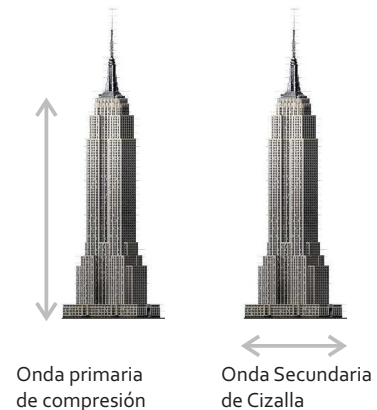
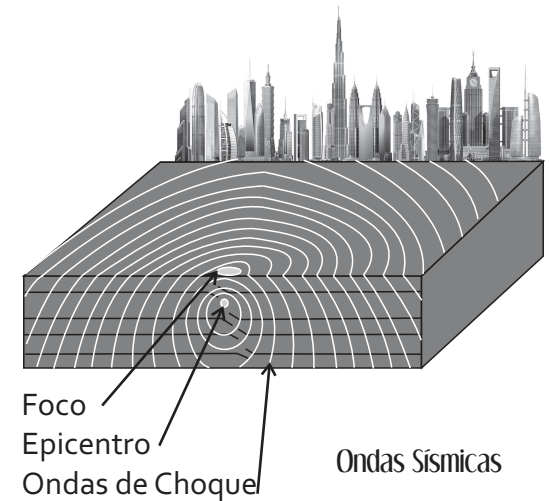
El grafico nos muestra de forma simple cómo se propaga una onda transversal: Las partículas del medio (en este caso el medio es la cuerda) alcanzadas por la oscilación se mueven en planos perpendiculares a la dirección de propagación de la onda.

Ondas Longitudinales

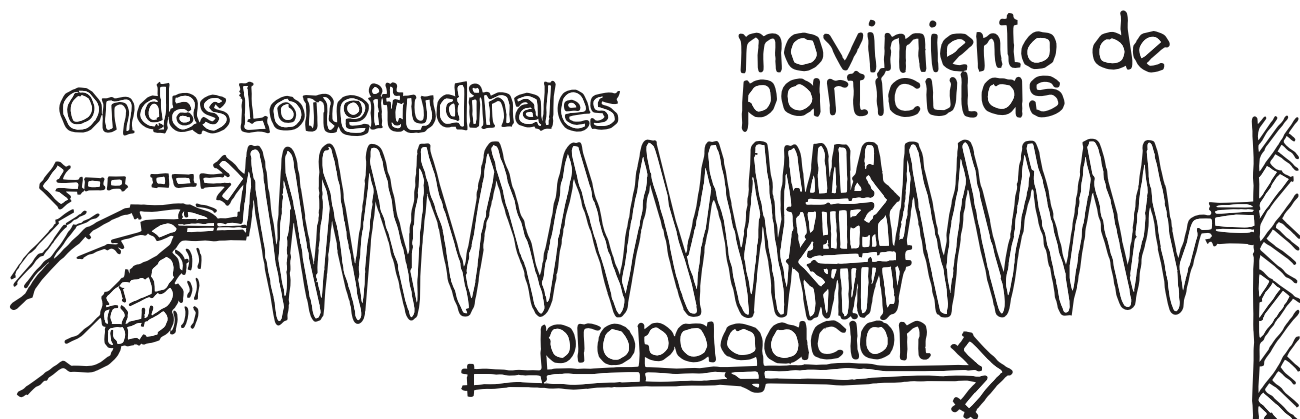
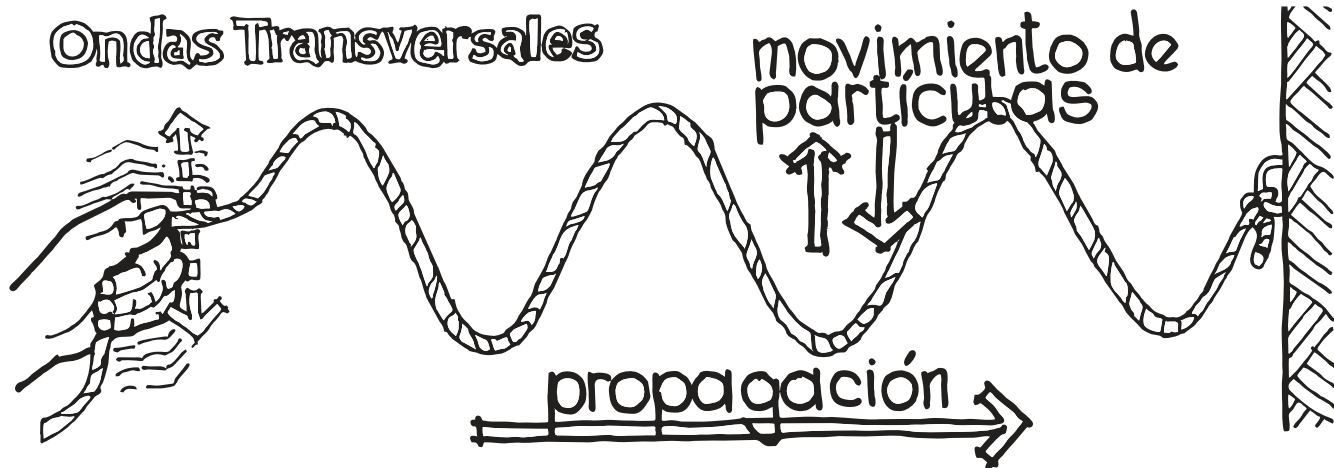
En las ondas longitudinales, las partículas del medio alcanzadas por la oscilación se mueven en la dirección de la propagación de la onda. Es el caso del sonido en el aire, por ejemplo.

Elementos Constitutivos de una Onda (En una gráfica analógica de una onda mecánica)

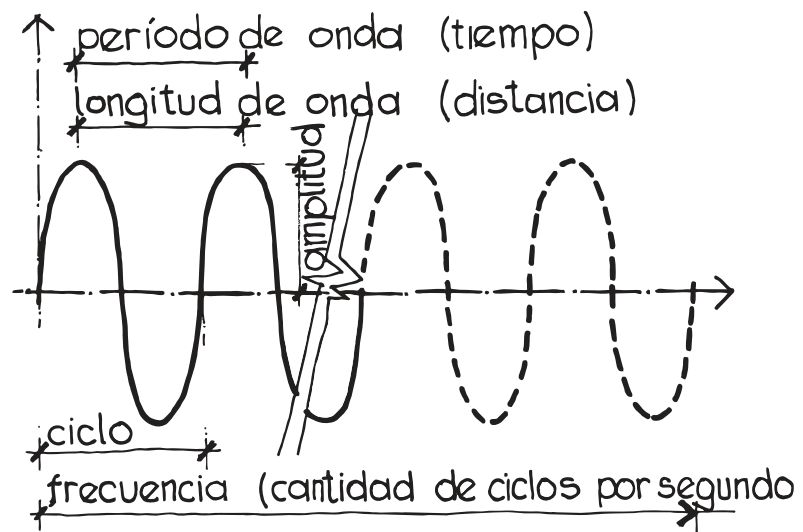
La cresta es el punto más alto de la amplitud. El período es el tiempo que tarda la onda en ir de un punto de mínima amplitud al siguiente. La amplitud es la distancia vertical entre una cresta y el punto medio de la onda. Pueden existir ondas cuya amplitud sea variable, es decir, crezca o decrezca con el paso del tiempo. La



Ondas de Sonido



Las ondas mecánicas se propagan de forma transversal o longitudinal de acuerdo a cómo sea el impulso. Las electromagnéticas son siempre transversales.



frecuencia es el número de veces que es repetido el ciclo, por segundo. La longitud de onda es la distancia que hay entre dos crestas consecutivas.

RAMAS DE LA FÍSICA

Cuando las ciencias comenzaron a desarrollarse, los sentidos eran la fuente de apreciación de los fenómenos naturales. Esto trajo como resultado que el estudio de la física se realizara subdividiéndola en diversas ramas. Cada rama agrupa fenómenos relacionados con el sentido con que son percibidos.

La Mecánica - Dinámica de Fluidos

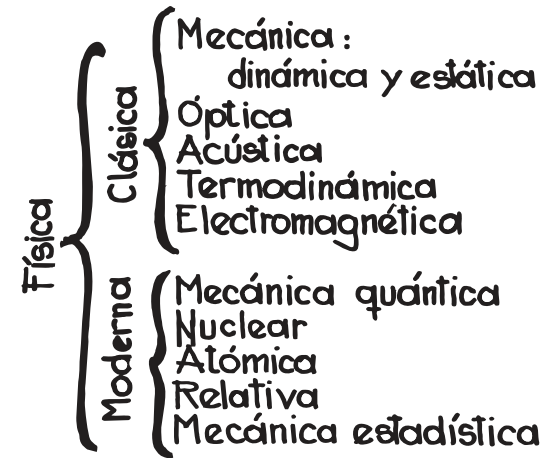
Dedicada al estudio de los fenómenos relacionados con el movimiento de la materia sometida a la acción de fuerzas y las condiciones que debe reunir ésta para mantenerse en equilibrio. En Arquitectura y en Diseño Industrial se aplican conocimientos de mecánica y dinámica cuando estudiamos las condiciones que debe reunir la estructura de un edificio o de un objeto para mantenerse en pie. También está presente cuando se estudia el acondicionamiento de los fluidos, mecanismos de apertura y cierre, etc.

La Termodinámica

Dedicada al estudio de los fenómenos térmicos. La variación de temperatura de un cuerpo, la transmisión de calor, la dilatación o fusión de un material, tan comunes en la construcción y el uso de obras de arquitectura y productos de diseño industrial, requieren conocimientos de termodinámica para su manejo.

La Acústica

Rama de la física que estudia las propiedades de las ondas que se propagan en un medio material. Esto permite estudiar los fenómenos relacionados con la audición, conocimiento usado en arquitectura y en diseño industrial para acondicionar recintos y



objetos, dotándolos de prestaciones acústicas adecuadas a su finalidad.

La Óptica

Estudia los fenómenos relacionados con la luz, fundamentalmente en la parte del espectro electromagnético visible para el ser humano. Son fenómenos ópticos: la formación de nuestra imagen o de cualquier imagen y los colores tan usados en diseño industrial y arquitectura.

El Electro Magnetismo

Es la rama de la física que estudia los campos eléctrico y magnético, y las cargas eléctricas que los generan. Éstos son de gran importancia en el diseño y están involucrados en todas las facetas del hacer constructivo.

La Física Moderna

Llamada comúnmente Física Relativista, logra su pleno desarrollo en el Siglo XX. Incluye el estudio de la estructura del átomo, del fenómeno de la radioactividad y de la teoría de la relatividad de Einstein (física atómica, nuclear, de partículas, cuántica, del plasma, criogenia, etc.).

CUANTIFICACIÓN

Para conocer efectivamente un fenómeno y poder compararlo con otro, en Física se cuantifica.

La cuantificación es la proposición o fórmula por medio de la cual se define algo, dando un conjunto de propiedades suficiente para designar de manera unívoca un fenómeno, objeto, individuo, grupo o concepto: es decir, una definición que debe ser clara y exacta.

En nuestro caso diremos que cuantificar es medir. Cuando se mide un

fenómeno físico, se puede comparar con otro y de esta manera conocer cómo esto influye en situaciones particulares, que afectan a los materiales y a niveles de habitabilidad y confort en los proyectos de diseño en general. Al resultado de medir lo llamamos Medida.

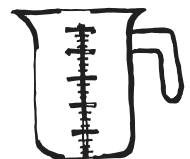
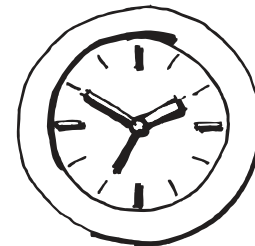
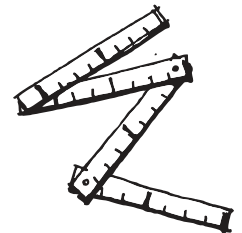
Cuando medimos algo se debe hacer con gran cuidado, para esto se usa el patrón, que es una unidad tomada de manera arbitraria y que contiene o es contenida por otras, y que sirve como unidad estable. Ej: el metro.

Las limitaciones del instrumental o las limitaciones del sujeto medidor llevan a que se cometan errores a los que se denomina errores experimentales. Éstos son perjudiciales para cualquier experimentación, por eso deben ser lo más pequeños posible. Para disminuir los márgenes de error, se usan métodos estadísticos correctores, que otorgan mayor precisión. Ej.: Medir varias veces.

Se afirma que para conocer realmente un fenómeno experimental, es importante medirlo y expresarlo en números, es así como realmente se conoce algo del mismo, de manera concreta. Si no es así el conocimiento no es satisfactorio y es deficiente. Para efectuar una medición es necesario escoger una unidad adecuada para cada magnitud y trabajar con ella de forma correcta, para evitar errores.

Notación científica en potencia de 10

En Física se encuentran a menudo situaciones donde es necesario expresar números muy grandes o muy pequeños. Esto da como resultado que el enunciado escrito u oral de esos números sea difícil. Para eliminar esta dificultad se los expresa como el producto de un factor con una potencia de 10. De este modo la notación resulta más compacta y permite una apreciación matemática fácil y rápida. De inmediato notamos que 8×10^2 es menor que 8×10^4 .



Instrumentos de medición

$$5,7 \times 10^6 \equiv 5700000$$

1 2 3 4 5 6

$$6,5 \times 10^{-3} \equiv 0,0065$$

3 2 1

Forma de escribir un número en notación de potencia de 10

Cualquier número puede expresarse como el producto de un número decimal con su parte entera comprendida entre 1 y 10 y una adecuada potencia de 10.

Cuando el número que se quiere expresar es mayor que 1, el exponente de 10 es positivo y si es mayor que cero y menor que uno, el exponente de 10 es negativo. Si el número es negativo llevará signo – (menos).

Si consideramos el número 676, podemos escribirlo así:

$$676 = 6,76 \times 100 = 6,76 \times 10^2$$

Si consideramos el número - 676, podemos escribirlo así:

$$- 676 = - 6,76 \times 100 = - 6,76 \times 10^2$$

En el ejemplo se ve claramente cómo, de forma simple, se expresa el mismo número, dando como resultado una inmediata apreciación de su orden de magnitud. Este mismo recurso lo podemos aplicar a números muy pequeños:

$$0,0024 = 2,4 / 1.000 = 2,4 / 10^3 = 2,4 \times 10^{-3}$$

Regla práctica

Para obtener la potencia de 10 de forma simple se procede de la siguiente forma: Si tenemos un número mayor que uno, se cuenta el número de lugares que debe recorrer la coma decimal para colocarlo a la derecha del primer dígito. Este número es igual al exponente positivo de 10 que buscamos:

$$77.200,00 = 7,72 \times 10^4$$

Si tenemos un número inferior a la unidad, se cuenta el número de lugares que debe recorrer la coma decimal para colocarlo a la derecha de la primera cifra distinta de cero. Este número es igual al exponente

negativo de 10 que buscamos.

$$0,00008 = 8 \times 10^{-5}$$

Cifras significativas

Cuando se cuantifica cualquier fenómeno, muchas veces la división de la unidad es muy pequeña. Tomemos, por ejemplo, que la división de una regla utilizada es de 1mm. Si se intenta tomar una medición que está comprendida entre 13,4 cm y 13,5 cm, la fracción de milímetros que se aumentará deberá ser la de 13,4. Esta fracción tendrá que ser aproximada, ya que la regla no presenta divisiones inferiores a 1mm. Así, podemos escribir 13,45 cm, donde hay 0,5 mm que resultan de una apreciación estimativa. En el resultado de una medición sólo deben aparecer los números correctos y el primer número aproximado. Estos números son los que se denominan cifras significativas.

Por lo tanto:

Las cifras significativas de una medida son los números correctos y el primer número dudoso.

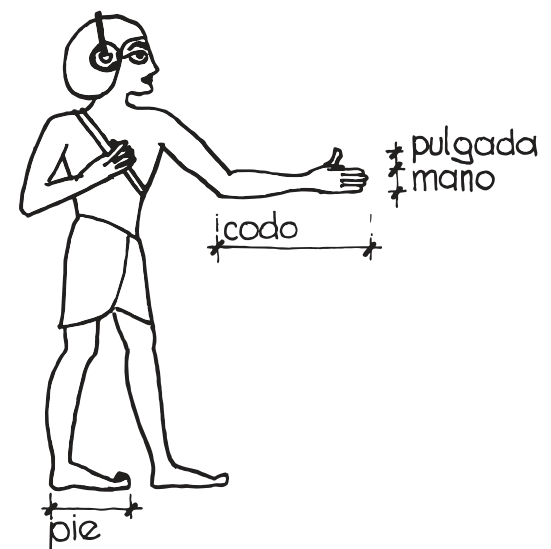
Ejemplo: Si escribimos 43 cm y 43,0 cm, ambas expresiones no significan lo mismo. En la primera, el número 3 se considera aproximado y no hay certeza de su valor; en la segunda, el guarismo 3 es correcto, siendo el cero el número dudoso.

Sistema Métrico. Unidades.

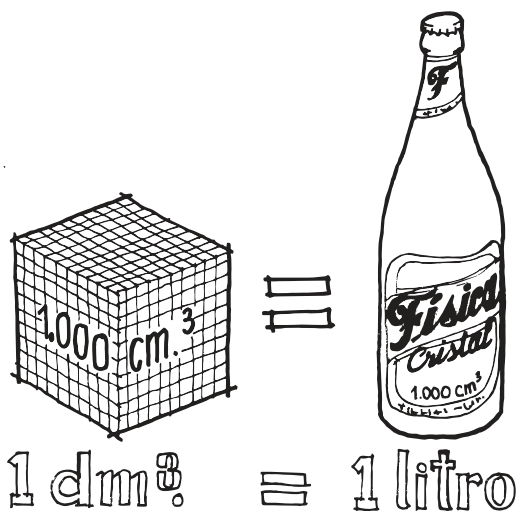
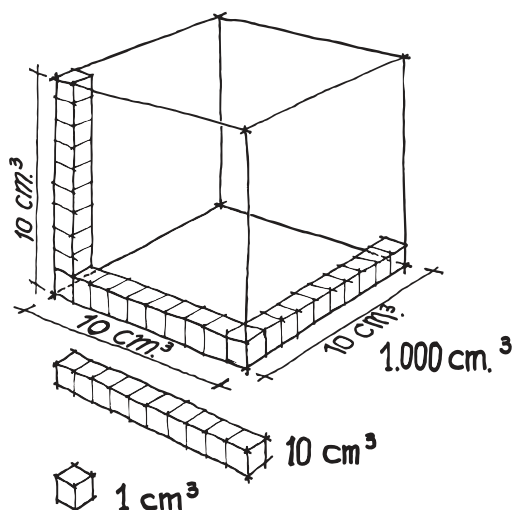
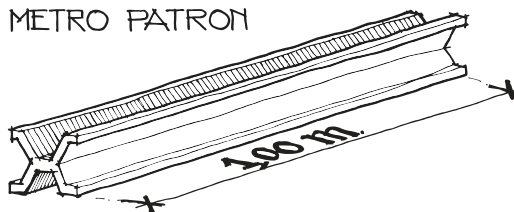
En la Antigüedad, las unidades (anteriores al Sistema Métrico Decimal) se generaron a partir del tamaño promedio de las partes del cuerpo humano. Así teníamos:

La Yarda: (0,9144 m) que representa la medida total del brazo desde la mano hasta el hombro opuesto.

El Pie: (el pie romano, equivalía a 29,57 cm; el pie castellano a



METRO PATRON



30,5 cm.) El pie utilizado actualmente es el castellano.

La Pulgada: (2,54 centímetros) que representa la medida del pulgar.

Otras que no están relacionadas con el cuerpo humano: millas, libras, onzas, estadios, etc.

El Sistema Métrico Decimal o, simplemente, sistema métrico es un sistema de unidades basado en el metro, en el cual los múltiplos y submúltiplos de esta unidad de medida están relacionados entre sí por el número 10.

Fue implantado por la 1ª Conferencia General de Pesos y Medidas (París, 1889), con el que se pretendía buscar un sistema único, para todo el mundo, con el objetivo de facilitar el intercambio. Por entonces, cada país, e incluso cada región, tenía su propio sistema, a menudo con las mismas denominaciones para las magnitudes, pero con distinto valor, lo que generaba confusión.

Como unidad de medida de longitud se adoptó el metro, definido como la diezmillonésima parte del cuadrante del meridiano terrestre, cuyo patrón se reprodujo en una barra de platino iridiado.

El original se depositó en París y se hizo una copia para cada uno de los veinte países firmantes del acuerdo. Esta definición de metro persistió hasta 1960 donde se adoptó una nueva definición (1.650.763,73 veces la longitud de onda en el vacío de la radiación naranja del átomo del criptón 86), que se redefinió en 1983 y es la que actualmente se utiliza y que concibe al metro como la distancia que recorre la luz en el vacío durante un intervalo de $1/299\,792\,458$ de segundo. Como medida de capacidad se adoptó el litro, equivalente al decímetro cúbico.

Como medida de masa se adoptó el kilogramo, definido a partir de la masa de un litro de agua pura y materializado en un kilogramo patrón. Además se adoptaron múltiplos (deca: 10, hecto: 100, kilo:

1000 y miria: 10000) y submúltiplos (deci: 0,1; centi: 0,01; y mili: 0,001) y un sistema de notaciones para emplearlos.

Actualmente, ha sido sustituido por el Sistema Internacional de Unidades (SI), al que se han adherido muchos de los países que no habían adoptado el Sistema Métrico Decimal.

Podemos presentarlos de este modo:

1,00 m = 0,1 dam	dam = 10,00 m (Decámetro)
1,00 m = 0,01 Hm	1,00 Hm = 100,00 m (Hectómetro)
1,00 m = 0,001 Km	1,00 Km = 1.000,00 m (Kilómetro)
1,00 m = 0,0001 Mam	1,00 Mam = 10.000,00 m (Miriámetro)
1,00 m = 10 dm	
1,00 m = 100 cm	
1,00 m = 1.000 mm	

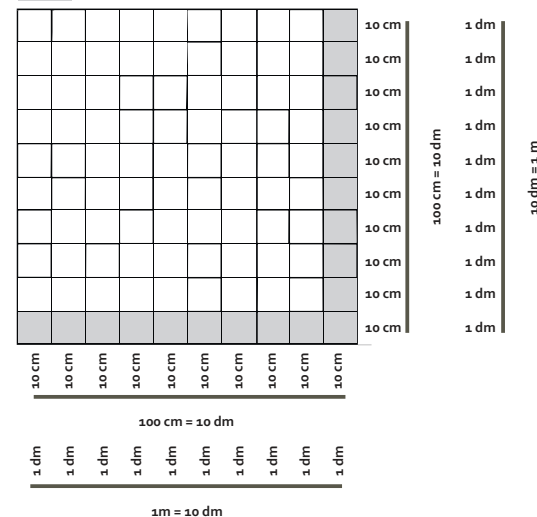
Unidades de Superficie

$1,00 \text{ m} \times 1,00 \text{ m} = 1,00 \text{ m}^2$
$10 \text{ d} \times 10 \text{ dm} = 100 \text{ dm}^2 = 1,00 \text{ m}^2$
$100 \text{ cm} \times 100 \text{ cm} = 10.000 \text{ cm}^2 = 1,00 \text{ m}^2$
Ej: $3,20 \text{ m}^2 \text{ es } = 0,032 \text{ dam}^2 = 0,00032 \text{ Hm}^2 = 0,0000032 \text{ Km}^2$
$3,20 \text{ m}^2 \text{ es } = 320 \text{ dm}^2 = 32.000 \text{ cm}^2 = 3.200.000 \text{ mm}^2$

Unidades de Volumen

$1,00 \text{ m} \times 1,00 \text{ m} \times 1,00 \text{ m} = 1 \text{ m}^3 = 1.000 \text{ lt}$ (un metro cúbico equivale a mil litros)
$10 \text{ dm} \times 10 \text{ dm} \times 10 \text{ dm} = 1.000 \text{ dm}^3 = 1,00 \text{ m}^3 = 1.000 \text{ l.}$
$100 \text{ cm} \times 100 \text{ cm} \times 100 \text{ cm} = 1.000.000 \text{ cm}^3 = 1,00 \text{ m}^3$
Ej: $3,20 \text{ m}^3 \text{ es } = 0,0032 \text{ dam}^3 = 0,0000032 \text{ Hm}^3 = 0,0000000032 \text{ Km}^3 = 3,2 \times 10^{-9} \text{ Km}^3$
$3,20 \text{ m}^3 \text{ es } = 3200 \text{ dm}^3 = 3200000 \text{ cm}^3 = 3200000000 \text{ mm}^3 = 3,2 \times 10^9 \text{ cm}^3.$

Recordar que en las unidades de longitud la coma se corre de uno en uno.



Recordar que en las unidades de superficie la coma se corre de dos en dos.

Recordar que en las unidades de volúmenes la coma se corre de tres en tres.

SISTEMAS DE UNIDADES

FORMULA GENÉRICA	MAGNITUDES	C.G.S.	M.K.S.	TÉCNICO	S.I.
L	LONGITUD	cm	m	m	m
S= L x L	SUPERFICIE	cm ²	m ²	m ²	m ²
V = L x L x L	VOLUMEN	cm ³	m ³	m ³	m ³
L ³	CAPACIDAD	cm ³	m ³	l	m ³
m	MASA	g	kg	u.t.m.	kg
F =m.a	FUERZA	g.cm/s ² =dina	Kg.m/s ² =Newton	kgf	Newton
Pe= P/vol	PESO ESPECIFICO	dina/cm ³	Newton/m ³	kgf/m ³	Newton/m ³
D = m / v	DENSIDAD	g/cm ³	kg/m ³	u.t.m./m ³	kg/m ³
M=Fxd	MOMENTO DE UNA FUERZA	dina.cm	Newton.m	kgf.m	N.m
Pr=F/S	PRESIÓN	dina/cm ² =Baria	Newton/m ²	kgf/m ²	N/m ² =Pa

UNIDADES

Ampere [Amperio] (A): Unidad de medida de la corriente eléctrica, es la cantidad de carga que circula por un conductor por unidad de tiempo $I = Q/t$. Es la corriente eléctrica (I) que produce una fuerza de 2×10^{-7} newton por metro entre dos conductores paralelos separados por 1 metro.

1 A = 1 Coulombio / segundo. / 1 A = 1000 mA (miliamperio)

Coulomb [coulombio] (C): Unidad de medición de la carga eléctrica. Carga Q que pasa por un punto en un segundo cuando la corriente es de 1 amperio.

1 Coulomb = 6.28×10^{18} electrones.

Joule [Julio] (J): Es el trabajo (W) hecho por la fuerza de un Newton actuando sobre la distancia de 1 metro.

Watt [Vatio] (W): Unidad de la potencia. Potencia (P) requerida para realizar un trabajo a razón de 1 julio (joule) por segundo.

Farad [Faradio] (F): Unidad de medida de los capacitores / condensadores. Es la capacitancia (C) en donde la carga de 1 coulombio produce una diferencia de potencial de 1 voltio.

Henry [henrio] (H): Unidad de medida de los inductores/ bobinas. Es la inductancia (L) en que 1 voltio es inducido por un cambio de corriente de 1 amperio por segundo. Nota: Inductor = bobina

Ohm [ohmio] (Ω): Unidad de medición de la resistencia eléctrica, representada por la letra griega (Ω)omega. Es la resistencia que produce una tensión de 1 voltio cuando es atravesada por una corriente de 1 amperio.

Siemens (S): Unidad de medida de la conductancia (G). Es la conductancia que produce una corriente de 1 amperio cuando se

Valores de Densidades Sustancias (en g/cm ³)	
Aceite	0,92 g/cm ³
Acero	7,85 g/cm ³
Agua de Mar	1,027g/cm ³
Agua Destilada	1 g/cm ³
Aire	0,00125 g/cm ³
Álamo	0,447 g/cm ³
Alcohol	0,78 g/cm ³
Aluminio	2,56 g/cm ³
Bronce	0,95 g/cm ³
Caucho	8,96 g/cm ³
Cobre	0,24 g/cm ³
Corcho	0,68 g/cm ³
Gasolina	0,98 g/cm ³
Hielo	7,87 g/cm ³
Hierro	7,87 g/cm ³
Hormigón	2,5 - 3,5 g/cm ³
Mercurio	13,59 g/cm ³
Nafta	0,70 g/cm ³
Petróleo	0,75 g/cm ³
Plomo	11,34 g/cm ³
Poliuretano	0,13 - 0,40 gr/cm ³
Vidrio	2,52 g/cm ³

Múltiplos Decimales		
10^{24}	yatta	Y
10^{21}	zeta	Z
10^{18}	exa	E
10^{15}	peta	P
10^{12}	tera	T
10^9	giga	G
10^6	mega	M
10^3	kilo	K
10^2	hecto	h
10^1	deca	da
SubMúltiplos Decimales		
10^{-1}	deci	d
10^{-2}	centi	c
10^{-3}	mili	m
10^{-4}	micro	
10^{-9}	nano	n
10^{-12}	pico	p
10^{-15}	femto	f
10^{-18}	atto	a
10^{-21}	zepto	z
10^{-24}	yacta	y

Equivalencia entre el NEWTON Y EL Kgf

$$1\text{ N} = 0.102\text{ Kgf}$$

$$1\text{ Kgf} = 9.8\text{ N}$$

aplica una tensión de 1 voltio. Es el recíproco del Ohmio, antes llamado mho.

Volt [voltio] (V): Unidad de medición de la diferencia de potencial eléctrico o tensión eléctrica, comúnmente llamado voltaje. Es la diferencia de potencial entre dos puntos en un conductor que transporta una corriente de 1 amperio, cuando la potencia disipada entre los puntos es de 1 watt.

Tesla T): La unidad del campo magnético en el SI es el tesla (T) y representa la intensidad que ha de tener un campo magnético para que una carga de 1 C, moviéndose en su interior a una velocidad de 1 m/s perpendicularmente a la dirección del campo, experimente una fuerza magnética de 1 newton. 1 T = 1 N/1 C. 1 m/s

Aunque no pertenece al SI, con cierta frecuencia se emplea el gauss (G): 1 T = 104 G

Hertz [hercio] (Hz): ciclo completo de una onda en una unidad de tiempo 1 Hertz = 1 ciclo/seg.

Radián: Un radián es el ángulo que abarca la porción de circunferencia que es igual a la longitud del radio del círculo.

PESO ESPECÍFICO

Es la relación o cociente entre el peso de un material y su volumen. La fórmula de peso específico es $Pe=P/V$ siendo P el peso y V el volumen. Si tomamos por ejemplo la tierra seca, cuyo peso específico es 1330 kgf/m³ significa que cada metro cúbico tiene un peso de 1330 kgf.

PESO ESPECÍFICO DE MINERALES (CASO PARTICULAR)

En mineralogía se utiliza frecuentemente el peso específico de un mineral. Este peso es un valor relativo que permite comparar las densidades entre diferentes minerales. El peso específico expresa la relación entre el peso de un mineral y el peso de un volumen igual de

agua, esto es:

$$\text{peso específico} = \frac{\text{peso del mineral}}{\text{peso de un volumen igual de agua}}$$

En el cálculo del peso específico se obtiene un valor que no viene expresado en ningún tipo de unidades, sino que expresa un peso relativo del mineral con respecto a otros minerales. Si un mineral tiene un peso específico igual a 2, eso significa que un volumen cualquiera de dicho mineral pesa dos veces más que un volumen igual de agua.

Los pesos específicos se expresan en Kg/m³ ó en gf/cm³

Algunos Ejemplos son:

PESO ESPECÍFICO DE CUERPOS A GRANEL

Tierra Seca 1.330 kgf/m³	Tierra Húmeda 1.800kgf/m³
Arena Húmeda 1.860 kgf/m³	Gravilla Canto Rodado secos 1.000 kgf/m³
Polvo de Ladrillos 900 kgf/m³	Gravilla o Canto Rodado húmedos 2.000 kgf/m³
Arena Seca 1.600 kgf/m³	Cemento 1.400 kgf/m³
Yeso 970 kgf/m³	

PESO ESPECÍFICO DE PIEDRAS NATURALES

Granito,Siena,Pórfido 2.800 kgf/m³	Piedra Caliza Porosa 2.000 kgf/m³
Piedra Caliza Compacta 2.500 kgf/m³	Mármol, Pizarra 2.700 kgf/m³
Basalto 3000 kgf/m³	Yeso 970 kgf/m³

PESO ESPECÍFICO DE MAMPOSTERÍA Y SUS COMPONENTES EN Kg/m³

Ladrillos comunes con mezcla de cal 1.600 kgf/m³	Granito 2.600 kgf/m³
Ladrillos huecos con mezcla de cal 1.300 kgf/m³	Mármol 2.500 kgf/m³
Ladrillosrefractarios 2.700 kgf/m³	Piedra artificial2.100kgf/m³
Ladrillos huecos con mezcla de cemento 1.500	Piedra caliza2.300kgf/m³
Ladrillos comunes con mezcla de cemento 1.800	

PESO ESPECÍFICO DE MEZCLAS

Cemento y arena 2.100 kgf/m³	Cal y arena 1.700kgf/m³
Cemento, cal y arena 1.900 kgf/m³	Yeso fundido 1.000 kgf/m³
Cal, arena y polvo de ladrillos 1.600 kgf/m³	

PESO ESPECÍFICO DE HORMIGONES

De cemento, arena, canto rodado, o granza	Armado: 2400 Kg/m³ - Sin armar: 2.200 kgf/m³
Decemento, arena y cascotes 1.800kgf/m³	
De cemento, arena, polvo de ladrillos y cascotes 1.600kgf/m³	

Unidades definidas a partir de unidades SI, pero que no son múltiplos o submúltiplos decimales de dichas Unidades.			
Magnitud	Nombre	Símbolo	Relación
Ángulo Plano	Vuelta		1 vuelta =2π Rad
	Grado	°	(π/180) Rad
	Minuto de Ángulo	"	(π/10800)Rad
	Segundo de Ángulo	`	(π/648000)Rad
Tiempo	Minuto	min	60 s
	Hora	h	3.600 s
	Día	d	86.400 s

Nombres y símbolos especiales de Múltiplos y Submúltiplos decimales de Unidades SI autorizados			
Volúmen	Litro	L o l	1 dm³ = 10 ⁻³ m³
Masa	Tonelada	t	10³ kg
Presión y Tensión	Bar	bar	10⁵ Pa

Unidades Básicas del SI		
Magnitud	Nombre	Símbolo
Longitud	Metro	m
Masa	Kilogramo	Kg
Tiempo	Segundo	s
Intensidad de corriente Eléctrica	Ampere	A
Temperatura termodinámica	Kelvin	K
Cantidad de sustancia	mol	Mol
Intensidad Luminosa	Candela	Cd

Unidades SI derivadas expresadas a partir de unidades básicas y suplementarias		
Superficie	Metro Cuadrado	m²
Volúmen	Metro Cúbico	m³
Velocidad	Metro por Segundo	m/s
Aceleración	Metro por segundo cuadrado	m/s²
Número de ondas	Metro a la potencia menos uno	m ⁻¹
Masa en volumen	Kilogramo por metro cubico	Kg/m³
Velocidad Angular	Radián por segundo	Rad/s
Aceleración Angular	Radián por segundo cuadrado	Rad/s²

PESO ESPECÍFICO DE HORMIGONES

De cemento, arena, canto rodado, o granza Armado: 2400 Kg/m³ - Sin armar: 2.200 kgf/m³

Decemento,arenaycascotes1.800kgf/m³

Decemento,arena,polvodeladrillosycascotes1.600kgf/m³

PESO ESPECÍFICO DE MADERAS

Álamo 500 kgf/m³

Algarrobo 810 kgf/m³

Caoba 820 kgf/m³

Cedro 750 kgf/m³

Cedromisionero 550 kgf/m³

Incienso 920 kgf/m³

Lapacho 1.000 kgf/m³

Petiribi 650 kgf/m³

Pino blanco 430 kgf/m³

Pino misionero 510 kgf/m³

Pino Neuquén 520 kgf/m³

Pino Oregón 550 kgf/m³

Pinotea 600 kgf/m³

Quebracho blanco 910 kgf/m³

Quebra chocolorado 1.280 kgf/m³

Roble de Eslavonia 710 kgf/m³

Virapita 900 kgf/m³

Viraró 920 kgf/m³

PESO ESPECIFICO DE METALES

Acero dulce 7.800 kgf/m³

Acero en alambres 7.600 a 7.750kgf/m³

Acero colado 7.860 kgf/m³

Aluminio puro 2.580 kgf/m³

Aluminio colado 2.600 kgf/m³

Antimonio 6.690 kgf/m³

Bronce (8a14 % Sn) 7.004 a 8.900kgf/m³

Bronce de aluminio 7.450 kf/m³

Bronce de campanas 8.810kgf/m³

Bronce de cañones 8.440 a 9.230kgf/m³

Bronce de níquel 8.850 kgf/m³

Cadmio 8.650 kgf/m³

Calcio 1.580 kgf/m³

Cobalto 8.800 kgf/m³

Cobre colado8.700 kgf/m³

Cobre batido, laminado 8.920 kgf/m³

Estaño colado 7.290 kgf/m³

Hierro puro 7.840 kgf/m³

Latón colado 8.400 a 8.700kgf/m³

Magnesio 1.740 kgf/m³

Manganeso 7.400 kgf/m³

Niquel colado 8.680 kgf/m³

Niquel laminado 8.000kgf/m³

Oro fundido 19.250kgf/m³

Plata colada 10.420 a 10.530kgf/m³

Platino batido 21.400kgf/m³

Platino colado 21.150kgf/m³

Plomo sólido 11.370kgf/m³

Potasio 870kgf/m³

Sodio 978kgf/m³

Tungsteno 19.100kgf/m³

Zinc colado 6.860 kgf/m³

DE OTROS MATERIALES

Basura 660 kgf/m³

Cal viva1.150 kgf/m³

Papel en paquetes 800 a 1.000 kgf/m³

Vidrio 2.600 kgf/m³

PESO ESPECIFICO DE PISOS

Baldosas cemento y mármol 22 kgf/m² por cm de espesor

Baldosas cerámicas 20 kgf/m² por de espesor Porcelana 2.400 kgf/m³

Asfalto fundido 14 kgf/m² por cm de espesor

PESO ESPECIFICO DE PISOS

(aquí puede aparecer expresado en kgf/m^3 ó como peso por metro cuadrado por cada cm de espesor)

Baldosas cemento y mármol 22 kgf/m^2 por cm de espesor

Baldosas cerámicas 20 kgf/m^2 por de espesor Porcelana 2.400 kgf/m^3

Asfalto fundido 14 kgf/m^2 por cm de espesor

PESO ESPECIFICO DE LÍQUIDOS

Aceite de lino 930 kgf/m^3

Kerosene 790 a 820 kgf/m^3

Aceite mineral 900 a 930 kgf/m^3

Mercurio 13.600 kgf/m^3

Acido clorhídrico 1.050 a 1.200 kgf/m^3

Nafta 750 a 780 kgf/m^3

Acido nítrico 1.500 kgf/m^3

Parafina 900 kgf/m^3

Acido sulfúrico 1.800 a 1.900 kgf/m^3

Petróleo crudo 880 kgf/m^3

Alquitrán de hulla 1.100 a 1.200 kgf/m^3

Petróleo refinado 800 kgf/m^3

Bencina 680 a 720 kgf/m^3

Resinas en general 1.070 Kg/m^3

Gas-oíl 675 kgf/m^3

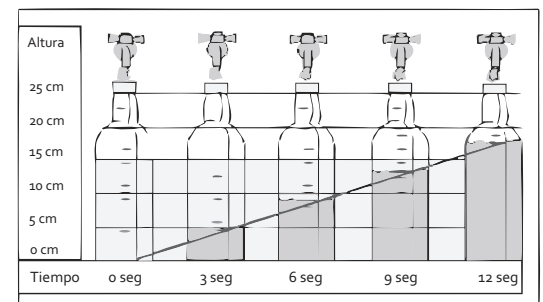
Funciones

Cuando se estudian fenómenos que se producen en la naturaleza, siempre existen dos o más magnitudes relacionadas entre sí. Esto significa que, al variar una de ellas, también varía la otra. Por ejemplo, la longitud de un tramo de riel de acero en una construcción aumenta cuando se eleva su temperatura. Cuando esto sucede, es decir, cuando las magnitudes se relacionan, se dice que una está en función de la otra. Así la longitud del riel está en función de su temperatura. Existen diversas maneras por las cuales se relacionan las magnitudes físicas, dando como resultado diferentes tipos de funciones.

Proporción Directa

Se denomina así a las magnitudes que están relacionadas de modo que al duplicar el valor de una de ellas el valor de la otra también se duplica. Siempre que esto sucede decimos que la proporción es directa. Por ejemplo, si midiéramos las masas de bloques de igual material y diferentes volúmenes obtendríamos lo siguiente:

Proporción Directa - Ejemplo:



En este caso, la constante de proporcionalidad es $1,5 \text{ cm/s}$

Volumen 1 = 1 cm³ tiene una Masa 1 = 8 g

Volumen 2 = 2 cm³ tiene una Masa 2 = 16 g

Volumen 3 = 3 cm³ tiene una Masa 3 = 24 g

Esto también se da cuando se reduce a la mitad o al tercio, ya que también es directa la proporción cuando las dos decrecen. La masa es directamente proporcional a su volumen $M \propto V$

Constante de proporcionalidad. Observando los valores de las masas y de los volúmenes se comprueba con claridad que:

$$M_1 / V_1 = 8 \text{ gramos} / 1 \text{ cm}^3 = 8 \text{ g/cm}^3$$

$$M_2 / V_2 = 16 \text{ gramos} / 2 \text{ cm}^3 = 8 \text{ g/cm}^3 \quad M_3 / V_3 = 24 \text{ gramos} / 3 \text{ cm}^3 = 8 \text{ g/cm}^3$$

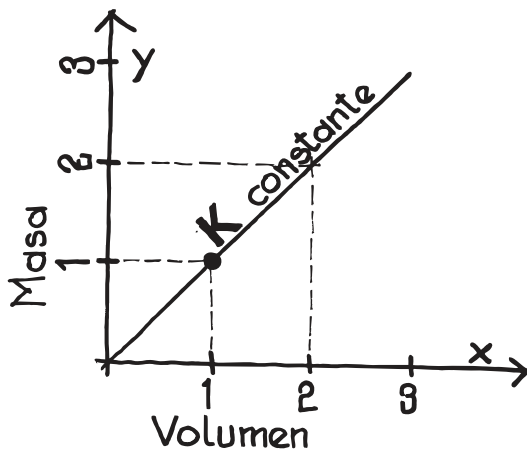
- Esto demuestra que al variar el volumen V de un bloque de material, su masa M también cambia, pero el cociente entre M y V permanece constante.
- Decimos entonces que: $M/V = K$ (K es la llamada constante de proporcionalidad y en los casos anteriores es de 8 g/cm³)
- De la expresión $M/V = K$ resulta $M = KV$

Funciones gráficas

Las funciones pueden ser lineales, cuadráticas, etc.

Hasta el momento se ha representado la relación M - V por medio de ecuaciones; pero hay otra forma de analizar la dependencia entre dos magnitudes y es por el método gráfico.

La gráfica que representa una magnitud que varía en proporción directa respecto de otra, es una línea recta que pasa por el origen. En la gráfica de una variación proporcional directa, la constante K es la pendiente de la recta. Aclaración: La pendiente de la recta es la tangente del ángulo de dirección de la recta o la tg del ángulo que la



recta forma con el eje X, que se puede calcular en la gráfica

Magnitudes Escalares y Magnitudes Vectoriales

Vectores

Se denomina vector a todo segmento orientado. El primero de los puntos que lo definen se denomina origen y al segundo extremo del vector.

La recta que contiene al vector define la dirección y la orientación del mismo.

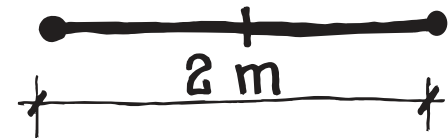
Las magnitudes son entes abstractos, medibles y susceptibles de ser representadas por un número, o coeficiente numérico, y un símbolo, o unidad (Cantidad).

Cantidad es lo que resulta de la medición de una magnitud y se expresa con números y unidades: 20 kg, 100 cm, 4 horas, 20°C, 40 km/h, son ejemplos de cantidades que, a su vez, son resultado de medir las magnitudes masa, longitud, tiempo, temperatura y velocidad respectivamente.

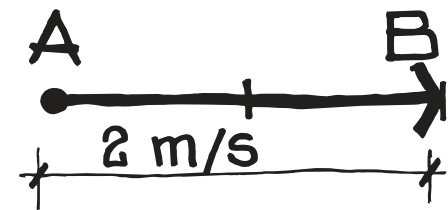
Para describir completamente algunas magnitudes se requiere tanto de una cantidad como de una dirección; se trata de magnitudes vectoriales. Por ejemplo, una fuerza tiene dirección y cantidad. También una velocidad. Muchas magnitudes físicas, como la masa, el volumen y el tiempo, pueden especificarse completamente con sólo una cantidad. Se trata de magnitudes escalares: 5 Kg, 20 segundos, etc.

La unidad de comparación de la cantidad de una determinada magnitud, es arbitraria, pero su elección, en general, es tomada de la Naturaleza, y en lo posible, invariable.

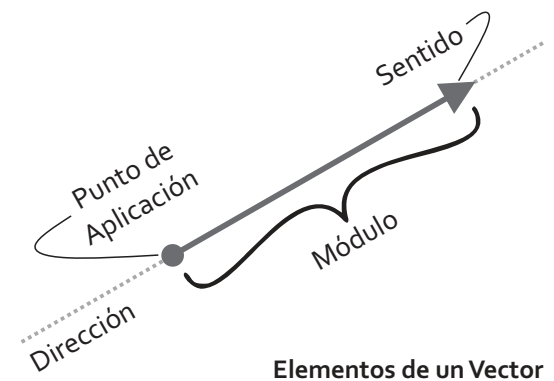
En la fig. 2, el vector representa a escala una velocidad de 2 m por segundo. La recta AB, indica su dirección, y la flecha indicada en el



Distancia - Magnitud Escalar



Velocidad - Magnitud Vectorial



Elementos de un Vector

Magnitudes Escalares	Magnitudes Vectoriales
Tiempo	• Posición
Masa	• Velocidad
Distancia	• Aceleración
Superficie	• Fuerza
Volumen	• Peso
Densidad	• Peso Específico
Número de Moles	• Cupla
Trabajo	• Torque
Energía	• Momento de Fuerza
Potencia	• Desplazamiento
Resistencia	• Impulso
Intensidad de Corriente	• Cantidad de Movimiento
Voltaje	• Presión
Capacidad	• Campo Gravitatorio
Potencial	• Campo eléctrico
Caudal	• Campo Magnético



Kilogramo Patrón - Instituto Internacional de Pesos y Medidas, París.

mismo el sentido AB de los 2 puntos (de A hacia B).

Hay otra condición que pueden o no cumplir los vectores y es la de poseer un punto de aplicación. En efecto, los vectores pueden ser libres o aplicados. Ya tendremos ocasión, más adelante, al estudiar la acción de las fuerzas sobre los cuerpos o sistemas de cuerpos, de utilizar uno y otro tipo de vectores.

La problemática de la medición en la Física.

Patrones de medición.

Un patrón de medición es una representación física de una medida. Por ejemplo, la unidad metro patrón se realizó, como vimos en este capítulo, en referencia a un patrón físico arbitrario (diezmillonésima parte del cuarto de meridiano terrestre) o un fenómeno natural que incluye constantes físicas y atómicas como longitudes de ondas etc.

Además de unidades fundamentales y derivadas de medición, hay tipos de patrones de medición, clasificados por su función en las siguientes categorías:

- a).- Patrones internacionales.
- b).- Patrones nacionales
- c).- Patrones primarios.
- d).- Patrones secundarios.
- e).- Patrones de referencia
- f).- Patrones de trabajo.

Patrones internacionales. Es el patrón reconocido por un acuerdo internacional para servir como referencia internacional para la asignación de valores a otros patrones de la magnitud considerada.

La Conferencia General de Pesas y Medidas de la Convención del Metro es el organismo que reconoce los patrones internacionales y

que se encuentran depositados en el Bureau Internacional de Pesas y Medidas en Sévres.

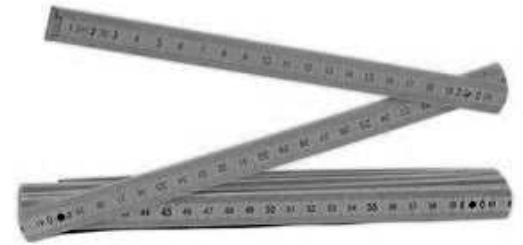
Patrones nacionales. Es el patrón reconocido por una decisión nacional, en un país, para servir como referencia para la asignación de valores a otros patrones de la magnitud considerada.

Patrón primario. Es el patrón que es designado o ampliamente reconocido como poseedor de las más altas cualidades metrológicas y cuyo valor se acepta sin referirse a otros patrones de la misma magnitud. Este concepto es válido tanto para las unidades básicas como para las derivadas.

Patrón secundario. Es el patrón cuyo valor se establece por comparación con un patrón primario de la misma magnitud.

Patrón de Referencia. Es el patrón, en general de la más alta calidad metrológica disponible en un lugar dado o en una organización determinada, del cual se derivan las mediciones realizadas en dicho lugar.

Patrón de trabajo. Es el patrón que se utiliza corrientemente para calibrar o controlar medidas.

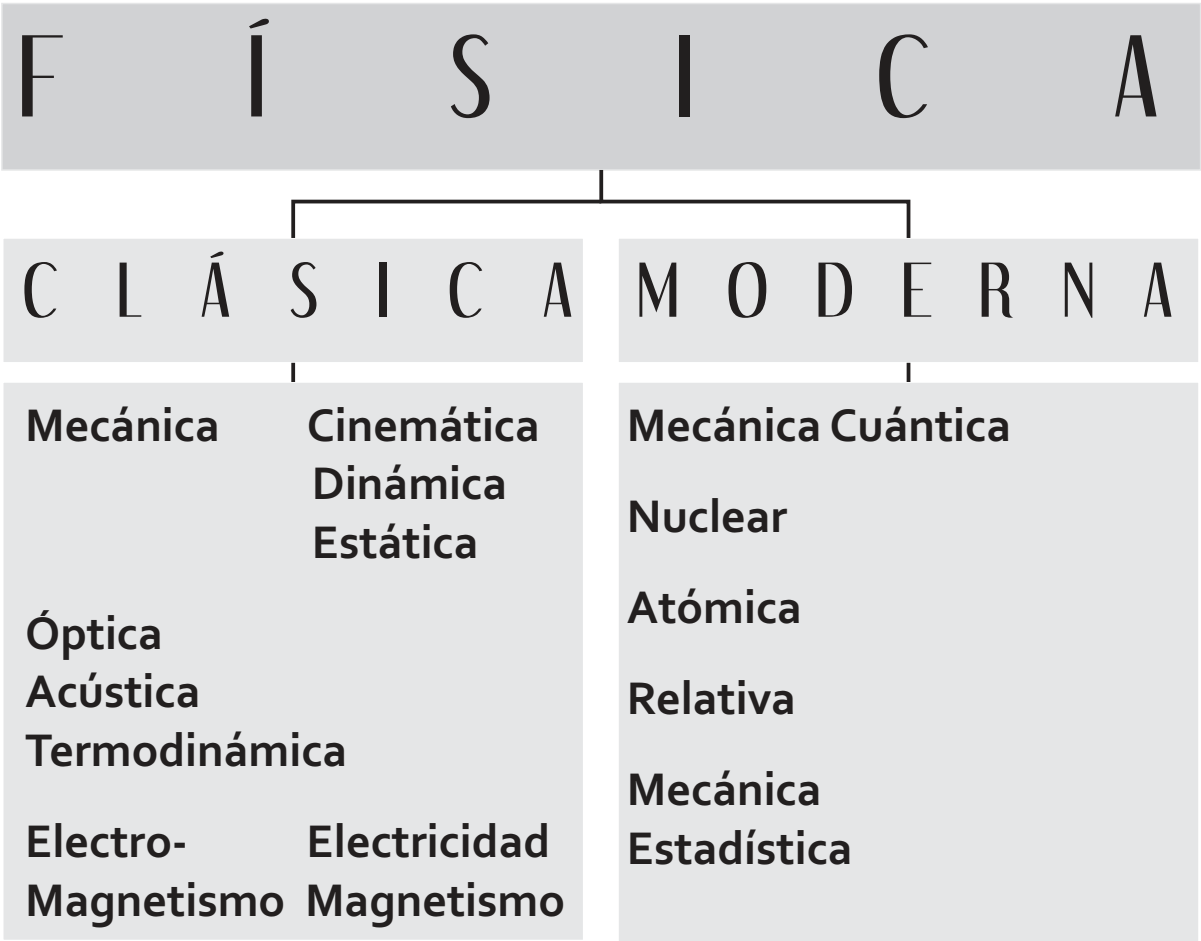




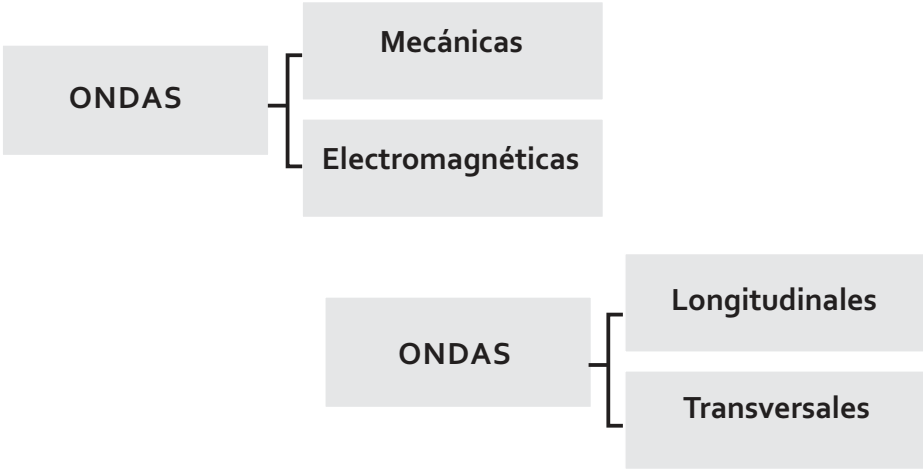
CAPÍTULO .02

Síntesis

CLASIFICACIÓN DE LA FÍSICA SEGÚN SUS RAMAS



CLASIFICACIÓN DE LAS ONDAS



CUANTIFICACIÓN



Las palabras que figuran en la zona inferior te servirán para que construyas un glosario que te permitirá reafirmar tus conocimientos.

SISTEMAS DE UNIDADES- DESARROLLADOS EN EL LIBRO

C.G.S	M.K.S.	TECNICO	S.I
-------	--------	---------	-----

MAGNITUDES

E S C A L A R E S

Solo necesitan un número y una unidad para quedar perfectamente definidas.

- Superficie
- Perímetro
- Masa

V E C T O R I A L E S

aparte de un numero y una unidad necesitan de un vector para quedar perfectamente definidas.

- Fuerza
- Presión
- Velocidad

Las palabras que figuran en la zona inferior te servirán para que construyas un glosario que te permitirá reafirmar tus conocimientos.

CARACTERÍSTICAS DE LOS VECTORES

MAGNITUD

DIRECCIÓN

SENTIDO

PUNTO DE APLICACIÓN

MASA - DENSIDAD

M A S A

Cantidad de materia que posee un cuerpo

-
- Cantidad
 - Materia
 - Cuerpo



D E N S I D A D

Cantidad de materia de un cuerpo dividida por el volumen de dicho cuerpo. ($\delta = \text{masa/volumen}$)

DETERMINA LAS UNIDADES DE DENSIDAD EN LOS SISTEMAS M.K.S, C.G.S., Y TECNICO.

Las palabras que figuran en la zona inferior te servirán para que construyas un glosario que te permitirá reafirmar tus conocimientos.

PESO - PESO ESPECÍFICO

P E S O

Cantidad de materia que posee un cuerpo multiplicada por la aceleración de la gravedad.

-
- Aceleración
 - Gravedad
 - Peso



P E S O E S P E C I F I C O

Peso de un cuerpo dividido por el volumen de dicho cuerpo. ($\delta = \text{masa/volumen}$)

DETERMINA LAS UNIDADES DEL PESO ESPECÍFICO EN LOS SISTEMAS M.K.S, C.G.S., Y TÉCNICO.

Las palabras que figuran en la zona inferior te servirán para que construyas un glosario que te permitirá reafirmar tus conocimientos.

NOTACIÓN CIENTÍFICA

Por ejemplo: **56.700**

Mejor escribirlo en notación científica...

$$5,67 \times 10^4$$

Otro ejemplo: **0,056**

Primera cifra significativa el número 5 , hay dos lugares antes de él...

En notación científica sería:

$$5,6 \times 10^{-2}$$