

# TÉRMINOS COMUNES EN INGENIERÍA

Glosario

**C O L E C C I Ó N**  
**HÉCTOR MERINO RODRÍGUEZ**  
*Textos de Enseñanza de Ingeniería*

**José Manuel Piña Gutiérrez**

*Rector*

# TÉRMINOS COMUNES EN INGENIERÍA

## Glosario

Ángela Pulido de la Rosa  
Coordinadora



Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

Términos comunes en ingeniería : glosario / Ángela Pulido de la Rosa, coordinadora.  
-- Primera edición. – Villahermosa, Tabasco : Universidad Juárez Autónoma de Tabasco,  
2015.

80 páginas. -- (Colección Merino Rodríguez. Textos de enseñanza de ingeniería).

Incluye referencias bibliograficas (p. 74-78).

ISBN 9786076062234

1. Ingeniería - Diccionarios. I. Pulido de la Rosa, Angela, Editor.

L.C. TA9 T47 2015

Catalogador: ECJ

Primera edición, 2015

D.R. © Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
Av. Universidad s/n. Zona de la Cultura  
Colonia Magisterial, C.P. 86040  
Villahermosa, Centro, Tabasco.

El contenido de la presente obra es responsabilidad exclusiva de los autores. Queda prohibida su reproducción total sin contar previamente con la autorización expresa y por escrito del titular, en términos de la Ley Federal de Derechos de Autor. Se autoriza su reproducción parcial siempre y cuando se cite la fuente.

ISBN: 978-607-606-223-4

Apoyo editorial:	Francisco Morales Hoil
Diseño y formación:	Jorge Luis Morales Alejandre
Corrección de estilo:	Francisco Cubas Jiménez

Hecho en Villahermosa, Tabasco, México

**Este trabajo está dedicado  
a todos y cada uno de los estudiantes  
de las diversas carreras de Ingeniería,  
que son fuerza y esperanza.**



**Mi reconocimiento a los Ingenieros:**

**Ana Luisa Gómez Calzada**

**Manuel Barraeta García**

**Jorge Ulises Reyes López**

**Luciano López Góngora**

**que con su buen saber apoyaron en el  
enriquecimiento de este trabajo.**





## PRÓLOGO

Durante la formación de ingenieros en las instituciones de educación superior, es de suma importancia la adquisición de conocimientos en Física, Química y Matemáticas, por lo cual se requiere que los estudiantes estén familiarizados con un bagaje de términos que les permita comprender y adecuarse al manejo de la información que los docentes transmiten durante el proceso de formación.

El presente trabajo denominado *Términos comunes en ingeniería*, Glosario, es un acercamiento a los términos técnicos utilizados en el lenguaje de las ingenierías. Su lectura y comprensión permitirá a los estudiantes obtener conocimientos, habilidades y destrezas que serán de gran utilidad al abordar los contenidos de las diversas materias que cursen.

El proceso de integración de este trabajo representa el esfuerzo y la dedicación de la Maestra Ángela Pulido de la Rosa profesora investigadora de medio tiempo y con una antigüedad de 35 años de laborar como docente en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

Ante esta iniciativa académica de contribuir en la formación de futuros profesionistas, amiga Angelita recibe mis más sinceras felicitaciones, por tu empeño y esfuerzo para lograr la realización de este trabajo.

**Dora Ma. Frías Márquez**  
**Secretaria de Servicios Académicos de la UJAT**



# PRESENTACIÓN

*Términos Comunes en Ingeniería, Glosario*, es una recopilación de vocablos utilizados por maestros, alumnos, profesionistas y personas cuya actividad principal se relaciona directamente con la Ingeniería.

El conocer y utilizar las expresiones correctas permite la mayor comprensión de un tema; además, apoya a desarrollar la memoria, pero, sobre todo, les aporta a los estudiantes de los cuatro primeros semestres de las carreras de Ingeniería Civil; Ingeniería Química, Ingeniería Mecánica y Eléctrica, un instrumento que, al ayudarlos a confirmar su conocimiento, les proporciona la certeza del mismo, lo cual se refleja en un mejor desenvolvimiento tanto dentro del campo laboral, como del campo social.

Mi experiencia de tantos años dentro de la División Académica de Ingeniería y Arquitectura, me ha permitido detectar que una de las debilidades de nuestros jóvenes estudiantes, es el desconocimiento de la terminología técnica utilizada en las áreas que abarca la carrera y la práctica, de la Ingeniería; surgiendo la idea de llevar a cabo una investigación con alumnos del noveno semestre, quienes se abocaron a realizar entrevistas y encuestas entre el alumnado para conocer las palabras que los estudiantes utilizan y necesitan saber en su preparación universitaria como ingenieros y cuyo significado les interesaba.

Los alumnos que participaron con la suscrita son: José Miguel Aguilar Aguilar, Héctor David Alejandro De los Santos, Castillo Antonio Alejandro, Uzziel Andrade Alpides, Guadalupe Rodríguez Angulo, Glenda Alejandra Castañeda Ochoa, Carlos Concepción

González, María Jesús Cruz De la Cruz, Sergio Alberto Díaz Alvarado, Luis Alberto Díaz Hernández, Antonio Flores Flores, Lenis Beatriz González Alejandro, Adán Hernández Javier, Jesús Hernández Martínez, Guadalupe Isidro Cerino, José Luis Izquierdo Arias, Dulce María Jiménez Javier, Laudencio León Mendoza, Crystell del Carmen López Cortés, Javier de Jesús López Hernández, Francisco Magaña Hernández, Paulo Magdonal Díaz, Manuel Martínez Damián, José Guadalupe Martínez Fajardo, Jorge Alberto May Cuj, Cecilia del Carmen Peralta Cruz, Daniel Pérez Hidalgo, Víctor Rodríguez Hernández, Humberto Rodríguez López, Aniceto Santiago Pérez, Saúl Segovia Segovia, Eladio Trujillo Alejandro, constituidos en cinco equipos. En forma especial nombro al alumno Levy Jesús Hernández De la Fuente.

La presente obra comprende 390 definiciones que hasta hoy son términos comunes actuales. La propia obra debe actualizarse al menos cada tres años, dado que con el avance de la ciencia y el desarrollo tecnológico, surgen nuevos términos.

**Ángela Pulido de la Rosa**  
**Profesora Investigadora de la DAIA**

# A

## Absorción

Asociada a cada sustancia hay un tipo de energía potencial. Cuando una sustancia reacciona para formar una sustancia nueva puede perder energía a su entorno, o ganar energía de ese entorno. Romper un enlace usualmente requiere energía mientras que formar un enlace usualmente libera energía. Ejemplo: las plantas viven y crecen por el proceso de fotosíntesis; en este proceso las plantas viven de óxido de carbono y agua; y absorben energía del sol (luz solar) para fabricar glucosa y oxígeno.

## Aceleración

La aceleración es una magnitud vectorial que nos indica el cambio de velocidad por unidad de tiempo. En el contexto de la mecánica vectorial newtoniana se representa normalmente por  $\mathbf{a}$  o  $\vec{a}$  y su módulo por  $a$ . Sus dimensiones son  $[L \cdot T^{-2}]$ . Su unidad en el Sistema Internacional es  $m/s^2$ . En la mecánica newtoniana, para un cuerpo con masa constante, la aceleración del cuerpo es proporcional a la fuerza que actúa sobre él (Segunda Ley de Newton)  $F = ma \rightarrow a = F/m$ , donde  $F$  es la fuerza resultante que actúa sobre el cuerpo,  $m$  es la masa del cuerpo, y  $a$  es la aceleración. La relación anterior es válida en cualquier sistema de referencia inercial.

## Acero

Material metálico, formado por una mezcla principalmente de hierro (Fe) y carbono (C)

a la que se agregan además otros metales en pequeñas cantidades (aleaciones). Se caracteriza por su comportamiento elástico-dúctil. Relativamente dúctil, se obtienen hilos delgados que se denominan alambres. Material muy tenaz, especialmente en alguna de sus composiciones que se usan para fabricar herramientas. Maleable, se obtienen láminas delgadas que se llaman hojalata. La hojalata, es una lámina de acero, de entre 0.5 y 0.12 mm de espesor, recubierta generalmente de forma electrolítica por estaño. Se oxida con facilidad, excepto el acero inoxidable. Se puede soldar con facilidad. Alta conductividad térmica. Tiene una densidad media de  $7850 \text{ Kg/m}^3$  y su punto de fusión es de  $1535^\circ\text{C}$ .

## Ácido

Sustancia que produce iones hidronio cuando se disuelve en agua.

## Acimut

Del ár. *As-sumüt*, plural de *as-mut*, la dirección al cenit. Su plural es acimutes. En astronomía: Arco de horizonte comprendido entre el punto sur y la vertical de un astro medido en sentido retrógrado. Su valor va de  $0^\circ$  a  $360^\circ$ . Y se representa por  $A$ . En electrónica: Ángulo formado por el meridiano que pasa por una estación radiogoniométrica receptora con la dirección de una estación emisora.

## Actuador

Elemento químico que participa de manera activa en una reacción.

## Acueducto

Canal artificial para transportar agua a través de terrenos de distinto nivel. Los

acueductos pueden ser subterráneos o construidos en la superficie. Hoy en día ya han sido casi desplazados por la conducción en sifón.

### **Adhesión**

Atracción entre moléculas distintas, como las del agua y las del tubo de vidrio.

### **Adiabático**

Dícese de los procesos o fenómenos que se realizan sin que exista pérdida o ganancia de calor; por extensión, aplicase a los recintos en que tiene lugar y a las líneas que sirven para representarlos en un diagrama. Dícese de la transformación termodinámica que sufre un sistema sin que se produzca intercambio de calor con otro sistema. Una superficie adiabática es la que es impenetrable al calor. Implica un perfecto aislamiento térmico. Un proceso que ocurre en un sistema encerrado por una superficie adiabática se llama proceso adiabático, y es uno en el que no puede haber flujo de calor.

### **Adsorción**

Atraer y retener en la superficie de un cuerpo moléculas o iones de otro cuerpo.

### **Aerodinámica**

Dicho de un cuerpo móvil que tiene forma adecuada para disminuir la resistencia del aire. 2. Fís. Parte de la mecánica que estudia el movimiento de los gases y los movimientos relativos de gases y sólidos.

### **Afinidad electrónica**

Valor negativo del cambio de energía que se desarrolla cuando un átomo, en estado

gaseoso, acepta un electrón para formar un anión.

### **Agua potable**

Es el agua cuyas características físicas y químicas son apropiadas para el consumo humano.

### **Agua**

Sustancia cuyas moléculas están formadas por la combinación de un átomo de oxígeno y dos de hidrógeno, líquida, inodora, insípida e incolora. Es el componente más abundante de la superficie terrestre y, más o menos puro, forma la lluvia, las fuentes, los ríos y los mares; es parte constituyente de todos los organismos vivos y aparece en compuestos naturales.

### **Aguas pluviales**

Son las aguas originadas por la precipitación.

### **Aguas residuales**

Las aguas residuales tienen un origen doméstico, industrial, subterráneo y meteorológico.

### **Aislamiento eléctrico**

Recubrimiento que envuelve al conductor, para evitar la circulación de corriente eléctrica fuera del mismo.

### **Aislante**

Son materiales en los que las cargas eléctricas no se mueven con tanta libertad. Materiales como el vidrio, el caucho y la madera entran en la categoría de aislantes eléctricos.

**Alcano**

Los hidrocarburos saturados de cadena abierta forman un grupo homólogo denominado alcanos o parafinas. La composición de todos los miembros del grupo responde a la fórmula  $C_nH_{2n+2}$  donde "n" es el número de átomos de carbono de la molécula. Los cuatro primeros miembros del grupo son el metano  $CH_4$ , el etano  $C_2H_6$ , el propano  $C_3H_8$  y el butano  $C_4H_{10}$ .

**Alcantarillado**

Acueducto subterráneo, o sumidero, fabricado para recoger las aguas fluviales, lloviznas o inundadas y darles paso.

**Alcoholes**

Cada uno de los compuestos orgánicos que contienen en su molécula el grupo hidroxilo  $-OH$  unido a un carbono de la misma por el átomo de oxígeno. Alcoholes comunes, mentol (alcohol metílico), etanol, (alcohol etílico) propanol, (alcohol isopropílico), fenol, etilglicol.

Se clasifican los alcoholes atendiendo diferentes conceptos: por el número de grupos hidroxilo que contiene su molécula se clasifican en monoalcoholes y polialcoholes; los más frecuentes son los dialcoholes, o dioles, y los triaálcoholes o trioles. Según, sea el número de radicales alcohilo unidos al átomo de carbono portador del oxhidrilo, se clasifican: primarios, secundarios y terciarios. Según que la molécula que contiene el grupo hidroxilo sea saturada o no, recibe la denominación de saturados y no saturados.

Los hay de varios tipos: *etanol*: es el más común y el menos tóxico de los alcoholes, es un producto biológico de la

fermentación del azúcar o el almidón; *metanol*: se conoce como alcohol de madera pues antiguamente se preparaba de la destilación de ésta; es muy tóxico; *propanol*: es un alcohol de fricción; *etilglicol*: se utiliza como anticongelante; *fenol*: pertenece al grupo de alcoholes aromáticos.

**Aleación**

Disolución sólida de dos o más metales, o de un metal o metales con uno o más no metales.

**Algoritmo**

Las actividades de la lógica y las matemáticas presuponen en general la resolución de problemas y se trata con frecuencia de buscar procedimientos generales que permitan solucionar una gran clase de problemas parecidos sin recurrir a la inventiva particular del operador ejemplo de ello son los procedimientos para sumar o multiplicar números dados en notación decimal, extracción de raíz cuadrada de un número natural, etc. A esos procedimientos unívocamente determinados por la solución esquemática de una clase de problemas se les llama algoritmos.

**Alótropo**

Elemento que puede existir en varias formas sólidas, líquidas o gaseosas, a causa de la distinta agrupación de los átomos que constituyen sus moléculas.

**Alqueno**

Los alquenos u olefinas son hidrocarburos insaturados que tienen uno o varios dobles enlaces carbono-carbono en su molécula.

### **Alquino**

Los alquinos son hidrocarburos alifáticos con al menos un triple enlace  $-C\equiv C-$  entre dos átomos de carbono. Se trata de compuestos metaestables debido a la alta energía del triple enlace carbono-carbono. Su fórmula general es  $C_n H_{2n-2}$ .

### **Amina**

Cada uno de los compuestos orgánicos derivados del amoníaco por sustitución de uno de sus hidrógenos por radicales alcohólicos.

### **Aminoácido**

Son los bloques que constituyen a todas las proteínas. Es un compuesto orgánico monómero.

### **Amoniaco**

Compuesto formado por tres átomos de hidrógeno y uno de nitrógeno. Fórmula  $NH_3$ . Gaseoso a temperatura y presión normales. Comúnmente se halla disuelto en agua. Gas incoloro de olor irritante.

### **Amorfo**

Dícese de los sólidos que no presentan estructura cristalina. El estado amorfo de la materia está caracterizado por la inexistencia de una ordenación periódica a corta y media distancia (escala atómica) entre los elementos homólogos constituyentes de una fase homogénea. Puede ocurrir que exista una cierta ordenación a larga distancia debido a la distribución estadística de elementos dentro de una masa desordenada, pero, en general, el periodo de traslación es tan grande que en una masa amorfa finita no se cumplen

las propiedades de la materia cristalina, comportándose los cuerpos amorfos isotrópicamente respecto a las propiedades físicas vectoriales.

### **Ampere**

Es la unidad de corriente eléctrica y es la corriente constante que circula por dos conductores paralelos rectos de longitud infinita, concepción transversal circular despreciable, y colgados a 1m de distancia en el vacío, produciría entre estos conductores una fuerza igual a 2 por 10 Newtons por metro ( $N/m$ ) de su longitud. Un coulomb por segundo se llama ampere. (**A**). El nombre se debe a su descubridor el científico francés André Marie Ampere. Vivió entre los años 1875-1936. A él también se deben muchas contribuciones a la electricidad actual.

### **Amplitud**

Diferencia entre los valores máximo y mínimo en la distribución de una variable. En física la amplitud de un movimiento oscilatorio, ondulatorio o señal electromagnética es una medida de la variación máxima del desplazamiento u otra magnitud física que varía periódica o cuasi periódicamente en el tiempo. Es la distancia máxima entre el punto más alejado de una onda y el punto de equilibrio o medio.

### **Análisis cualitativo**

El que tiene por objeto descubrir y aislar los elementos o ingredientes de un cuerpo compuesto.

### **Análisis cuantitativo**

El que se emplea para determinar la cantidad de cada elemento o ingrediente.



**Ángulo**

Es la parte del plano comprendida entre dos semirrectas que tienen el mismo punto de origen. Suelen medirse en unidades tales como el radián, el grado sexagesimal o el grado centesimal. Pueden estar definidos sobre superficies planas (trigonometría plana) o curvas (trigonometría esférica). Se denomina ángulo diedro al espacio comprendido entre dos semiplanos cuyo origen común es una recta. Un ángulo sólido es el que abarca un objeto visto desde un punto dado, midiendo su tamaño aparente.

**Ángulos convexo y cóncavo**

En un plano, dos semirrectas (no coincidentes ni alineadas) con un origen común determinan siempre dos ángulos, uno convexo (el de menor amplitud) y otro cóncavo (el de mayor amplitud).

**Antimateria**

Materia compuesta de antipartículas, es decir, materia en la cual cada partícula ha sido remplazada por la antipartícula correspondiente.

**Antipartícula**

Partícula elemental cuyas propiedades se obtienen aplicando al conjunto de magnitudes físicas que determinan una partícula elemental la transformación denominada conjugación de carga. La denominación responde al hecho de que cuando una partícula interacciona con su antipartícula se aniquilan ambas mutuamente y se libera energía en forma de fotones.

**Asfalto**

Material aglomerante, sólido o semisólido, en cuya constitución entran mayoritariamente betunes naturales u obtenidos como residuos de la destilación seca del petróleo. El asfalto es de color negro o castaño oscuro, de consistencia que puede variar entre líquido viscoso, semisólido o sólido. No tiene un punto de fusión determinado y en muchas ocasiones, sobre todo el de origen natural, va acompañado de impurezas.

**Átomo**

Es la partícula más pequeña de un determinado tipo de materia. El átomo está constituido por tres partículas elementales: protón, electrón y neutrón.

En el siglo V. a.C. el filósofo griego Demócrito expresó la idea de que toda la materia estaba formada por muchas partículas pequeñas e indivisibles que llamó átomos (que significa indestructible o invisible). A pesar de que la idea de Demócrito no fue aceptada por muchos de sus contemporáneos, sin embargo se mantuvo. Las evidencias experimentales de algunas investigaciones científicas apoyaron el concepto del atomismo lo que condujo, de manera gradual a las definiciones modernas de elementos y compuestos. En 1808, el científico inglés, John Dalton formuló una definición precisa de las unidades indivisibles con las que está formada la materia y que llamamos átomos. El trabajo de Dalton marco el principio de la era de la química moderna. La hipótesis sobre la naturaleza de la materia, en las que se basa la teoría atómica de Dalton, pueden resumirse como sigue:

- Los elementos están formados por partículas extremadamente pequeñas llamadas átomos.
- Todos los átomos de un mismo elemento son idénticos, tienen igual tamaño, masa y propiedades químicas. Los átomos de un elemento son diferentes a los átomos de todos los demás elementos.
- Los compuestos están formados por átomos de más de un elemento. En cualquier compuesto, la relación del número de átomos entre dos de los elementos presentes siempre es un número entero o una fracción sencilla.
- Una reacción química, implica solo la separación, combinación o reordenamiento de los átomos, nunca supone la creación o destrucción de los mismos.

### Azufre

Elemento químico segundo del grupo VIA de la tabla periódica de los elementos. Símbolo S, número atómico 16. A pesar de que el azufre no es un elemento muy abundante (constituye solo alrededor 0,06% en la masa de la corteza terrestre) resulta muy accesible porque es común encontrarlo en la naturaleza en forma elemental. El azufre fue conocido desde los tiempos más remotos como piedra inflamable y abundaba en ciertas regiones volcánicas.

## B

### Bar

Se denomina bar a una unidad de presión equivalente a un millón de barias, que casi equivale a una atmósfera (1 atm). Su símbolo es "bar".

### Baria

Unidad de presión del Sistema Cegesimal, equivalente a una dina por centímetro cuadrado.

### Barómetro

Los aparatos denominados barómetros miden la presión atmosférica local. Es conveniente fijar un valor de referencia para esta presión que es (según distintos sistemas de unidades y a 0°C o 32°F):

$$\begin{aligned} 1 \text{ atm} &= 760 \text{ torr (torr} = \text{mm Hg)} \\ &= 29.92 \text{ plg Hg} = 30 \text{ plg Hg} \\ &= 1.033 \text{ kgf/cm}^2 = 1 \text{ kgf/cm}^2 \\ &= 14.696 \text{ lbf/plg}^2 = 14.7 \text{ lbf/plg}^2 \\ &= 0.1013 \text{ MPa} \\ &= 1.0132 \text{ bar (bar} = 106 \text{ din/cm}^2) \end{aligned}$$

La presión es una de las más útiles de las propiedades termodinámicas porque la podemos medir fácilmente en forma directa. Las medidas de alta presión de algo son difíciles. Todos los medidores de presión conocidos como manómetros en general, indican una diferencia de presión denominada presión manométrica, considerada en relación con la atmósfera. La presión absoluta se determina como sigue: presión absoluta = a presión atmosférica +/- presión manométrica. (Falta el

signo negativo debajo del positivo, esto se borra cuando se le ponga. Donde el signo positivo se aplica cuando la presión absoluta es mayor que la atmosférica y el signo negativo cuando la presión absoluta es menor que la presión atmosférica).

### **Bases**

Sustancia que libera iones hidróxido ( $\text{OH}^-$ ) cuando está disuelta en agua.

### **Batería**

Pila reversible que acumula energía durante la carga y la restituye en la descarga. Aparato que transforma la energía química en eléctrica, y consiste en dos o más pilas eléctricas conectadas en serie o en paralelo en mixto. Pila irreversible es aquella pila que no se puede volver a recargar, y es desechable. Se han desarrollado diversos tipos de nuevas baterías para vehículos eléctricos. Se trata de versiones mejoradas de las baterías convencionales, pero aún tienen numerosos inconvenientes como su corta duración, alto costo, gran volumen o problemas medioambientales. Las baterías destinadas a vehículos eléctricos incorporan sulfuro de litio-hierro, zinc-cloro, hidruro de níquel y sulfuro de sodio.

### **Benceno**

$\text{C}_6\text{H}_6$  Hidrocarburo cíclico, llamado también incorrectamente benzol. Primer término de una importante serie de compuestos químicos denominados aromáticos. El benceno es un líquido transparente, inflamable y muy refrigerante, tóxico y de olor característico. Soluble en alcohol, tolueno, éter, y acetona. Forma un azeótropo con el agua.

### **Berilio**

Es un elemento químico, primero del grupo IIa. Del sistema periódico de los elementos. Símbolo Be. N° atómico 4. El berilio es un metal de aspecto blanquecino, con una tonalidad gris acerada. Constituye un cuerpo ligero de gran resistencia química frente al aire, debido a que en condiciones normales se cubre de una capa muy fina de óxido que la protege de ataques ulteriores.

### **Biestable**

Un biestable, también llamado báscula (flip-flop en inglés), es un multivibrador capaz de permanecer en un estado determinado o en el contrario durante un tiempo indefinido. Esta característica es ampliamente utilizada en electrónica digital para memorizar información.

### **Biodegradabilidad**

Condición de las sustancias biodegradables. La condición de biodegradabilidad es indispensable en las sustancias residuales que se aportan constantemente a los ríos, lagos y mares. Cuando un compuesto químico es degradado por una acción biológica.

### **Biogás**

Término que se aplica a la mezcla de gases que se obtienen a partir de la descomposición en un ambiente anaerobio (sin oxígeno) de los residuos orgánicos, como el estiércol animal o los productos de desecho de los vegetales. En este proceso realizado por bacterias, se libera una mezcla de gases formada por metano (el principal componente del biogás), dióxido

de carbono, hidrógeno, nitrógeno y ácido sulfhídrico. Es un combustible económico y renovable; se utiliza en vehículos de motor, para mezclar con el gas del alumbre y para usos industriales y domésticos. La producción de biogás, además de aprovechar materia considerada como desperdicio, origina como subproducto un fertilizante de calidad excelente.

### **Biomasa**

Cantidad total de materia viva presente en una unidad ecológica determinada. Puede expresarse de varias formas convencionales (gramos de materia orgánica seca por m<sup>2</sup> o toneladas por km<sup>2</sup>).

### **Biomecánica**

La biomecánica estudia el sistema osteoarticular y muscular como estructuras mecánicas sometidas a movimientos y fuerzas. Esto incluye el análisis del modo de andar humano y la investigación de las fuerzas deformantes que sufre el cuerpo en un accidente. La biomecánica también estudia otros sistemas y órganos corporales, como el comportamiento de la sangre como fluido en movimiento, la mecánica de la respiración, o el intercambio de energía en el cuerpo humano.

### **Bioquímica**

Estudio de las sustancias presentes en los organismos vivos y de las reacciones químicas en las que se basan los procesos vitales. Esta ciencia es una rama de la Química y de la Biología. El prefijo *bio* procede de *bios*, término griego que significa "vida". Su objetivo principal es el

conocimiento de la estructura y comportamiento de las moléculas biológicas, que son compuestos de carbono que forman las diversas partes de la célula y llevan a cabo las reacciones químicas que le permiten crecer, alimentarse, reproducirse y usar y almacenar energía.

### **Bobina**

A diferencia del condensador/capacitor, la bobina por su forma (espiras de alambre enrollado) almacena energía en forma de campo magnético. Todo cable por el que circula una corriente eléctrica tiene a su alrededor un campo magnético, siendo el sentido de flujo del campo magnético, el que establece la regla de la mano derecha. Al estar la bobina hecha de espiras de cable, el campo magnético circula por el centro de la bobina y cierra su camino por su parte exterior.

### **Bomba de tornillo**

Es un tipo de bomba hidráulica considerada de desplazamiento positivo, que utiliza un tornillo helicoidal excéntrico que se mueve dentro de una camisa y hace fluir el líquido entre el tornillo y la camisa.

### **Bomba hidráulica**

Es un mecanismo a través del cual se utiliza una fuente exterior de energía para aplicar fuerza a un líquido, debe suministrar un caudal de líquido a presión desde el que se transmiten fuerzas y movimiento, es el corazón de todo circuito hidráulico. Es una máquina hidráulica que aporta energía a la corriente transformando la energía mecánica suministrada por un motor en la energía hidráulica.

**Bombas rotodinámicas**

Su funcionamiento está basado en el intercambio de cantidad de movimiento entre la máquina y el fluido, aplicando la hidrodinámica. En este tipo de bombas hay uno o varios rodetes con alambres que giran generando un campo de presiones en el fluido.

**BTU**

Representa la cantidad de energía que se requiere para elevar en un grado Fahrenheit la temperatura de una libra de agua en condiciones atmosféricas normales. Un pie cúbico de gas natural despide en promedio 1,000 BTU, aunque el intervalo de valores se sitúa entre 500 y 1,500 BTU.

**Bureta**

Aparato para agregar volúmenes variados de líquidos de una manera controlada y medible. La bureta es un tubo largo cilíndrico graduado, de diámetro interior uniforme, con un robinete y un pequeño orificio de salida. Provistas de un grifo de cierre o llave de paso en su parte inferior. Se usan para ver cantidades variables de líquidos, y por ello están graduadas con pequeñas subdivisiones (dependiendo del volumen, de décimas de mililitro o menos). Su uso principal se da en volumetrías, debido a la necesidad de medir con precisión volúmenes de líquido variables.

**Butano**

Es un gas incoloro que huele a gas natural características: punto de fusión  $-138^{\circ}$ ; punto de ebullición,  $-0,5^{\circ}\text{C}$ , Temperatura crítica,  $153^{\circ}\text{C}$ . Es un producto estable que

no reacciona con la humedad atmosférica ni se descompone. Puede transportarse fácilmente en bombas de acero. En su inflamación se produce gran desprendimiento de calor. Se extrae del petróleo y del gas natural.

# C

## Cable

Se llama cable a un conductor (casi siempre, de cobre) o conjunto de ellos, generalmente recubierto de un material aislante o protector. Los cables cuyo propósito es conducir electricidad se fabrican generalmente de cobre, debido a la excelente conductividad de este material, o de aluminio que aunque posee menor conductividad es más económico. Las partes generales de un cable eléctrico son: conductor y aislamiento.

## Calor

El calor es la transferencia de energía entre diferentes cuerpos o diferentes zonas de un mismo cuerpo que se encuentran a distintas temperaturas. Este flujo siempre ocurre desde el cuerpo de mayor temperatura hacia el cuerpo de menor temperatura, ocurriendo la transferencia de calor hasta que ambos cuerpos se encuentren en equilibrio térmico. La energía puede ser transferida por diferentes mecanismos, entre los que cabe reseñar la radiación, la conducción y la convección, aunque en la mayoría de los procesos reales todos se encuentran presentes en mayor o menor grado.

## Calor latente

Es la energía requerida por una sustancia para cambiar de fase, de sólido a líquido (calor de fusión) o de líquido a gaseoso (calor de vaporización). Se debe tener

en cuenta que esta energía en forma de calor se invierte para el cambio de fase y no para un aumento de la temperatura; por tanto al cambiar de gaseoso a líquido y de líquido a sólido se libera la misma cantidad de energía.

## Calor sensible

La calorimetría en el sentido que entendemos actualmente nace a partir de la figura de Joseph Black (1728,1799) el cual no sólo fue el primero en distinguir con claridad los conceptos de calor y de temperatura, sino que además introdujo el concepto de calor latente en contraposición con el calor sensible clásico. Entenderemos por calor sensible aquel que intercambia un sistema a la vez que modifica su temperatura. En general, este calor sensible es una función continua de la temperatura y cuando se expresa por unidad de cambio de la misma lleva a la capacidad calorífica del sistema. Es una de las cuatro formas de transferencia de calor donde el aire más caliente se transfiere de un lugar a otro.

## Caloría

Es una unidad de energía que no pertenece al *SI* y es equivalente  $4.184 \text{ J}$ :  $1 \text{ cal} = 4,184 \text{ J}$

## Calorimetría

Es la parte de la termología que estudia la medida del calor de los cuerpos. Todos los cálculos de la calorimetría se fundamentan en los siguientes principios: Cuando se ponen en contacto dos cuerpos a temperaturas distintas el más caliente cede calor al frío hasta que ambos quedan a una temperatura intermedia de las que tenían al principio. El calor ganado por un

cuerpo es exactamente igual al cedido por el otro.

### **Campo eléctrico**

El concepto de un campo también puede aplicarse a objetos cargados eléctricamente. El espacio que rodea un objeto cargado se altera por la presencia de un campo eléctrico en ese espacio. Se dice que un campo eléctrico existe en una región del espacio en la que una carga eléctrica experimenta una fuerza eléctrica. Esta definición suministra una prueba para la existencia de un campo eléctrico. Simplemente se coloca una carga en el punto en cuestión, si se observa una fuerza eléctrica, en ese punto existe un campo eléctrico.

### **Campo magnético**

Es una región de espacio en la cual una carga eléctrica puntual de valor  $Q$ , que se desplaza a una velocidad  $V$ , sufre los efectos de una fuerza que es perpendicular y proporcional tanto a la velocidad  $V$  como al campo  $B$ . Así, dicha carga percibirá una fuerza descrita con la siguiente igualdad. Donde  $F$  es la fuerza,  $V$  es la velocidad y  $B$  el campo magnético, también llamado inducción magnética y densidad de flujo magnético. (Nótese que tanto  $F$  como  $V$  y  $B$  son magnitudes vectoriales y el producto vectorial tiene como resultante un vector perpendicular tanto a  $V$  como a  $B$ ). El módulo de la fuerza resultante será  $|F|=|q||v||B|\cdot\sin\theta$ . La existencia de un campo magnético se pone de relieve gracias a la propiedad localizada en el espacio de orientar un magnetómetro (laminilla de acero

imantado que puede girar libremente). La aguja de una brújula, que evidencia la existencia del campo magnético terrestre, puede ser considerada un magnetómetro.

### **Capacidad**

La energía se define como la capacidad que tiene un cuerpo para realizar un trabajo. Suficiencia para realizarlo.

### **Capacitor**

Es un dispositivo que almacena carga eléctrica. El capacitor está formado por dos conductores próximos uno a otro, separados por un aislante, de tal modo que puedan estar cargados con el mismo valor, pero con signos contrarios. En su forma más sencilla, un capacitor está formado por dos placas metálicas o armaduras paralelas, de la misma superficie y encaradas, separadas por una lámina no conductora o dieléctrica. Al conectar una de las placas a un generador, ésta se carga e induce una carga de signo opuesto en la otra placa. Por su parte, teniendo una de las placas cargada negativamente ( $Q^-$ ) y la otra positivamente ( $Q^+$ ) sus cargas son iguales y la carga neta del sistema es 0, sin embargo, se dice que el capacitor se encuentra cargado con una carga  $Q$ . Los capacitores pueden conducir corriente continua durante sólo un instante (por lo cual podemos decir que los capacitores, para las señales continuas, es como un cortocircuito), aunque funcionan bien como conductores en circuitos de corriente alterna. Esta propiedad lo convierte en dispositivos muy útiles cuando se debe impedir que la corriente continua entre a determinada parte de

un circuito eléctrico, pero sí queremos que pase la alterna. Los capacitores se utilizan junto con las bobinas, formando circuitos en resonancia, en las radios y otros equipos electrónicos. Además, en los tendidos eléctricos se utilizan grandes capacitores para producir resonancia eléctrica en el cable y permitir la transmisión de más potencia. Capacitores cerámicos: El dieléctrico utilizado por estos capacitores es la cerámica, siendo el material más utilizado el dióxido de titanio. Este material confiere al condensador grandes inestabilidades. Capacitores de plástico: Estos capacitores se caracterizan por las altas resistencias de aislamiento y elevadas temperaturas de funcionamiento. Según el proceso de fabricación podemos diferenciar entre los de tipo k y tipo MK, que se distinguen por el material de sus armaduras. Capacitores fijos: Estos capacitores tienen una capacidad fija determinada por el fabricante y su valor no se puede modificar. Sus características dependen principalmente del tipo de dieléctrico utilizado, de tal forma que los nombres de los diversos tipos se corresponden con los nombres del dieléctrico usado.

### **Capilaridad**

Propiedad de atraer un cuerpo sólido y hacer subir por sus paredes hasta cierto límite el líquido las moja como el agua. Cuando un líquido sube por un tubo capilar, es debido a que la fuerza intermolecular o cohesión intermolecular entre sus moléculas es menor que la adhesión del líquido con el material del tubo; es decir, es un líquido que moja.

### **Catálisis**

Es el proceso por el cual se aumenta o disminuye la velocidad de una reacción química, debido a la participación de una sustancia llamada catalizador. Las sustancias que reducen la velocidad de la reacción son denominados “catalizadores negativos” o “inhibidores”. A su vez, las sustancias que aumentan la actividad de los catalizadores son denominados “catalizadores positivos” o “promotores”, y las que desactivan la catálisis son denominados “venenos catalíticos”.

### **Catalizador**

Propiamente dicho es una sustancia que está presente en una reacción química en contacto físico con los reactivos, y acelera, induce o propicia dicha reacción sin actuar en la misma. De esta forma se dice que la reacción es “catalizada”. Ejemplos de uso: reactores de producción de amoníaco, en donde se utilizan sustancias para acelerar y elevar el nivel de producción de  $NH_3$ , sin que las mismas intervengan en las uniones atómicas pero que sí estén presentes en la mezcla. En este caso el catalizador es un líquido, pero puede ser sólido o gaseoso.

### **Caudal**

Caudal se refiere a un volumen cualquiera determinado por una unidad de tiempo. En Construcción, la estimación de los caudales máximos de escorrentía se denomina Caudal máximo probable. En dinámica de fluidos, es la cantidad de flujo que pasa por un determinado elemento en la unidad de tiempo. Normalmente se identifica con flujo volumétrico o volumen que pasa por un área dada en la unidad de tiempo.



**Cavitación**

Es un efecto hidrodinámico que se produce cuando el agua o cualquier otro fluido en estado líquido pasa a gran velocidad por una arista afilada, produciendo una descompresión del fluido debido a la conservación de la constante de Bernoulli. Puede ocurrir que se alcance la presión de vapor del líquido de tal forma que las moléculas que lo componen cambian inmediatamente a estado de vapor, formándose burbujas o, más correctamente, cavidades. Las burbujas formadas viajan a zonas de mayor presión e implantan (el vapor regresa al estado líquido de manera súbita, aplastándose bruscamente las burbujas) produciendo una estela de gas y un arranque de metal de la superficie en la que origina este fenómeno.

**Ciencia**

Es el conjunto de conocimientos sistemáticamente estructurados obtenidos mediante la observación de patrones regulares, de razonamientos y de experimentación en ámbitos específicos, de los cuales se generan preguntas, se construyen hipótesis, se deducen principios y se elaboran leyes generales y esquemas metódicamente organizados. La ciencia utiliza diferentes métodos y técnicas para la adquisición y organización de conocimientos sobre la estructura de un conjunto de hechos suficientemente objetivos y accesibles a varios observadores, además de basarse en un criterio de verdad y una corrección permanente. La aplicación de esos métodos y conocimientos conduce a la generación de más conocimiento objetivo en forma de predicciones concretas, cuantitativas y comprobables referidas

a hechos observables pasados, presentes y futuros. Con frecuencia esas predicciones pueden formularse mediante razonamientos y estructurarse como reglas o leyes generales, que dan cuenta del comportamiento de un sistema y predicen cómo actuará dicho sistema en determinadas circunstancias.

**Cinética química**

Es el estudio acerca de la forma como ocurre las reacciones químicas y la velocidad a la que se llevan a cabo.

**Circuito eléctrico**

Es una serie de elementos o electrones interconectados a través de conductores en uno o más bucles cerrados.

**Circuito integrado**

Este dispositivo combina muchos elementos del circuito (resistores, capacitores, transistores, diodos y otros) en una pequeña capa de silicio ultra puro. Cada CI representa un circuito completo de un tipo particular, y los C pueden combinarse entre sí y con otros dispositivos. El atributo más obvio del CI es su tamaño increíblemente pequeño. Un CI típico tiene entre 0.05 in cuadradas y alrededor de 0.010 in de espesor. Esta oblea puede contener miles de dispositivos separados suficientes para servir a muy diversos propósitos complejos. La oblea está protegida por un recipiente que suele medir solo una fracción de pulgada en cualquier dirección. No es su única ventaja el tamaño, debido a que todo el circuito se fabrica a un mismo tiempo, es un dispositivo mucho más confiable que cualquiera de sus predecesores. Los dispositivos individuales que

constituyen el CI funcionan de acuerdo con los mismos principios que los dispositivos semiconductores. Dependen de la unión PN y de la acción conjunta de los electrones y huecos para sus diversas propiedades. La oblea de silicio con la que se hace el CI se conoce como sustrato, y los dos procesos de fabricación son el de difusión e impresión o grabado electroquímico.

### **Coefficiente**

Expresión numérica de una propiedad o característica, generalmente en forma de cociente.

### **Cohesión**

Atracción intermolecular entre moléculas semejantes.

### **Cohesividad**

Cuando existe una buena atracción entre las partículas.

### **Coloide**

Dispersión de partículas de una sustancia (fase dispersa) entre un medio dispersor formado por otras sustancia.

### **Compresión**

Acción y resultado de comprimir, presión sometida sobre un cuerpo para reducir su volumen.

### **Compuestos**

Sustancia por átomos de dos o más elementos unidos químicamente en proporciones fijas.

### **Concentración**

Cantidad de soluto presente en una cantidad dada de solvente o de disolución.

### **Condensación**

Transición de la fase gaseosa a la fase líquida.

### **Conductor**

Elemento que conduce la corriente eléctrica y puede ser de diversos materiales metálicos. Puede estar formado por uno o varios hilos.

### **Corrosión**

Deterioro de los metales por un proceso electroquímico.

### **Cortocircuito**

Quiere decir dos conductores que se han cruzado, quizá porque su aislamiento se ha gastado, con lo que se acorta el paso de la corriente.

# D

**Densidad**

Masa de un objeto dividida entre su volumen .

**Destilación**

Proceso mediante el cual se hierve un líquido y se condensa su vapor, la destilación se emplea para purificar líquidos o para separar los componentes de una mezcla líquida.

**Difusión**

Mezcla gradual de las moléculas de un gas con moléculas de otro gas en virtud de sus propiedades cinéticas.

**Disociación**

Separación de un compuesto en cationes y aniones.

**Disolución**

Mezcla homogénea de dos o más sustancias.

**Drenaje**

Es cualquier medio por el que agua contenida en una zona fluye a través de cursos fluviales y de infiltraciones en el terreno. Un sistema de drenaje comprende todos los tipos de masas de agua, como ríos, lagos y aguas subterráneas, formadas a partir del agua de la lluvia o de la nieve fundida, la mayor parte de esta agua no cae directamente en los cauces fluviales y los lagos, si no que permeabiliza las capas superiores del terreno y desde éstas

aparece constituyendo arroyos. Las divisorias de drenaje son los límites naturales de los distintos valles. Cuando la lluvia cae en laderas opuestas de una divisoria de drenaje, fluye en direcciones diferentes hacia valles separados. El área limitada por una divisoria de drenaje se llama cuenca de drenaje y representación todo el territorio drenado por un curso fluvial o un río.

**Dureza**

Es una propiedad que se define como la resistencia de un material a ser rayado.

# E

## **Ebullición**

Movimiento agitado y con burbujas de un líquido que tiene lugar al elevar su temperatura, la ebullición del agua alcanza a los 100°C.

## **Ebulloscopía**

Es la determinación del punto de ebullición de un líquido en el que se halla disuelta una sustancia.

## **Ecuación**

Igualdad que sólo se verifica para ciertos valores de la variable o variables que intervienen en ella.

## **Efecto Doppler**

Se refiere al cambio aparente en la frecuencia de un sonido cuando hay un movimiento relativo de la fuente y del oyente. Cuando la fuente y el observador están en movimiento relativo con respecto al medio material en el cual la onda se propaga, la frecuencia de las ondas observadas es diferente de las ondas emitidas por la fuente. Este fenómeno recibe el nombre de su descubridor el físico austriaco Christian Andreas Doppler. Fue presentado en el año de 1842.

## **Electricidad**

Es un fenómeno físico originado por cargas eléctricas estáticas o en movimiento y por su interacción. Cuando una carga se encuentra en reposo produce fuerzas sobre otras situadas en su entorno. Si la

carga se desplaza produce también fuerzas magnéticas. Hay dos tipos de cargas eléctricas, llamadas positivas y negativas.

## **Electrodo de referencia**

Extremo de un conductor en contacto con un medio, al que lleva o del que recibe una corriente eléctrica.

## **Electrólisis**

Proceso que utiliza la energía eléctrica para inducir una reacción química no espontánea.

## **Electrolito**

Sustancia que, cuando se disuelve en agua, forma una disolución que conduce la electricidad.

## **Electromagnetismo**

Parte de la física que estudia la interacción de los campos eléctricos y magnéticos. Es el conjunto de fenómenos relacionados con la electricidad y el magnetismo. Ambos tipos de fenómenos son estudiados por las leyes de Maxwell.

## **Electrón**

Pequeña partícula atómica portadora de la carga negativa. Es un átomo estable, los electrones están en órbita alrededor del núcleo, y su número es igual al de los protones (partículas positivas) contenidos en el propio núcleo.

## **Electronegatividad**

La electronegatividad de un elemento es la capacidad que tiene un átomo de dicho elemento para atraer hacia sí los electrones, cuando forma parte de un compuesto.

**Electrónica de potencia**

Se denomina electrónica de potencia a la rama de la ingeniería eléctrica que consigue adaptar y transformar la electricidad, con la finalidad de alimentar otros equipos, transportar energía, controlar el funcionamiento de máquinas eléctricas, etc. Se refiere a la aplicación de dispositivos electrónicos, principalmente semiconductores, al control y transformación de potencia eléctrica. Esto incluye tanto aplicaciones en sistemas de control como de suministro eléctrico a consumos industriales o incluso la interconexión sistemas eléctricos de potencia.

**Electrotecnia**

La ingeniería eléctrica es el campo de la ingeniería que se ocupa del estudio y la aplicación de la electricidad, la electrónica y el electromagnetismo. Aplica conocimientos de ciencias como la física y las matemáticas para generar, transportar, distribuir y utilizar la energía eléctrica.

**Embobinado**

Es la parte eléctrica del motor que está ubicado junto con el estator y que se encarga de crear un campo magnético que produce un movimiento hacia el rotor produciendo así un cambio de energía eléctrica a mecanismo.

**Émbolo**

Disco que se ajusta y mueve alternativamente en el interior de una bomba para comprimir un fluido o para recibir de él movimiento.

**Energía**

La energía es una magnitud física abstracta, ligada al estado dinámico de un siste-

ma cerrado y que permanece invariable con el tiempo, también se puede definir la energía de sistemas abiertos, es decir, partes no aisladas entre sí de un sistema cerrado mayor.

**Energía térmica**

La energía liberada en forma de calor, obtenida de la naturaleza (energía geotérmica), mediante la combustión de algún combustible fósil (petróleo, gas natural o carbón), mediante energía eléctrica por efecto joule, por rozamiento, por un proceso de fisión nuclear o como residuo de otros procesos mecánicos o químicos.

**Enlace covalente**

Se define como la compartición de uno o más pares de electrones entre dos átomos; estos dos tipos de enlace representan los dos extremos. El enlace covalente doble es aquel en el cual dos pares de electrones son compartidos entre dos átomos. Un enlace covalente triple es aquel en el cual tres pares de electrones se comparten entre dos átomos. El enlace covalente coordinado es un enlace en el cual solamente un átomo dona electrones para formar el enlace

**Enlace iónico**

Es la interacción electrostática entre iones, que suelen ser el resultado de la transferencia neta de uno o más electrones de un átomo o grupo de átomos a otro.

**Enlace químico**

Se refiere a las fuerzas de atracción que mantienen unidos a los átomos en los compuestos químicos.

**Entalpía**

Energía interna del sistema más la presión y volumen del sistema:  $H = E + PV$ .

## Entropía

Medida del grado de dispersión de la energía en un sistema entre las diferentes posibilidades en que ese sistema puede contener la energía.

## Espectro electromagnético

La clasificación de múltiples frecuencias en orden numérico constituye un espectro. Las ondas electromagnéticas armónicas en el tiempo que se emplean en ingeniería y física tienen frecuencias muy variables, de 1Hz a 10(22)Hz, aproximadamente. Esto corresponde a longitudes de onda de unos 108 a alrededor de 1014m. Se les da el nombre de espectro electromagnético a este intervalo de frecuencias. Las frecuencias útiles para la comunicación por radio ocurren cerca del extremo inferior del espectro. Conforme la frecuencia aumenta, la manifestación de energía electromagnética comporta riesgos para los seres humanos.

## Estática

Parte de la mecánica que considera el equilibrio de los cuerpos. Su objeto es el estudio de las relaciones que deben existir entre las fuerzas que solicitan un cuerpo o sistema de cuerpos, a fin de que se mantengan en equilibrio.

## Estequiometría

Estudio cuantitativo de reactivos y productos en una reacción química.

## Evaporación

Proceso en el cual un líquido se transforma en gas.

# F

## Fahrenheit

Es la unidad de temperatura propuesta por Gabriel Fahrenheit cuya escala fija el 0 o el 100. Es la temperatura de congelación y evaporación del cloruro de amoníaco en agua; en la escala Fahrenheit el punto de congelación del agua es en 32° y el de ebullición es de 212°.

## Fase

La fase de una onda expresa su posición relativa con respecto a otra onda.

## Fase Termodinámica

Presentación de la materia con una estructura molecular diferente fácilmente distinguible de las demás fases o estado de la sustancia.

## Fenómeno

Todo cambio producido en un cuerpo. Cambio permanente que altera la naturaleza o sustancia mínima del cuerpo y consiguientemente, sus propiedades más característica o específicas

## Física

Es la ciencia que investiga los conceptos fundamentales de materia, energía y espacio y las relaciones entre ellos. Proviene del vocablo griego *physike* que significa naturaleza. El principal objetivo de la física es encontrar el limitado número de leyes que gobiernan los fenómenos naturales para desarrollar teorías que pueden predecir los resultados de futuros experi-

mentos. Las leyes fundamentales empleadas en el desarrollo de teorías se expresan en el lenguaje de las matemáticas, herramientas que proporcionan un puente entre la teoría y el experimento.

### **Flexión**

Resistencia de materiales. Deformación elástica consistente en el curvado de las aristas rectas de una barra rígida, fija por uno de sus extremos, al actuar una fuerza sobre ella. Se obtiene una flexión cuando se sostiene la barra, varilla o viga por un extremo y se aplica una fuerza perpendicular a su eje en otro punto situado lejos de dicho extremo. Si la viga está apoyada por ambos extremos, la parte situada por encima de la fibra intermedia se acorta y está sometida a compresión, mientras que la situada por debajo de ella se alarga y se halla sometida a tracción. En la flexión pura sucede exactamente lo contrario, ya que la porción superior se halla sometida a tracción y la inferior a compresión. En ambos casos existe una lámina intermedia cuya longitud no varía, denominada fibra neutra.

### **Fluidización**

Proceso por el que determinado sólido, generalmente con granulometría fina, se comporta con fluidos al mantenerlos en movimiento turbulento en una corriente gaseosa, o líquida en unos casos.

### **Fluido**

Sustancia que cede inmediatamente a cualquier fuerza tendente a alterar su forma, con lo que fluye y se adapta a la forma del recipiente. Los fluidos pueden ser líquidos o gases. Las partículas que componen

un líquido no están rígidamente adheridas entre sí, pero están más unidas que las de un gas. El volumen de un líquido contenido en un recipiente hermético permanece constante, y el líquido tiene una superficie límite definida. En contraste, un gas no tiene límite natural, y se expande y difunde en el aire disminuyendo su densidad. A veces resulta difícil distinguir entre sólidos y fluidos, porque los sólidos pueden fluir muy lentamente cuando están sometidos a presión, como ocurre por ejemplo en los glaciares.

### **Fórmula**

Indica un proceso de cálculo; contiene letras y a veces números. La famosa ecuación  $E = mc^2$  debe ser la fórmula física más conocida. Es una ecuación o regla que relacionan objetos matemáticos o cantidades.

### **Fórmulas químicas**

Los químicos utilizan fórmulas químicas para expresar la composición de las moléculas los compuestos iónicos por medio de los símbolos químicos. Composición que significa no solamente los elementos presentes sino también la proporción en la cual se combinan los átomos.

### **Fraguado**

Fenómeno químico que consiste en el endurecimiento de aglomerantes sin que pueda agrandarse nuevamente esta acción se efectúa en el concreto donde se manifiesta desde el momento mismo que queda libre de la acción de los vibradores y se va haciendo progresiva hasta volverse rígido.

### **Frecuencia**

Número de ciclos (ondas completas) que se produce o se recibe por unidad de tiempo. En el caso del sonido de la unidad del tiempo es el segundo y la frecuencia se mide en hercios (ciclos /s). Ambos valores no tienen por qué coincidir debido al efecto doppler.

### **Fricción**

Se define como fuerza de rozamiento o de fricción entre dos superficies en contacto. Es la fuerza que se opone al movimiento de la superficie sobre la otra o a la fuerza que se opone al inicio del movimiento.

### **Fuerza de dispersión**

Las fuerzas de dispersión son fuerzas de atracción débiles que sólo son importantes a una distancia extremadamente corta pues varían por un factor de  $1/d$ , y están presentes en todo tipo de moléculas de las fases condensadas pero son débiles en las moléculas pequeñas. Son el único tipo de fuerza intermolecular presente entre sustancias no polares simétricas como el  $SO_2$ ,  $CO_2$ ,  $O_2$ ,  $N_2$ ,  $Br_2$ ,  $H_2SO_3$ , y especies monoatómicas como los gases nobles; sin las fuerzas de dispersión, estas moléculas no podrán condensarse para formar líquidos o sólidos. Al condensar algunas sustancias solo tienen lugar a temperaturas muy bajas y/o presión elevada. La atracción del núcleo con carga positiva de un átomo de las moléculas cercanas. Esta atracción induce a dipolos temporales en átomos o moléculas vecinos; conforme a nubes electrónicas se hacen más grandes y difusas, sus propios núcleos (con carga positiva) los atraen con menos fuerza.

### **Fuerza**

Se denomina fuerza a cualquier acción o influencia capaz de modificar el estado del movimiento o de reposo de un cuerpo, es decir, de imprimirle una aceleración modificando su velocidad para medirla se requiere usar un objeto llamado dinamómetro. Se expresa mediante la Segunda Ley de Newton:  $F = ma$ .

### **Fuerzas de Van der Waals**

Se refieren a las fuerzas entre partículas individuales (átomos moléculas, iones) de una sustancia. Estas fuerzas son muy débiles en comparación con las fuerzas intermoleculares; esto es, los enlaces iónicos y covalentes de los compuestos. Las fuerzas de Van der Waals son de varios tipos incluyen fuerzas dipolo-dipolo.

### **Fundición**

Es el momento en el cual una sustancia pasa del estado sólido a líquido.

### **Fusión**

El cambio de estado de sólido a líquido. Cuando un sólido es calentado su temperatura aumenta hasta alcanzar su punto de congelación, en esta temperatura, el sólido empieza a fundir o a cambiar a líquido por esta razón el punto de congelación de una sustancia se llama también punto de fusión.



# G

## Galvanio

Es un elemento químico metálico, símbolo GD número atómico 64. Peso atómico 156,9. Perteneciente al grupo de tierra rara, se llamaron alguna vez tierras raras, porque todos ellos se encuentran en la corteza terrestre como tierras, un término antiguo para los óxidos y parecía que eran relativamente poco comunes. El gadolinio es un elemento de transición interna (lantánidos) . Ejemplo. El gadolinio absorbe neutrones con el europio, y el disprosio, se utilizan para controlar los reactores nucleares.

## Galena

Es un mineral de los grupos de los sulfuros cristalizados en forma de cubo. La disposición de iones en el cristal es la misma que el del cloruro sódico ( $\text{NaCl}$ ). Su fórmula química es  $\text{PbS}$ . Químicamente se trata de sulfuro de plomo aunque puede tener cantidad variable de impureza. Su contenido en plata puede alcanzar el 1%.

## Galvanizado

Es un proceso electroquímico por el cual se puede cubrir un metal con otro. Es una operación consistente en aplicar un revestimiento de cinc a una pieza metálica, con el fin de protegerla de la oxidación y mejorar su apariencia. Puede realizarse por a) Galvanizado electrolítico, b) Galvanizado por inmersión en baño caliente. c) Galvanizado por sherardización. d) Galvanizado ionoplastia.

## Galvanómetro

Es el aparato que se emplea para indicar el paso de corriente eléctrica por un circuito y para la medida precisa de su intensidad. Suelen estar basados en los efectos magnéticos o térmicos causados por el paso de la corriente. En caso de los magnéticos puede ser de imán móvil o de cuadro móvil.

## Gas

Se denomina gas al estado de agregación de la materia que no tiene forma ni volumen propio. Su principal composición son moléculas no unidas, y con poca fuerza de atracción, haciendo que no tengan volumen y forma definida, provocando que éste se expanda para ocupar todo el volumen del recipiente que lo contiene.

## Gas ideal

Los gases ideales son gases hipotéticos, idealizados, con un comportamiento similar al ideal del alto calor y también por el mal comportamiento que presentan las bajas presiones de todos los gases. Debido a su estado gaseoso, también se les conoce como gases perfectos.

## Gasoducto

Es una conducción que sirve para transportar gases combustibles a gran escala de usos industriales o domésticos procedente por lo general de emanaciones naturales.

## Gasto volumétrico

Es la cantidad de volumen en agua que pasa por una determinada área, la cual es cuantificada con referencia al tiempo de gasto es  $Q = V \cdot A$ , donde  $Q$  es el gasto en  $m^3/s$ ,  $V$  es la velocidad y  $A$  es el área.

### **Géiser**

Es un tipo de fuente termal que emite periódicamente una columna de agua caliente y vapor en el aire.

### **Geodesia**

Ciencia matemática que tiene por objeto determinar la forma y dimensiones de la tierra, muy útil cuando se aplica con fines de control, para establecer la ordenación de tierras, los límites de suelo edificable o verificar las dimensiones de las obras construidas. La topología de los terrenos, que son los elementos naturales y artificiales como embalses, puentes y carreteras, se representan en los mapas gracias a los levantamientos geodésicos. Las mediciones son un estudio topográfico lineales y angulares, y que se basan en principios de geometría y trigonometría tanto plana como esférica. En la actualidad, se utilizan satélites artificiales para determinar la distribución irregular de masas en el interior de la tierra, así como su forma y dimensiones a partir de las irregularidades en sus orbitas.

### **Geología**

Es la ciencia que estudia la forma interior del globo terrestre, la materia que lo compone, su mecanismo de formación, los cambios o alteraciones que éstas han experimentado desde su origen, y la colocación que tienen en su actual estado.

### **Geometría**

Es la parte de las matemáticas que estudia las propiedades y las medidas de las figuras en el plano o en el espacio.

### **Giroide**

Figura volumétrica que tiene forma de pentágono o trioctaedro, que no tiene centro de geometría.

### **Giroscopio o giróscopo**

Es un dispositivo mecánico formado esencialmente por un cuerpo con simetría de rotación que gira alrededor de su eje de simetría. Cuando se somete el giróscopo a un momento de fuerza que tiende a cambiar la orientación del eje de rotación su comportamiento es aparentemente paradójico ya que el eje de rotación, en lugar de cambiar de dirección- como lo haría un cuerpo que no girase, cambia de orientación en una dirección perpendicular a la dirección "intuitiva". Los giróscopos se han utilizado en girocompases y giropilotos. Los giróscopos también se han utilizado para disminuir el balanceo de navíos, para estabilizar plataformas de tiro y para estabilizar plataformas inerciales sobre las cuales están fijados captadores de aceleración para la navegación inercial en aviones y misiles construidos antes de la aparición del GPS. El efecto giroscópico es la base del funcionamiento de los juguetes trompo o peonza.

### **Gráfica o gráfico**

Son las denominaciones de la representación de datos, generalmente numéricos, mediante recursos gráficos (líneas, vectores, superficies o símbolos), para que se manifieste visualmente la relación que guardan entre sí. También puede ser un conjunto de puntos, que se plasman en coordenadas cartesianas, y sirven para analizar el comportamiento de un proceso, o un conjunto de elementos o signos que permiten la interpretación de un fenómeno. La representación gráfica permite establecer valores que no han sido obtenidos experimentalmente, sino mediante la interpolación (lectura entre puntos) y la extrapolación (valores fuera del inter-

valo experimental). Gráfica es una parte importante y diferenciada de una aplicación de técnicas gráficas, a la descripción e interpretación de datos e inferencias sobre éstos. Forma parte de los programas estadísticos usados con los ordenadores.

### **Golpe de ariete**

Se origina debido a que el fluido es ligeramente elástico (aunque en diversas situaciones se puede considerar como un fluido no compresible). En consecuencia, cuando se cierra bruscamente una válvula o un grifo instalado en el extremo de una tubería de cierta longitud, las partículas de fluido que se han detenido son empujadas por las que vienen inmediatamente detrás y que siguen aún en movimiento. Esto origina una sobrepresión que se desplaza por la tubería a una velocidad que puede superar la velocidad del sonido en el fluido. Esta sobrepresión tiene dos efectos: comprime ligeramente el fluido, reduciendo su volumen, y dilata ligeramente la tubería.

### **Gravedad**

Es una de las cuatro interacciones fundamentales. Origina la aceleración que experimenta un objeto en las cercanías de un objeto astronómico. Por efecto de la gravedad tenemos la sensación de peso. Si estamos en un planeta y no estamos bajo el efecto de otras fuerzas, experimentaremos una aceleración dirigida aproximadamente hacia el centro del planeta. Observadas en la naturaleza, originando los movimientos a gran escala que se observan en el Universo: la órbita de la Luna alrededor de la Tierra, las órbitas de los planetas alrededor del Sol,

etc. A escala cosmológica es la interacción dominante y que gobierna la mayoría de los fenómenos a gran escala (las otras tres interacciones fundamentales son predominantes a escalas más pequeñas, el electromagnetismo explica el resto de los fenómenos macroscópicos, mientras que la interacción fuerte y la interacción débil son importantes sólo a escala subatómica).

### **Grietas de soldadura**

Son pequeños espacios que quedan entre los extremos o uniones de una pieza metálica soldada si es que estas se presentan deberán ser reparadas retirando y limpiando completamente antes del enfriamiento del metal y sobreponiendo un nuevo cordón de soldadura, para evitar la colación o falla de la estructura.

# H

## Henrio

La unidad de inductancia es el Henry ( $H$ ) se llama Henrio o Henry.

## Hidratación

Proceso en el que un ion se ve rodeado por moléculas de agua acomodadas de manera específica.

## Hidráulica

Aplica los conceptos de la mecánica de los fluidos y los resultados de experiencias de laboratorio en la solución de problemas prácticos que tienen que ver con el manejo del agua en almacenamientos y en conducciones a presión y a superficie libre.

## Hidrodinámica

Parte de la física que estudia los movimientos de los fluidos sometidos a la acción de fuerzas. Estudia la dinámica de fluidos no compresibles.

## Hidrogenación

Es una reacción entre el hidrogeno y compuestos químicos que se realiza a presión elevada y en presencia de catalizadores. Se emplea en la obtención de grasas sólidas aceites lubricantes y gasolina a partir del carbón y de fracciones de petróleo de poco valor. Es un tipo de reacción química (redox) cuyo resultado final visible es la adición de hidrogeno ( $H_2$ ) a otro compuesto. Los objetivos habituales de esta reacción son compuestos orgánicos insaturados alquenos, alquinos, cetonas, nitrilos, y aminas.

## Hierro

Es un elemento químico de número atómico 26 situado en el grupo 8 de la tabla periódica de los elementos. Su símbolo es Fe.

## Higrómetro

Instrumento para medir el grado de humedad relativa de un gas de condensación que se emplea para calcular la humedad atmosférica para conseguir determinar la temperatura a la que se empaña una superficie pulida. Es el instrumento utilizado para medir la humedad del aire.

## Histograma

Es un diagrama de barras que representa a escala el número de elementos que comprende cada una de las clases de distribución de frecuencias. La altura de las barras del histograma está dada por la frecuencia de clase, mientras que los límites horizontales son límites exactos de cada clase, de esta manera las barras quedan separadas entre sí, para lograr un efecto visual de individualidad de las clases.

## Horse Power (HP)

El caballo de vapor, símbolo CV, es una unidad de potencia. Se la define como la potencia necesaria para elevar verticalmente una masa de 75kg a la velocidad de 1 m/s. Esta unidad de medida es usada en países que se rigen por el sistema inglés de unidades.

# I

## **Incremento**

Una medición a partir de una referencia. Incremento de una variable: el incremento de una variable que pasa de un valor numérico a otro es la diferencia que se obtiene restando el valor inicial del valor final. Un incremento de  $x$  se representa por el símbolo  $\Delta x$  (poner el símbolo) que se lee delta  $x$  el estudiante no debe leer este símbolo "delta veces  $x$ ". Es evidente que el incremento puede ser positivo o negativo, algunos autores al incremento negativo le llaman "decremento" según que la variable aumenta o disminuya al cambiar de valor.

## **Ingeniería**

Ciencia y arte de aplicar los conocimientos científicos a la invención, perfeccionamiento o utilización de la técnica industrial en todas sus facetas. Se define como la profesión en la cual los conocimientos de las matemáticas y las ciencias naturales obtenidos a través del estudio, la experiencia y la práctica, son aplicados con criterio y con conciencia al desarrollo de medios para utilizar económicamente con responsabilidad social y basados en una ética profesional, los materiales y las fuerzas de la naturaleza para beneficio de la humanidad. Las personas que se dedican a ella reciben el nombre de ingenieros.

## **Interferencia**

La interferencia es cualquier proceso que altera, modifica o destruye una onda durante su trayecto en el medio en que se

propaga. La palabra destrucción, en este caso, debe entenderse en el sentido de que las ondas cambian de forma al unirse con otras; esto es, después de la interferencia normalmente vuelven a ser las mismas ondas con la misma frecuencia.

## **Interruptor**

Los interruptores DIP (acrónimo de Dual In-line Package, que significa paquete dual en-línea) son dispositivos que se utilizan para controlar las diferentes opciones en una placa de circuitos. Los tipos de interruptores DIP más utilizados son el basculante (izquierda) y el deslizante (derecha).

## **Intervalo**

Porción de recta con ciertas características. Los intervalos se determinan sobre la recta real y, por tanto, se corresponden con conjuntos de números. Pueden ser abiertos, cerrados o perniabiertos.

## **Inyector**

Dispositivo mecánico utilizado para inyectar fluidos.

## **Ion**

Partícula que se forma cuando un átomo neutro o un grupo de átomos ganan o pierden uno o más electrones. Un átomo que pierde un electrón forma un ion de carga positiva, llamado catión; un átomo que gana un electrón forma un ion de carga negativa, llamado anión. Los átomos pueden transformarse en iones por radiación de ondas electromagnéticas con la suficiente energía. Este tipo de radiación recibe el nombre de radiación de ionización.

# J

## **Jadeíta**

Su fórmula química es:  $\text{NaAlSi}_2\text{O}_6$  pertenece a la clase de los silicatos y al grupo de las piroxenas. Etimológicamente se deriva de la palabra española “ijada”. Composición química: contiene el 15.4% de  $\text{Na}_2\text{O}$ , el 25.2% de  $\text{Al}_2\text{O}_3$  y el 59.4% de  $\text{SiO}_2$ , puede contener algo de hierro, calcio o magnesio llamándose entonces cloromelatina. Su forma de presentarse es en masas compactas de aspecto amorfo, con textura micro cristalina, a veces en agregados granudos, columnares o cantos rodados. Es considerada como asociada a las rocas alcalinas metamórficas. Normalmente con pizarras en formas estratificadas y nodulares. Su mayor abundancia se localiza en Gualda (Barcelona), España y es mayormente empleada en China, como elemento ornamental tallándose para obtener todo tipo de objetos.

## **Joule o Julio (J)**

Es la unidad del sistema internacional para energía y trabajo. Se define como el trabajo realizado con la fuerza de 1 Newton en un desplazamiento de un metro y toma su nombre en honor al físico James Prescott Joule. El Joule también es igual a 1 vatio por segundo, por lo que eléctricamente es el trabajo realizado por una diferencia de potencial de 1 voltio y con una intensidad de 1 amperio durante un tiempo de 1 segundo.

# K

## **Kelvin**

Es la unidad de temperatura termodinámica y corresponde a la fracción 1/273 del punto triple del agua, su abreviatura es k.

## **Keroseno**

Véase en queroseno.

## **Kiliárea**

Superficie que tiene 1,000 áreas, o sea 10 hectáreas.

## **Kilocaloría**

Unidad de trabajo o energía igual a la cantidad de calor necesaria para elevar la temperatura de un kilogramo de agua en un grado centígrado (de 14. °C a 15° C), a la presión de la atmósfera y a nivel del mar. La kilocaloría (4,184 J) se utiliza para medir el metabolismo de los organismos vivos (reciclaje de energía).

## **Kilociclo**

Unidad de frecuencia equivalente a mil oscilaciones por segundo.

## **Kilogramo**

El kilogramo es la unidad básica de masa del Sistema Internacional de Unidades (SI) y su patrón. Está definido por la masa que tiene el cilindro patrón, compuesto de una aleación de platino e iridio, que se guarda en la Oficina Internacional de Pesos y Medidas en Sevres, cerca de París. Es la única unidad que emplea un prefijo, y la única unidad del SI que todavía

se define por un objeto patrón y no por una característica física fundamental. Su símbolo es kg. La primera definición, decidida durante la Revolución Francesa, especificaba que era la masa de un decímetro cúbico (un litro) de agua destilada a una atmósfera de presión y 3,98 °C, una temperatura singular dado que es la temperatura a la cual el agua tiene la mayor densidad a presión atmosférica normal. Un kilogramo equivale a 1,000 gramos pero, dado que en el SI, es la unidad fundamental de masa, no debe ser considerado derivado del gramo. También es común que se utilice la voz como unidad de fuerza en el Sistema Técnico, aunque debe hacerse bajo el nombre de kilogramo-fuerza o kilopondio. El kilogramo fuerza o kilopondio es, por definición, el peso de una masa de 1 kilogramo en la gravedad estándar en la superficie terrestre; esto es,  $9.80665 \text{ m/s}^2$  por eso, una masa de 1 kilogramo (Sistema Internacional de Unidades), pesa 1 kilogramo/fuerza (Sistema Técnico) solamente si la gravedad tiene ese valor.

### **Kilómetro**

Un kilómetro es una medida de longitud que equivale a 1,000 metros. Se trata, por lo tanto, del tercer múltiplo del metro. Su símbolo es km, tanto en singular como en plural: 1 km, 3 km, 568 km. Es importante tener en cuenta que km es un símbolo y no una abreviatura; por lo tanto, no lleva punto final. Debe ser escrito, por otra parte, siempre con minúscula para evitar confusiones con el símbolo del Kelvin (K), una unidad de temperatura.

### **Kilotón**

Un kilotón o kilo tonelada es una unidad de masa que equivale a mil toneladas. Sus múltiplos y nomenclaturas derivan también de la tonelada. Otras unidades derivadas de la tonelada son los megatones o megatoneladas (106 t), y gigatones o giga toneladas (109 t). Su principal uso es para designar el potencial destructivo de un arma, sobre todo armas nucleares, expresando la equivalencia de la energía explosiva en toneladas de TNT. También se usan a menudo dichas unidades para cuantificar sucesos catastróficos de la naturaleza como grandes erupciones volcánicas, terremotos o impactos de meteoritos. Por ejemplo el impacto de un gran meteorito en Chicxulub (Yucatán) hace unos 65 millones de años se estima que liberó una energía equivalente a 192 millones de megatones, y la aniquilación de 1 kilogramo de materia con 1 kilogramo de antimateria desprende una energía máxima de  $17.975 \times 10^{16} \text{ J}$  (42.92 megatones), de acuerdo con la ecuación  $E=mc^2$ .

### **Kilovatio-hora**

El kilovatio-hora, simbolizado kWh, es una unidad de energía. Equivale a la energía correspondiente a una potencia de un kilovatio (kW) durante una hora y es igual a 3,6 millones de julios. El kilovatio-hora se usa generalmente para la facturación de energía eléctrica, dado que es más fácil de utilizar que la unidad de energía del Sistema Internacional de Unidades, el julio, la cual corresponde a un vatio por un segundo (W·s). El julio es por tanto una unidad demasiado pequeña, lo que obli-

garía a emplear cifras demasiado grandes. El kilovatio-hora (**kWh**) no debe confundirse con kilovatio por hora (**kW/h**), pues esta última no es una unidad de energía. La unidad del Sistema Internacional de Unidades para la potencia es el vatio (**W**), que es igual a un julio por segundo (**J/s**). Es pues erróneo indicar valores de energía en kilojulios por segundo por hora (**kW/h**, que equivaldría a **kJ/s/h**). Un vatio es igual a un julio por cada segundo y un **kW** es igual a 1,000 W; por lo tanto, el kilovatio-hora será:

$$1 \text{ kWh} = (1000 \text{ J}) / (1 \text{ s}) \cdot 3600 \text{ s} = 3.600.00 \text{ J}$$

$$1 \text{ kWh} = (239 \text{ cal}) / (1 \text{ s}) \cdot 3600 \text{ s} = 860,4 \text{ kcal}$$

### **Kilovoltio**

Medida de tensión eléctrica que equivale a 1,000 voltios. (Símbolo **kV**). Es la unidad derivada del SI para el potencial eléctrico, fuerza motriz y el voltaje. Recibe su nombre en honor de Alessandro Volta, quien en 1800 inventó la pila voltaica, la primera batería química. En representado simbólicamente por **V**. El voltio se define como la diferencia de potencial a lo largo de un conductor cuando una corriente con una intensidad de un amperio utiliza un vatio de potencia. También puede ser definido como la diferencia de potencial existente entre dos puntos tales que hay que realizar un trabajo de 1 julio para trasladar del uno al otro la carga de 1 coulombio:

$$1 \text{ V} = 1 \text{ W} / 1 \text{ A} = 1 \text{ J} / \text{C} = 1 \text{ m}^2 \text{ kgs}^{-3} \text{ A}^{-1}$$

### **Klystron**

El Klystron es el resultado de una ingeniosa reducción del tiempo de tránsito (entre dos electrodos) de los electrones en un campo electromagnético en donde se efectúa un intercambio de energía.

### **Kriptón**

El kriptón o criptón es un elemento químico de la tabla periódica cuyo símbolo es **Kr** y su número atómico es 36. El kriptón es un gas noble inodoro e insípido de poca reactividad caracterizado por un espectro de líneas verde y rojo-naranja muy brillantes. Es uno de los productos de la fisión nuclear del uranio. El kriptón sólido es blanco, de estructura cristalina cúbica centrada en las caras al igual que el resto de gases nobles. Para propósitos prácticos puede considerarse un gas inerte aunque se conocen compuestos formados con el flúor; además puede formar clatratos con el agua al quedar sus átomos atrapados en la red de moléculas de agua. También se han sintetizado clatratos con hidroquinona y fenol. Es el primero de los gases nobles en orden del período para el que se ha definido un valor de electronegatividad. Se usa en solitario o mezclado con neón y argón en lámparas fluorescentes; en sistemas de iluminación de aeropuertos, ya que el alcance de la luz roja emitida es mayor que la ordinaria incluso en condiciones climatológicas adversas de niebla; y en las lámparas incandescentes de filamento de tungsteno de proyectores de cine. El láser de kriptón se usa en medicina para cirugía de la retina del ojo.



# L

## Laboratorio

Oficina o taller donde se hacen trabajos de índole técnica o investigaciones científicas en sus distintas ramas. Se basa en el hecho de que las condiciones ambientales, están controladas y normalizadas, de modo que se puede asegurar que no se producen influencias extrañas a las conocidas o previstas que alteren el resultado del experimento y que pueden ser repetibles.

## Láctico

Perteneciente o relativo a la leche. Química orgánica. Del fermento contenido en la leche no esterilizada, que actúa sobre la lactosa convirtiéndola en ácido láctico; la acidificación que provoca es causa de coagulación de la caseína. Ácido láctico, ácido monocarboxílico de tres átomos de carbono y un grupo de alcohol en el carbono central.

## Lambda

Undécima letra del alfabeto griego, a la que en el nuestro corresponde ele.

## Lantánidos

Cada uno de los elementos de la primera serie de transición interna del sistema periódico. Existen catorce lantánidos de números atómicos comprendidos del 58 al 71, inclusive. Son: cerio, praseodimio, neodimio, promecio, samario, europio, gadolinio, terbio, disprosio, holmio, erbio, tulio, iterbio, y lutecio. Grupo formado por estos elementos llamados también

tierras raras. Se encuentran en la naturaleza combinados en forma de óxidos y sales. Los minerales más abundantes son la monacita, la bastnaesita, la cerita, y la samarskita. Todos los lantánidos tienen propiedades metálicas, es decir son buenos conductores de calor y de la electricidad, tienen brillo metálico, y poseen, en general, altos puntos de fusión y ebullición. Son blandos, dúctiles y reaccionan lentamente con los halógenos y con el oxígeno a temperatura ambiente, ardiendo fácilmente a los 200°C.

## Latitud

La latitud es la distancia angular entre el ecuador y un punto determinado del planeta, medida a lo largo del meridiano en el que se encuentra dicho punto angular. Se abrevia con lat. La latitud se discrimina en latitud Norte y latitud Sur según el hemisferio. La latitud se mide en grados sexagesimales (representados por el símbolo ° inmediatamente arriba y atrás del número, mientras que las subdivisiones o fracciones de los grados se representan con ' que significa minuto sexagesimal y " que significa segundo sexagesimal), entre 0° y 90°.

## Latón

Metal. Aleación de cobre y cinc de composición variable. Los latones con un porcentaje en cinc por debajo del 20% se llaman latones rojos, por el color que los caracteriza. Los latones rojos se forman fácilmente y son resistentes a la corrosión y a las fisuras. El latón con un contenido en cinc del 34 al 37% se llama latón amarillo: tiene mejores condiciones de fabricación que el latón rojo pero es menos resistente a la corrosión.

### **Levantamiento topográfico**

Se llama “levantamiento topográfico”, al conjunto de operaciones ejecutadas sobre el terreno, con los instrumentos adecuados. El levantamiento topográfico necesita una serie de mediciones y triangulaciones, que luego nos permitirá la elaboración del plano de ese lugar, terreno o solar. El levantamiento topográfico es el punto de partida para una serie de etapas básicas dentro de la identificación y señalamiento del solar a edificar.

### **Ley cero de la termodinámica**

Establece que si dos cuerpos se encuentran en equilibrio térmico con un tercer cuerpo, está en equilibrio térmico entre sí.

### **Libra**

Es la unidad de peso en el sistema inglés. La libra se divide en 16 unidades más pequeñas llamadas onzas. Para medir pesos más grandes puede usarse la tonelada que es igual a 2000 libras.

### **Licuación**

La licuación o licuefacción es el cambio de estado que acontece cuando una sustancia pasa del estado gaseoso al líquido. El proceso ocurre por la acción de la temperatura y el aumento de la presión, que permite llegar a una sobrepresión elevada. Esto diferencia a la licuación de la condensación, que acontece cuando una sustancia cambio de estado pasando del vapor al líquido, por la disminución de la temperatura. La licuación de los gases, que fue descubierta por el físico y químico británico Michael Faraday en 1818, se logra cuando se enfría un gas hasta que llega a su temperatura de condensación, quitando entonces el calor latente de la vaporización.

### **Límites de Atterberg**

Los experimentos realizados por Atterberg, Terzaghi y Goldschmidt han revelado que la plasticidad de los suelos se debe a la carga eléctrica de las partículas laminares, que generan campos, que actúan como condensadores e influyen en las moléculas bipolares en los suelos plásticos, el espesor de estas capas de agua sólida y viscosa influida es grande, y su efecto en la interacción de las partículas de suelo determinan su plasticidad. Si esta hipótesis, desarrollada sobre todo por Goldschmidt, fuera correcta, otros líquidos bipolares mezclados con polvo de arcilla deberían producir suelos plásticos, mientras que los líquidos monopoles generarían suelos exentos de tal propiedad; Goldschmidt demostró que tales hechos se revelaban claramente en el laboratorio. También se vio que las partículas equidimensionales, de pequeña relación área a volumen y, por lo tanto, de escasa actividad eléctrica superficial, nunca constituyen suelos plásticos, independientemente de su tamaño y otros factores.

Para medir la plasticidad de las arcillas se han desarrollado varios criterios, el de Atterberg, es el siguiente, hizo ver que, en primer lugar, la plasticidad no era una propiedad permanente de las arcillas, sino circunstancial y dependiente de su contenido de agua. Una arcilla muy seca puede tener la consistencia de un ladrillo, con plasticidad nula, y esa misma con gran contenido de agua puede presentar las propiedades de un lodo semilíquido o inclusive las de una suspensión líquida. Entre ambos extremos existe un intervalo del contenido de agua en que la arcilla se comporta plásticamente. En segundo lu-

gar, Atterberg hizo ver que la plasticidad de un suelo exige, para ser expresada en forma conveniente, la utilización de dos parámetros en lugar de uno solo, como hasta su época se había creído; además, señalo esos parámetros y un modo tentativo, hoy perfeccionado, de evaluarlos. Según su contenido de agua en orden decreciente, un suelo susceptible de ser plástico puede estar en cualquiera de los siguientes estados de consistencia, definidos por Atterberg:

- Estado líquido, con las propiedades y apariencia de una suspensión.
- Estado semilíquido, con las propiedades de un fluido viscoso.
- Estado plástico, en que el suelo se comporta plásticamente.
- Estado semisólido, en que el suelo tiene la apariencia de un sólido, pero aún disminuye su volumen al estar sujeto a secado.
- Estado sólido, en que el volumen del suelo no varía con el secado.

### **Límite líquido**

Es el contenido de agua tal que para un material dado, fija la división entre el estado casi líquido y plástico de un suelo. Para determinar el límite líquido se emplea el aparato estandarizado de Casa grande. Para poder establecer valores definidos, reproducibles, de los límites, se propuso que el límite líquido se definiera arbitrariamente como el contenido de humedad al cuál una masa de suelo húmeda colocada en un recipiente en forma de cápsula de bronce, separada en dos por la acción de una herramienta para hacer una ranura-patrón, y dejada caer desde una altura de un centímetro, sufra

después de dejarla caer 25 veces una falla o cierre de la ranura en una longitud de 12.7 mm.

### **Límite elástico**

El límite de elasticidad o límite elástico es el esfuerzo más allá del cual el material no recupera totalmente su forma original al ser descargado, sino queda con una deformación residual llamada deformación permanente.

### **Límite plástico**

Contenido de agua de un suelo entre el estado plástico y el semisólido.

### **Límite de fluencia**

Es el punto a partir del cual el material se deforma plásticamente. Hasta esa tensión el material se comporta elásticamente, siguiendo la ley de Hooke, y por tanto se puede definir el módulo de Young.

### **Límite de retracción**

El límite de retracción o también llamado de contracción es un porcentaje de humedad del suelo, de tal manera que luego de secado al horno no reduce su volumen.

### **Límnigrafo horizontal**

Se trata de un instrumento de precisión adecuado para registrar, en función del tiempo, las fluctuaciones del nivel de la superficie de: lagos, cursos de agua, depósitos, napas freáticas, etc. Las características de diseño lo hacen especialmente aplicable en aquellas zonas donde no se cuenta con la posibilidad de atención frecuente y las condiciones atmosféricas pueden ser severas. Mediante la utiliza-

ción de un eje biacanalado helicoidalmente, para transmitir el movimiento del flotante al brazo inscriptor, es posible registrar sin interrupción aumentos y disminuciones de nivel excepcionales, dado que la pluma invierte su avance cada vez que llega al extremo del diagrama. Esto resulta particularmente útil ya que permite su instalación en ríos con regímenes poco conocidos o irregulares.

### **Limnómetro de punta y gancho**

Este instrumento sirve para realizar mediciones de gran exactitud (1/10mm.) del nivel de la superficie del agua. La barra graduada tiene una longitud útil de 300 mm (estándar) y se desplaza por la acción de una cremallera. Cada aparato se entrega con una punta y un gancho para realizar mediciones descendentes a o ascendentes y una escuadra para fijarlo a la superficie de soporte. Construido en bronce con tratamiento galvánico de alta protección.

### **Líneas de conducción**

Obra de captación hacia generalmente los tanques de almacenamiento de plantas de tratamiento. La conducción puede realizarse a través de gravedad y mediante bombeo.

### **Líquidos**

Están formados por sustancias en un estado de la materia intermedio entre sólido y gaseoso. Las moléculas de los líquidos no están tan próximas como las de los sólidos, pero están menos separadas que las de los gases. Las moléculas en el estado líquido ocupan posiciones al azar que varían con el tiempo. Las distancias inter-

moleculares son constantes dentro de un estrecho margen. En algunos líquidos, las moléculas tienen una orientación preferente, lo que hace que el líquido presente propiedades anisótropas (propiedades, como el índice de refracción, que varían según la dirección dentro del material). Los líquidos presentan tensión superficial y capilaridad, generalmente se dilatan cuando se incrementa su temperatura y pierden volumen cuando se enfrían, aunque sometidos a compresión su volumen es muy poco variable a diferencia de lo que sucede con otros fluidos como los gases. Los objetos inmersos en algún líquido son sujetos a un fenómeno conocido como flotabilidad.

### **Litro**

Del griego, litra, libra, a través del francés litre, formado por los inventores del sistema métrico a base del francés antiguo litrom, medida de granos. Unidad de capacidad del sistema métrico decimal, que vale 0,865 de cuartillo para áridos, y 1,984 para líquidos. Cantidad de áridos o de líquidos que cabe en tal medida.

### **Logaritmo**

El logaritmo de un número en una base determinada es el exponente al cual hay que elevar la base para obtener dicho número. Por ejemplo, el logaritmo de 1,000 en base 10 es 3, porque 1,000 es igual a 10 a la potencia 3:  $1,000 = 10^3 = 10 \times 10 \times 10$ . De la misma manera que la operación opuesta de la suma es la resta y la de la multiplicación la división, la logaritmación es la operación inversa a la exponenciación. Dado un número real (argumento  $x$ ), la función logaritmo le

asigna el exponente  $n$  (o potencia) a la que un número fijo se ha de elevar para obtener dicho argumento. Es la función inversa de  $b$  a la potencia  $n$ .

Esta función se escribe como:  $n = \log_b x$ , lo que permite obtener  $n$ .  $\log_b x = n \leftrightarrow x = b^n$ . Esto se lee como: logaritmo en base “ $b$ ” de “ $x$ ” es igual a “ $n$ ”; sí y sólo si “ $b$ ” elevado a la “ $n$ ” da por resultado a “ $x$ ”. La base  $b$  tiene que ser positiva y distinta de 1 ( $b > 0, b \neq 1$ ).  $x$  tiene que ser un número positivo ( $x > 0$ ).  $n$  puede ser cualquier número real ( $n \in \mathbb{R}$ ). Así, en la expresión  $10^2 = 100$ , el logaritmo de 100 en base 10 es 2, y se escribe como  $\log_{10} 100 = 2$ .

### Longitud

Es una de las magnitudes físicas fundamentales, es también una medida de una dimensión (lineal; ejemplo:  $m$ ), mientras que el área es una medida de dos dimensiones (al cuadrado; ejemplo  $m^2$ ), y el volumen es una medida de tres dimensiones (cúbica; ejemplo  $m^3$ ). Sin embargo, según la teoría especial de la relatividad (Albert Einstein, 1905), la longitud no es una propiedad intrínseca de ningún objeto dado que dos observadores podrían medir el mismo objeto y obtener resultados diferentes (contracción de Lorentz).

### Longitud de anclaje

Longitud de una barra de acero embutida en el hormigón más allá de su sección crítica.

### Longitud de onda

Es el período espacial de la misma, es decir, la distancia a la que se repite la forma

de la onda. Normalmente se consideran dos puntos consecutivos que poseen la misma fase: dos máximos, dos mínimos, dos cruces por cero (en el mismo sentido). Por ejemplo, la distancia recorrida por la luz azul (que viaja a 299,792,458 m/s) durante el tiempo transcurrido entre dos máximos consecutivos de su campo eléctrico (o magnético) es la longitud de onda de esa luz azul. La luz roja viaja a la misma velocidad, pero su campo eléctrico aumenta y disminuye más lentamente que el de la luz azul. Por tanto, la luz roja tendrá una frecuencia menor, lo que hace que su longitud de onda (distancia entre puntos análogos de la onda) sea mayor. Por eso la longitud de onda de la luz roja es mayor que la longitud de onda de la luz azul.

### Losa en dos direcciones

Una losa bidireccional es un panel de concreto armado por flexión en más de una sola dirección. Se han utilizado muchas variantes de este tipo de construcción para entresijos y techos, incluyendo placas planas, losas planas macizas y losas planas aligeradas con huecos de cajonetas. La placa plana es la forma más sencilla de los sistemas de losas bidireccionales (armado en dos direcciones) en cuanto análisis, dimensionamiento, detallado, fabricación y colocación de varillas y encofrado. Una placa plana se define como una losa bidireccional de peralte uniforme, sostenida por cualquier combinación de columnas y muros, con o sin vigas en los bordes, y sin ábacos, capiteles de columnas, ni ménsulas.

### **Losa plana**

Está constituida por una simple losa armada, unida sólidamente a los elementos soportantes de la construcción. Esta losa dispone de una armadura principal y otra de repartición, debiendo estar sólidamente ancladas a los muros de carga a fin de permitir la repartición de los esfuerzos. Del cálculo de estas armaduras a flexión, es necesario verificar siempre el valor del esfuerzo cortante en la vertical de estos muros de carga. Si estos muros son de fábrica de ladrillo, es ventajoso prever debajo de los mismos una viga de repartición de hormigón armado, que facilita el anclaje de la armadura de la losa y aumenta las armaduras de resistencia en la parte superior de los nervios, su rigidez. La losa plana presenta la ventaja de dejar al sótano enteramente despejado, no precisando más que un movimiento de tierra muy sencillo, que puede ser realizado totalmente por medios mecánicos. Si no existen inconvenientes, es preferible que la losa sobresalga de los muros, a fin de tener reacciones del terreno mejor centradas sobre los apoyos.

## **M**

### **Mampostería**

Es la construcción de muros, para los diversos fines, mediante la colocación manual de elementos que pueden ser: ladrillos, bloques de cementos prefabricados, piedras falladas en formas regulares o no.

### **Masa atómica**

Es la masa de un átomo, en unidades de masa atómica (uma). Una unidad de masa atómica se define como una masa exactamente a un doceavo de la masa de un átomo de carbono. Es la suma de la masa de la totalidad de las partículas: electrones, protones y neutrones, en un solo átomo.

### **Masa crítica**

Es la mínima masa del material fisionable necesaria para generar una reacción nuclear en cadena autosostenida.

### **Masa**

Es la cantidad de materia de un objeto. Esta cantidad es constante y no depende del lugar donde se encuentre el objeto. Una de las maneras con las que se observa la masa es la resistencia que ofrece un objeto al cambio de movimiento. Su unidad en el SI es el kilogramo.

### **Masa molar**

Es la masa en gramos o kilogramos de un mol de unidades (como átomos o moléculas) de una sustancia.

**Masa molecular**

También denominada peso molecular; es la suma de las masas atómicas (en una) en una molécula. A partir de la masa molecular podemos determinar la masa molar de una molécula o compuesto.

**Materia**

Es todo lo que ocupa un lugar en el espacio. Todo lo que podemos ver y tocar es materia, también las cosas que no podemos ver como el aire.

**Matriz**

Es una tabla o arreglo rectangular de números, o más generalmente una tabla que consiste en cantidades que pueden sumarse y multiplicarse. Las líneas horizontales en una matriz se llaman filas y las líneas verticales se llaman columnas. A una matriz con  $m$  filas y  $n$  columnas se le llama matriz  $m$  por  $n$ ,  $m$  y  $n$  son dimensiones. Las dimensiones de una matriz siempre se dan con el número de filas primero y el número de columnas después.

**Mecánica**

Es una rama de las ciencias físicas que estudia el estado de reposo o movimiento de los cuerpos que están sometidos a la acción de las fuerzas. En general, la mecánica se puede dividir a su vez en tres ramas: Mecánica de cuerpos rígidos, Mecánica de cuerpos deformables y Mecánica de fluidos.

**Mecanismo de Reacción**

Es la descripción detallada de una reacción, paso a paso, de la misma, lo que supone conocer todos los aspectos de la reacción desde que se mezclan los reactivos hasta que se forma el producto.

**Medición**

Es la actividad de comparar magnitudes físicas de objetos del mundo real con sucesos. Como unidades se utilizan objetos y sucesos previamente establecidos como estándares y la medición da como resultado un número que es la relación entre el objeto de estudio y la unidad de referencia. Los instrumentos de medición son el medio por el que se hace esta conversión.

**Medidas de superficie**

Son magnitudes con las que se indican el área de una figura. Las medidas de superficie son  $cm^2$ ,  $m^2$ ,  $km^2$ , también áreas y hectáreas.

**Megger**

Es un equipo de medición y pruebas eléctricas, sirve para medir la resistencia de aislamiento, cable, bobinados, puede ser respecto a tierra o entre fases.

**Membrana**

Es una estructura en forma de lámina que separa dos medios diferentes, pueden ser impermeables (que no dejan pasar materia) o semipermeables.

**Método**

Proceso o camino sistemático establecido para realizar una tarea o trabajo con el fin de alcanzar un objetivo predeterminado.

**Mezcla**

Es un material formado por dos o más sustancia en proporciones variables que conservan sus propiedades y composiciones propias.



### Miniaturización

Es la reducción de componentes electrónicos al mínimo para ahorrar espacio en los equipos electrónicos.

### Miscibles

Se denomina miscibles a dos líquidos que son completamente solubles uno en el otro en todas las proporciones.

### Modillón de rollos

Es una pieza de piedra que apoya o adorna un elemento volado. El modillón de rollos lleva en su curva baquetones y su origen se encuentra en la arquitectura califal cordobesa que evoluciona después en la arquitectura medieval.

### Molalidad (m)

Podemos expresar la concentración de un soluto en una solución en términos del número de moles de soluto por kilogramo de disolvente. Esta unidad de concentración se conoce como Molalidad y se expresa así:  $m = (\text{número de moles de soluto})/(\text{kilogramos de disolvente})$ . Podemos determinar la molalidad de una solución si sabemos el número de moles o la masa de un soluto disuelto en una masa de disolvente.

### Molaridad (M)

Los químicos dirigen muchas reacciones en soluciones. Como la mayoría de estas reacciones ocurren entre partículas del soluto, necesitamos una unidad de concentración que exprese el número de partículas de soluto presente en una cantidad dada de solución. La unidad de concentración que usan los químicos se denomina molaridad, y así la molaridad

de una solución es el número de moles de soluto por litro de solución. Se denomina  $M = (\text{Número de moles de soluto})/(\text{Número de litros de solución})$  o  $M = NMS/V$ .

### Molécula biatómica

Son moléculas formadas exactamente por dos átomos del mismo o diferente elemento químico.

### Molécula

Es la partícula más pequeña de una sustancia que está formada por átomos y que mantienen las propiedades químicas específicas de esa sustancia. Si una molécula se divide en partes a un más pequeñas estas tendrán una naturaleza diferente de la sustancia original.

### Momento de fuerza

En mecánica newtoniana, se denomina momento de fuerza a la magnitud que viene dada por el producto vectorial de una fuerza por un vector director. Se denomina  $F$  a una fuerza aplicada en un punto  $A$ , su momento respecto a otro punto  $B$  viene dado por:  $M = F_{AB} \cdot F$ , donde  $F_{AB}$  es el vector director que va desde  $A$  a  $B$ . el momento  $M$  es un vector perpendicular al plano formado por  $F$  y  $AB$ .  $M$  se expresa con unidades de fuerza por unidades de distancia ( $N \cdot m$ ). El momento de fuerza es el equivalente a la fuerza que se tiene que aplicar para mover un cuerpo respecto a un punto fijo y se condiciona por la masa y la distancia.



# N

## Neutrón

Es una partícula sin carga neta, presente en el núcleo atómico de prácticamente todos los átomos, excepto el protio. Aunque se dice que el neutrón no tiene carga, en realidad está compuesto por tres partículas fundamentales cargadas llamadas quarks, cuyas cargas sumadas son cero. Por tanto, el neutrón es un barión neutro compuesto por dos quarks de tipo abajo, y un quark de tipo arriba.

## Nitrógeno

Elemento químico no metálico, gaseoso, incoloro, transparente e inodoro, que se encuentra en un alto porcentaje en el aire, de número atómico 7, símbolo N y que en condiciones normales forma un gas diatómico (nitrógeno diatómico o molecular) que constituye del orden del 78% del aire atmosférico.

## Número atómico (Z)

Número de protones en el núcleo del átomo de un elemento.

## Número cuántico

Sirven para describir la distribución de los electrones en los átomos de un elemento.

## Número irracional

Un número irracional es cualquier número real que no es racional, es decir, es un número que no puede ser expresado como una fracción  $m/n$ , donde  $m$  y  $n$  son enteros, con  $n$  diferente de cero y donde esta fracción es irreducible.

## Números complejos

Los números complejos se utilizan en todos los campos de las matemáticas, en muchos de la física (y notoriamente en la mecánica cuántica) y en ingeniería, especialmente en la electrónica y las telecomunicaciones, por su utilidad para representar las ondas electromagnéticas y la corriente eléctrica.

## Números enteros

Es el conjunto  $\mathbb{N}$  de los números naturales, la ecuación  $a + x = b$ , con  $a \neq b$ , carece de significado; la introducción de los números enteros responde a la necesidad de hacer posible el planteamiento y la resolución de ese tipo de ecuaciones.

## Números racionales

Son los números que se pueden expresar como fracción. De aquí nacen los números: enteros y naturales. Ejemplos:  $7/45$  -  $8/67$  -  $98/45$ .

## Números reales

Un número real es el valor que puede tener la distancia entre dos puntos cualesquiera en una recta o, también el cero o el opuesto de un número positivo. Ejemplos de números reales son el uno,  $\pi$  o, también,  $-\pi$ . En matemáticas, los números reales (designados por  $\mathbb{R}$ ) incluyen tanto a los números racionales (positivos y negativos y el cero) como a los números irracionales (trascendentes, algebraicos), que no se pueden expresar de manera fraccionaria y tienen infinitas cifras decimales no periódicas, tales como:  $\sqrt{2}$ ,  $\pi$ .

# O

## **Obra hidráulica**

Las obras hidráulicas accesorias en los sistemas de aprovechamiento tienen como objetivo controlar y conducir el volumen de agua necesaria o el excedente hasta el sitio en que se aprovechan o hacia el cauce del río. La obra de excedencia, la obra de toma y la obra de desvío son ejemplos de obras hidráulicas accesorias de gran utilidad en los aprovechamientos superficiales. Las obras hidráulicas pueden clasificarse en muy diversas clases pero ellas pueden resumirse en las siguientes: obras en el mar, obras en las playas, obras en los ríos, obras en terrenos pantanosos. Esta obras están constituidas de diferentes componentes, cada una de ellas involucra distintos problemas en su diseño, que se relacionan con las condiciones topográficas y geológicas del lugar, el diseño del vaso de almacenamiento, el control de las descargas, las necesidades de operación y servicio, los daños a otras estructuras o al sitio de descarga, pero esencialmente con su economía.

## **Obrada**

Labor que en un día hace un hombre cavando la tierra.

## **Octano**

Líquido combustible que es un hidrocarburo saturado que se obtiene del petróleo y que se utiliza en la preparación de gasolina para conseguir que aumente el tiempo de explosión de un motor: una

molécula de octano tiene 8 átomos de carbono y 18 de hidrógeno.

## **Ohm, Ley de**

Nombrada así por Jorge Simón Ohm, físico alemán, profesor de matemáticas y física dedicado al estudio de la electricidad, definió en la ley que lleva su nombre a la energía electrocinética. En esta ley la resistencia ( $R$ ) es definida como la oposición al flujo de carga eléctrica. Aunque la mayor parte de los metales son buenos conductores de la electricidad, todos ofrecen alguna oposición al flujo de la carga eléctrica que pasa a través de ellos, esta resistencia eléctrica es estable para muchos materiales específicos de tamaño, forma y temperatura conocidos; es independiente de la fem aplicada y de la corriente que pasa a través de ella. Los efectos de la resistencia al limitar el flujo de carga, fueron primero estudiados cuantitativamente por Ohm en 1826; descubrió que para un resistor dado, a determinada temperatura la corriente es directamente proporcional al voltaje aplicado. Al igual que la velocidad de flujo de agua entre dos puntos depende de la diferencia de altura entre ellos, la rapidez del flujo de carga eléctrica entre dos puntos depende de la diferencia de potencial entre ellos. Esta proporcionalidad suele establecerse como la ley de Ohm: la corriente producida en cierto conductor es directamente proporcional a la diferencia de potencial entre sus puntos extremos.

## **Óhmetro**

Instrumento para medir la resistencia eléctrica en ohm.

**Onda electromagnética**

Una onda electromagnética es la forma de propagación de la radiación electromagnética a través del espacio. Y sus aspectos teóricos están relacionados con la solución en forma de onda que admiten las ecuaciones de Maxwell. A diferencia de las ondas mecánicas, las ondas electromagnéticas no necesitan de un medio material para propagarse; es decir, pueden desplazarse por el vacío. Las ondas luminosas son ondas electromagnéticas cuya frecuencia está dentro del rango de la luz visible.

**Onda**

Elevación o círculo concéntrico que se forma en la superficie de una masa líquida a causa de una agitación o de un movimiento.

**Orbital atómico**

Un orbital atómico es una determinada solución particular, espacial e independiente del tiempo a la ecuación de Schrödinger para el caso de un electrón sometido a un potencial coulombiano. La elección de tres números cuánticos en la solución general señala unívocamente a un estado mono electrónico posible. Estos tres números cuánticos hacen referencia a la energía total del electrón, el momento angular orbital y la proyección del mismo sobre el eje z del sistema del laboratorio y se denotan por  $(\vec{r} |nlm) = \psi_{(n,l)}^m(\vec{r})$ . El nombre de orbital también atiende a la función de onda en representación de posición independiente del tiempo de un electrón en una molécula. En este caso se utiliza el nombre orbital molecular.

**Orbital molecular de enlace**

Orbital molecular de menor energía que cualquiera de los orbitales atómicos a partir de los cuales se creó. Se encuentra en situación de atracción.

**Orbital molecular PI**

Orbital molecular en el que la densidad electrónica se concentra arriba y debajo de la línea que une los dos núcleos de los átomos unidos.

**Orbital molecular**

Son los orbitales (funciones matemáticas que describen los estados de los electrones) que pueden tener en las moléculas. Los orbitales moleculares se construyen por combinación lineal de orbitales atómicos.

**Orientación**

La orientación es la acción de ubicar. La palabra orientación viene de la palabra "oriente" a veces en el horizonte, un rumbo geográfico, principalmente el oriente, el norte o también en el caso de usar un reloj para orientarse en el hemisferio norte, el sur, y con esto relacionar la rosa de los vientos en un lugar en particular. La orientación es utilizada por animales y por el hombre aunque es bien sabido que muchos vegetales también la aplican. Otra forma de definir orientación es la forma en la que conocemos el espacio que nos rodea, conociéndose está como orientación espacial y orientación temporal, que nos guían por unos puntos ya conocidos que actúan como referencia.

**Origen**

Es el punto de intersección de ejes.

### **Ortición**

El más sensible de todos los tubos tomavistas, el cual es parte importante en las cámaras de televisión.

### **Oscilador**

Es un sistema capaz de crear perturbaciones o cambios periódicos en un medio, ya sea un medio material (sonido) o un campo electromagnético (ondas de radio, infrarrojo, microondas, luz visible, rayos X, rayos gama, rayos cósmicos). En electrónica es un circuito que es capaz de convertir la corriente continua en una corriente que varía de forma periódica en el tiempo.

### **Oxidación**

Se refiere a la semirreacción que implica la pérdida de electrones.

## **P**

### **Paladio**

Elemento químico, símbolo Pd, número atómico 46 y peso atómico 106.4. Es un metal blanco y muy dúctil semejante al platino, al que sigue en abundancia e importancia. El paladio soportado sobre carbono o alúmina se emplea como catalizador en ciertos procesos químicos en que intervienen reacciones de hidrogenación en fase líquida y gaseosa. Quizá el uso más frecuente del paladio puro corresponda a los contactos eléctricos para bajo voltaje. El paladio sobresale por el número de metales con que forma aleaciones y generalmente produce soluciones sólidas dúctiles. El paladio es blando y dúctil y puede fabricarse como alambres finos y placas delgadas. Calentado a temperaturas superiores a 800°C (1,472°F), se forma un óxido opaco, PdO, ligero y adherente, que no tiende a descarapelarse ni a desprenderse.

### **Palanca**

Es una máquina simple inventada por el hombre, sirve para realizar trabajo con más facilidad, rapidez y eficiencia. El uso de esta máquina puede transmitir y multiplicar una fuerza, ganar velocidad y cambiar la dirección de una fuerza. Esta se representa como una barra apoyada en un punto y en donde se aplican fuerzas en los otros dos puntos. El punto de apoyo o fulcro es el único punto de la palanca que permanece quieto.

**Parámetro**

Variable que, en una familia de elementos, sirve para identificar cada uno de ellos mediante su valor numérico. En general la utilidad del parámetro reside en que las ecuaciones paramétricas obtenidas gracias a su introducción aparecen en forma más sencilla; en muchos casos el uso del parámetro o parámetros es imprescindible, ya que sin su auxilio resulta imposible expresar la ecuación.

**Partícula**

En química, una partícula puede ser: Una partícula de un cuerpo es la menor porción de materia de ese cuerpo que conserva sus propiedades químicas. Pueden ser átomos, iones, moléculas o pequeños grupos de las anteriores especies químicas.

**Pascal**

Unidad de presión del Sistema Internacional, equivalente a la presión uniforme que ejerce la fuerza de un *newton* sobre la superficie plana de un metro cuadrado. (Símbolo: *Pa*). Científico y filósofo francés: Louis Pascal. Desarrolló los célebres experimentos para demostrar el vacío y las leyes de presión del aire que lo llevaron a enunciar el célebre principio de su nombre: (En un líquido en equilibrio toda presión ejercida sobre una superficie determinada se transmite con igual intensidad a todos los puntos del mismo).

**Peso atómico**

Masa de un átomo, en unidades de masa atómica (uma).

**Peso**

Es la fuerza con la cual un cuerpo actúa sobre un punto de apoyo, originado por la aceleración de la gravedad, cuando esta

actúa sobre la masa del cuerpo. Al ser una fuerza, el peso es en sí mismo una cantidad vectorial, de modo que está caracterizado por su magnitud y dirección, aplicado en el centro de gravedad del cuerpo y dirigido aproximadamente hacia el centro de la Tierra.

**Petróleo**

Es una mezcla homogénea de compuestos orgánicos, principalmente hidrocarburos insolubles en agua. También es conocido como petróleo crudo o simplemente crudo. Es de origen fósil, fruto de la transformación de materia orgánica procedente de zooplancton y algas que, depositados en grandes cantidades en fondos anóxicos de mares o zonas lacustres del pasado geológico, fueron posteriormente enterrados bajo pesadas capas de sedimentos. La transformación química (craqueo natural) debida al calor y a la presión durante la diagénesis produce, en sucesivas etapas, desde betún a hidrocarburos cada vez más ligeros (líquidos y gaseosos). Estos productos ascienden hacia la superficie, por su menor densidad, gracias a la porosidad de las rocas sedimentarias. Cuando se dan las circunstancias geológicas que impiden dicho ascenso (trampas petrolíferas como rocas impermeables, estructuras anticlinales, márgenes de diapiros salinos, etc.) se forman entonces los yacimientos petrolíferos.

**Pila eléctrica**

Es un dispositivo que convierte energía química en energía eléctrica por un proceso químico transitorio, tras lo cual cesa su actividad y han de renovarse sus elementos constituyentes, puesto que sus características resultan alteradas durante el mismo. Se trata de un generador prima-

rio. Esta energía resulta accesible mediante dos terminales que tiene la pila, llamados polos, electrodos o bornes. Uno de ellos es el polo negativo o ánodo y el otro es el polo positivo o cátodo. La estructura fundamental de una pila consiste en dos electrodos, metálicos en muchos casos, introducidos en una disolución conductora de la electricidad o electrolito.

### **Pila galvánica**

También es llamada pila voltaica o pila electroquímica, desde que Alessandro Volta inventó la pila de Volta, la primera batería eléctrica. En el uso común, la palabra “batería” incluye a una pila galvánica única, pero una batería propiamente dicha consta de varias celdas. El nombre viene de Luis Galvani, físico y médico italiano. Vivió entre los años 1737-1789. Por su experiencia con músculos de rana llegó a la conclusión que existía una electricidad animal producida por el cerebro. Volta puso en duda esta teoría para este la electricidad no procedía del animal sino del contacto de dos metales distintos.

### **Pilote**

Pieza larga, cilíndrica o prismática, de madera, hormigón o metálica, que se hunde en el suelo para servir de soporte, compactar el terreno o formar estructuras para formar cortinas de tablestacas. Los pilotes se utilizan cuando el terreno firme está a profundidades superiores a los 5 o 6 m, en terrenos poco consistentes, y cuando la presencia de gran cantidad de agua haría costosa la excavación de pozos. Los pilotes resisten la carga por efecto de punta, cuando entran en contacto con una carga de terreno duro por rozamiento de sus caras exteriores con el terreno

que los rodea, o por ambos motivos a la vez. Los pilotes que resisten por efecto de punta se llaman pilotes columna, y los que trabajan por rozamiento lateral reciben el nombre de pilotes flotantes.

### **Pipeta**

Es un instrumento utilizado en química cuantitativa y especialmente en volumetría para medir con precisión pequeños volúmenes de líquidos. Tubo de varias formas, cuyo orificio superior se tapa a fin de que la presión atmosférica impida la salida de líquido. Pueden ser las pipetas manuales o automáticas.

### **Polímero**

Compuesto molecular que se distingue por tener una masa molar grande, que comprende desde miles a millones de gramos, y por ende formado por muchas unidades que se repiten.

### **Presión**

Es la fuerza que ejerce un fluido por unidad de área, la presión solo se emplea cuando se trata de un gas o un líquido.

### **Primera ley de la termodinámica**

Esta ley establece que aunque la energía adopta muchas formas, la cantidad total es constante y cuando desaparece en una forma, aparecerá simultáneamente en otras.

### **Protón**

Partículas del núcleo que tienen carga positiva.

### **Puente de hidrógeno**

Tipo de interacción dipolo-dipolo particularmente fuerte.

# Q

## Quelatos

Compuesto formado por un ion metálico central y una molécula orgánica con múltiples enlaces, dispuestos en anillos, utilizados especialmente en tratamientos quimioterápicos para intoxicaciones por metales.

## Queroseno

Mezcla de hidrocarburos con cadenas de 10 a 14 átomos de carbono obtenida en la fracción media de la destilación del petróleo.

## Química

(Del árabe *kēme* (*kem*, كيمياء), que significa “tierra”). Se llama así a la ciencia que estudia la composición, estructura y propiedades de la materia, como los cambios que ésta experimenta durante las reacciones químicas y su relación con la energía. Históricamente la química moderna es la evolución de la alquimia tras la Revolución química (1733). Las disciplinas de la química han sido agrupadas por la clase de materia bajo estudio o el tipo de estudio realizado. Entre éstas se tienen la química inorgánica, que estudia la materia inorgánica; la química orgánica, que trata con la materia orgánica; la bioquímica, el estudio de sustancias en organismos biológicos; la físico-química, comprende los aspectos energéticos de sistemas químicos a escalas macroscópicas, mole-

culares y atómicas; la química analítica, que analiza muestras de materia tratando de entender su composición y estructura. Otras ramas de la química han emergido en tiempos recientes, por ejemplo, la neuroquímica que estudia los aspectos químicos del cerebro.

## Química orgánica

Es la rama de la química que estudia los compuestos orgánicos, es decir, aquellos formados por moléculas que contienen carbono formando enlaces covalentes carbono-carbono o carbono-hidrógeno. Friedrich Wöhler y Archibald Scott Couper son conocidos como los “padres” de la química orgánica.

## Química inorgánica

Se encarga del estudio integrado de la formación, composición, estructura y reacciones químicas de los elementos y compuestos inorgánicos (por ejemplo, ácido sulfúrico o carbonato cálcico); es decir, los que no poseen enlaces carbono-hidrógeno, porque éstos pertenecen al campo de la química orgánica. Dicha separación no es siempre clara, como por ejemplo en la química organometálica que es una superposición de ambas. Antiguamente se definía como la química de la materia inorgánica, pero quedó obsoleta al desecharse la hipótesis de la fuerza vital, característica que se suponía propia de la materia viva que no podía ser creada y permitía la creación de las moléculas orgánicas. Se suele clasificar los compuestos inorgánicos según su función en ácidos, bases, óxidos y sales, y los óxidos se les suele dividir en óxidos metálicos (óxi-

dos básicos o anhídridos básicos) y óxidos no metálicos (óxidos ácidos o anhídridos ácidos). El término función se les da por que los miembros de cada grupo actúan de manera semejante. El término anhídrido básico se refiere a que cuando un óxido metálico reacciona con agua generalmente forma una base, mientras que los anhídridos ácidos generalmente reaccionan con agua formando un ácido.

### **Química física**

La química física es el estudio de los principios físicos fundamentales que gobiernan las propiedades y el comportamiento de los sistemas químicos.

### **Química analítica**

La química analítica se ocupa de la caracterización química de la materia y de la respuesta a dos importantes preguntas: ¿qué es? (el aspecto cualitativo) y ¿en qué cantidad se presenta? (el cuantitativo). La química analítica proporciona los métodos y las herramientas necesarias para comprender nuestro mundo material.

### **Quimioluminiscencia**

Es el fenómeno por el cual en algunas reacciones químicas la energía liberada no sólo se emite en forma de calor o de energía química sino en forma de luz.

## **R**

### **Radicales**

Moléculas con número impar de electrones.

### **Reacción mecánica**

Las reacciones mecánicas son las fuerzas externas desconocidas o no, a través de las cuales el suelo y otros cuerpos se oponen a un posible movimiento del cuerpo libre, dicho de manera más clara, son las fuerzas necesarias para mantener una estructura o cuerpo en la misma posición.

### **Reacción química**

Proceso en el que una sustancia o sustancias cambia para formar una o más sustancias nuevas.

### **Reactivo**

Sustancia inicial en una reacción química.

### **Reducción**

Es una semirreacción que implica una ganancia de electrones.

### **Refrigeración**

La refrigeración es el proceso de conservación por tratamiento físico, que consiste en mantener un alimento o producto en buenas condiciones de temperatura (de  $-3^{\circ}\text{C}$  a  $5^{\circ}\text{C}$ ) para disminuir o inactivar microorganismos en reproducción. La reducción de temperatura se realiza extrayendo energía del cuerpo, generalmente reduciendo su energía térmica, lo que contribuye a reducir la temperatura de este cuerpo.



**Regulación**

Proceso mediante el cual se mantiene constante una magnitud o condición. Ajuste del funcionamiento de un aparato: el botón izquierdo de la lavadora sirve para la regulación de la temperatura del agua.

**Rendimiento**

Se define como la eficiencia de un dispositivo, máquina, ciclo termodinámico, etcétera, expresa el cociente entre: La energía obtenida (energía útil) de su funcionamiento y la energía suministrada o consumida por la máquina o el proceso.

$\eta = E_{obtenida}/E_{suministrada}$ , donde:  $\eta$  representa el rendimiento y  $E$  la energía.

El trabajo obtenido (trabajo útil) de su funcionamiento y el trabajo suministrado o consumido por la máquina o el proceso.

$\eta = W_{obtenido}/W_{suministrado}$ , donde:  $\eta$  representa el rendimiento y  $W$  el trabajo.

**Resistencia a la rodadura**

La resistencia a la rodadura se presenta cuando un cuerpo rueda sobre una superficie, deformándose uno de ellos o ambos. Como veremos, no tiene sentido alguno hablar de resistencia a la rodadura en el caso de un sólido rígido (indeformable) que rueda sobre una superficie rígida (indeformable). El concepto de coeficiente de rodadura es similar al de coeficiente de rozamiento, con la diferencia de que este último hace alusión a dos superficies que deslizan o resbalan una sobre otra, mientras que en el coeficiente de rodadura no existe tal resbalamiento entre la rueda y la superficie sobre la que rueda, disminuyendo por regla general la resistencia al movimiento.

**Resistencia aerodinámica**

Se denomina resistencia aerodinámica, o simplemente resistencia, a la fuerza que sufre un cuerpo al moverse a través del aire, y en particular a la componente de esa fuerza en la dirección de la velocidad relativa del cuerpo respecto del medio. La resistencia es siempre de sentido opuesto al de dicha velocidad, por lo que habitualmente se dice de ella que, de forma análoga a la de fricción, es la fuerza que se opone al avance de un cuerpo a través del aire. De manera más general, para un cuerpo en movimiento en el seno de un fluido cualquiera, tal componente recibe el nombre de resistencia fluidodinámica. En el caso del agua, por ejemplo, se denomina resistencia hidrodinámica.

**Resistencia de materiales**

La resistencia de materiales clásica es una disciplina en donde la ingeniería mecánica y la ingeniería estructural que estudia sólidos deformables mediante modelos simplificados. La resistencia de un elemento se define como su capacidad para resistir esfuerzos y fuerzas aplicadas sin romperse, adquirir deformaciones permanentes o deteriorarse de algún modo.

**Resistencia de un conductor**

El conductor es el encargado de unir eléctricamente cada uno de los componentes de un circuito. Dado que tiene resistencia óhmica, puede ser considerado como otro componente más con características similares a las de la resistencia eléctrica. De este modo la resistencia de un conductor eléctrico, es la medida de la oposición que presenta el movimiento de los electrones en su seno, es decir, la oposición que re-

presenta al paso de la corriente eléctrica. Generalmente su valor es muy pequeño y por ello se suele despreciar, esto es, se considera que su resistencia es nula (conductor ideal) pero habrá casos particulares en los que se deberá tener en cuenta su resistencia (conductor real).

### **Resistencia eléctrica**

La resistencia ( $R$ ) es definida como la oposición al flujo de carga eléctrica. Aunque la mayor parte de los metales son buenos conductores de la electricidad, todos ofrecen alguna oposición al flujo de carga eléctrica que pasa a través de ellos. Esta resistencia eléctrica es estable para muchos materiales específicos de tamaño, forma y temperatura conocidos; es independiente de la fem aplicada y de la corriente que pasa a través de ella. Los efectos de la resistencia al limitar el flujo de la carga fueron primero estudiados cuantitativamente por George Simon Ohm en 1826; descubrió que para un resistor dado, a determinada temperatura la corriente es directamente proporcional al voltaje aplicado. Al igual que la velocidad del flujo de agua entre dos puntos depende de la diferencia de altura entre ellos, la rapidez del flujo de carga eléctrica entre dos puntos depende de la diferencia de potencial entre ellos. Esta proporcionalidad suele establecerse como ley de Ohm: La corriente producida en cierto conductor es directamente proporcional a la diferencia de potencial entre sus puntos extremos. De la misma forma que la capacitancia es independiente del voltaje y de la cantidad de carga, la resistencia de un conductor es independiente de la corriente y del

voltaje; tanto la capacitancia como la resistencia son propiedades inherentes de un conductor. La resistencia de un alambre de área de sección transversal uniforme, se determina a partir de los cuatro factores siguientes: tipo de material, longitud, área de la sección transversal y temperatura.

### **Resistencia térmica**

La resistencia térmica de un material representa la capacidad del material de oponerse al flujo del calor. En el caso de materiales homogéneos es la razón entre el espesor y la conductividad térmica del material; en materiales no homogéneos la resistencia es el inverso de la conductancia térmica.

### **Resistividad**

La resistividad es la resistencia eléctrica específica de un material. Se designa por la letra griega rho minúscula ( $\rho$ ) y se mide en ohmios por metro ( $\Omega \cdot m$ ). Su valor describe el comportamiento de un material frente al paso de corriente eléctrica, por lo que da una idea de lo buen o mal conductor que es. Un valor alto de resistividad indica que el material es mal conductor mientras que uno bajo indicará que es un buen conductor. Generalmente la resistividad de los metales aumenta con la temperatura, mientras que la resistividad de los semiconductores disminuye ante el aumento de la temperatura.

### **Resistor**

Cualquier elemento que interviene únicamente por su resistencia en un circuito eléctrico.

**Rigidez**

En mecánica, es la resistencia que opone un cuerpo a los cambios de forma por la acción de las fuerzas exteriores.

**Robótica**

Es la ciencia y la tecnología de los robots. La robótica combina diversas disciplinas como la mecánica, la electrónica, la informática, la inteligencia artificial y la ingeniería de control.

**Rotor**

En los motores y generadores eléctricos, parte giratoria de la máquina, por oposición al estator que constituye la parte fija. Las máquinas de corriente continuas que actúan como generadores o motores, y en los alternadores, se distingue el inductor y el inducido. En general el primero es fijo y el segundo es móvil; pero existen máquinas en que ocurre lo contrario. Rueda giratoria de las turbinas, compresores y bombas centrífugas.

**Rozamiento**

Conjunto de fenómenos de carácter físico-químico que se producen en los cristales y agrupamientos atómicos y que perturban la deformación perfectamente elástica de los sólidos. Es responsable de la inelasticidad y la amortiguación de las vibraciones de los sólidos. Resistencia a que un cuerpo se deslice o ruede sobre otro, debido a las rugosidades y asperezas de las superficies en contacto o a la deformación producida por el primero de los cuerpos en la superficie del otro.

**Rumbo**

En topografía, es la marcación o ángulo horizontal que forma una visual con una

dirección de referencia. Rumbo de cuadrículado, ángulo de orientación. Rumbo transverso, el de comprobación medio entre dos estaciones no adyacentes entre sí en el levantamiento topográfico

# S

## Salinidad

Grado de concentración salina de las aguas marinas, fluviales o lacustres, que se mide en tantos por mil. Depende de la evaporación y de las aportaciones fluviales. Los mares cálidos y con escasas aportaciones fluviales son muy salinos, mientras que los mares fríos y con grandes aportaciones fluviales son de aguas casi dulces, los lagos endorreicos cálidos alcanzan un máximo de salinidad. Las sales disueltas son en un 76% cloruro sódico.

## Sangrado del concreto

El sangrado es la migración del agua hacia la superficie superior del concreto recién mezclado provocada por el asentamiento de los materiales sólidos como cemento, arena o piedra, dentro de la masa. El asentamiento es consecuencia del efecto combinado de la vibración y de la gravedad. Un sangrado excesivo aumenta la relación agua-cemento cerca de la superficie superior, pudiendo dar como resultado una capa superior débil de baja durabilidad, particularmente si se lleva a cabo las operaciones de acabado mientras está presente el agua de sangrado. Debido a la tendencia del concreto recién mezclado a segregarse y sangrar, es importante transportar y colocar cada carga lo más cerca posible de su posición final.

## Sección

Separación que se hace en un cuerpo sólido con un instrumento cortante.

## Secuenciación

Serie o sucesión de cosas que guardan cierta relación entre sí.

## Segregación

Es la separación de los materiales finos de los gruesos en una mezcla de concreto.

## Semiconductor

Dícese de las sustancias aislantes, como el germanio y el silicio, que se transforman en conductores por la adición de determinadas impurezas. Tienen papel fundamental en la fabricación de transistores y sus derivados. Los semiconductores son conductores eléctricos cuya resistividad eléctrica a temperatura ambiente oscila entre los  $10^{-2}$  y los  $10^9$  ohmios por centímetro. A muy bajas temperaturas (próximo al cero absoluto) sus propiedades no difieren de las propiedades de un aislante perfecto, si bien su conductividad aumenta al hacerlo a temperatura. Hay semiconductor extrínseco: Aquel en cuya red cristalina existe cierta cantidad de átomos de impurezas que alteran la disposición de las bandas de energía de aquella; cuando tales átomos pueden ceder electrones a la red, se dice que el semiconductor es de tipo n y cuando los átomos pueden aceptar electrones se dice que el semiconductor es de tipo p. Semiconductor intrínseco: aquel cuya red cristalina está constituida por átomos de la misma especie, dependiendo sus propiedades únicamente de la disposición de las bandas de energía permitida del mismo.

## Seno

En trigonometría el seno de un ángulo en un triángulo rectángulo se define como la razón entre el cateto opuesto y la hipotenusa:  $\sin(\alpha) = a/c$ , O también

como la ordenada correspondiente a un punto que pertenece a una circunferencia unitaria centrada en el origen ( $c = 1$ ):  $\sin(\alpha) = a$ . En matemáticas el seno es la función obtenida al hacer variar la razón mencionada, siendo una de las funciones trascendentes.

### **Sensor**

Dispositivo utilizado para determinar el valor actual de una magnitud controlada de un sistema. Es un conmutador electrónico que funciona sin intervención de los elementos mecánicos. Está constituido por dos plaquitas metálicas (contactos de sensor) unidas a un circuito electrónico de conmutación.

### **Señal eléctrica**

Variación de una tensión o de una corriente eléctrica, debido a una transmisión de información. Esta variación puede afectar a su intensidad, a su polaridad (negativa o positiva) a su duración y a su naturaleza.

### **Señal magnética**

Señales que se pueden difundir mediante una antena emisora o por cable a los receptores de televisión capaces de traducir las señales a imágenes y sonidos.

### **Sillar**

Cada una de las piedras labradas, por lo común en figura de paralelepípedo rectángulo, que forman parte de una construcción de sillería. En los sillares normalmente solo recibe la labra fina la cara del paramento visto, y las juntas en una profundidad de 3 a 5 cm. Las caras de lecho y las juntas discontinuas solamente se desbastan, y la cara posterior suele dejarse sin labrar.

### **Sistema abierto**

Intercambia materia y energía con sus alrededores.

### **Sistema bifásico**

Recibe el nombre de sistema bifásico todo aquel sistema compuesto por dos corrientes de igual amplitud y de la misma frecuencia, una de las cuales está desfasada un ángulo con relación a la otra.

### **Sistema cerrado**

Se compone de dos o más fases cada una de las fases de las cuales se considera como un sistema abierto dentro del sistema cerrado global.

### **Sistema de abastecimiento de agua potable**

La red de abastecimiento de agua potable es un sistema de obras de ingeniería hidráulica, concatenadas que permiten llevar hasta la vivienda de los habitantes de una ciudad, pueblo o área rural relativamente densa, el agua potable.

### **Sistema eléctrico**

El sistema eléctrico proporciona la energía necesaria para el funcionamiento de otros sistemas. Un sistema eléctrico está compuesto, en términos generales, por los siguientes subsistemas: generación de energía, transmisión y subestaciones.

### **Sistema monofásico**

Un sistema de potencia alimentado por una fuente de ca.

### **Sistema trifásico**

Estos circuitos constan de tres partes: una fuente trifásica, una carga trifásica

y una línea de transmisión. La fuente trifásica constará de tres fuentes de voltaje senoidal conectadas en **Y** o bien de tres fuentes de voltaje senoidal conectadas en **A**. De manera similar, los elementos del circuito que componen la carga se conectaron para formar una **Y** o una **A**. La línea de transmisión se usará para conectar la fuente a la carga y constará de tres o cuatro cables. Estos circuitos se describen utilizando los nombres que identifican la forma en que se conectan la fuente y la carga. En las prácticas sólo existen dos configuraciones posibles para los circuitos trifásicos: **Y a Y** y **Y a A**, y esta última puede convertirse a la forma **Y a Y**.

### **Sistema**

Un sistema es un conjunto de elementos organizados que interactúan entre sí y con su ambiente, para lograr objetivos comunes; operando sobre información; sobre energía o materia u organismos para producir como salida información energía o materia u organismos.

### **Soldadura**

Se le llama soldadura a la unión de dos materiales (generalmente metales o termoplásticos), usualmente logrado a través de un proceso de fusión en el cual las piezas son soldadas derritiendo ambas y agregando metal o plástico derretido para conseguir una "pileta" (punto de soldadura) que al enfriarse forma una unión fuerte.

### **Solenoides**

Un solenoide es cualquier dispositivo físico capaz de crear una zona de campo

magnético uniforme. Un ejemplo teórico es el de una bobina de hilo conductor aislado y enrollado helicoidalmente, de longitud infinita. En ese caso ideal el campo magnético sería uniforme en su interior y, como consecuencia, fuera sería nulo. En la práctica, una aproximación real a un solenoide es un alambre aislado, de longitud finita, enrollado en forma de hélice (bobina) o un número de espirales con un paso acorde a las necesidades, por el que circula una corriente eléctrica. Cuando esto sucede, se genera un campo magnético dentro de la bobina tanto más uniforme cuanto más larga sea la bobina. La bobina con un núcleo apropiado, se convierte en un electroimán. Se utiliza en gran medida para generar un campo magnético uniforme. Se puede calcular el módulo del campo magnético dentro de la bobina según la ecuación:  $H = (N \cdot I) / L$ , donde: **N** es el número de espiras del solenoide, **I** la corriente que circula y **L** la longitud total del solenoide. Este tipo de bobinas es utilizado para accionar un tipo de válvula, llamada válvula solenoide, que responde a pulsos eléctricos respecto de su apertura y cierre. Eventualmente controlable por programa, su aplicación más recurrente en la actualidad, tiene relación con sistemas de regulación hidráulica y neumática. El mecanismo que acopla y desacopla el motor de arranque de los motores de combustión interna en el momento de su puesta en marcha es un solenoide.

### **Solubilidad**

Es la medida de la capacidad de disolverse de una sustancia determinada y se corresponde con la máxima cantidad de

soluto que se puede disolver en una cantidad dada de disolvente a una temperatura específica.

### **Soluto**

Se llama soluto a la sustancia minoritaria (aunque existen excepciones) en una disolución, esta sustancia se encuentra disuelta en un determinado disolvente. En lenguaje común también se le conoce como la sustancia que se disuelve, por lo que se puede encontrar en un estado de agregación diferente al comienzo del proceso de disolución. Lo más habitual es que se trata de un sólido en un disolvente líquido, lo que origina una solución líquida. Una de las características más significativas de una disolución suele ser su concentración de soluto, o sea una medida de la cantidad de soluto contenida en ella es una solución química. Otra característica a considerar sería la facilidad o solubilidad que pueda presentar en el disolvente. La solubilidad de un compuesto químico depende en gran medida de su estructura molecular. En general, los compuestos iónicos y moleculares polares son solubles en disolventes polares como el agua o el etanol; y los compuestos moleculares apolares en disolventes apolares como el hexano, el éter o el tetracloruro de carbono.

### **Solvente**

Llamado también disolvente es una sustancia que permite la dispersión de otra en su seno. Es el medio dispersante de la disolución. Normalmente, el disolvente establece el estado físico de la disolución, por lo que se dice que el disolvente es el componente de una disolución que está en el mismo estado físico que la misma.

Usualmente, también es el componente que se encuentra en mayor proporción. Los disolventes forman parte de múltiples aplicaciones: adhesivos, componentes en las pinturas, productos farmacéuticos, para la elaboración de materiales sintéticos, etc. Las moléculas de disolvente ejercen su acción al interactuar con las de soluto y rodearlas. Se conoce como solvatación. Solutos polares serán disueltos por disolventes polares al establecerse interacciones electrostáticas entre los dipolos. Los solutos apolares disuelven las sustancias apolares por interacciones entre dipolos inducidos. El agua es habitualmente denominada el “disolvente universal” por la gran cantidad de sustancias sobre las que puede actuar como disolvente.

### **Solventes apolares**

Son sustancias en cuyas moléculas la distribución de la nube electrónica es asimétrica; por lo tanto la molécula presenta un polo positivo y uno negativo. El ejemplo clásico de disolvente polar es el agua. Los alcoholes de baja masa muscular también pertenecen a este tipo.

### **Sonido**

El sonido, en física, es cualquier fenómeno que involucre la propagación en forma de ondas elásticas (sean audibles o no), generalmente a través de un fluido (u otro medio elástico) que esté generando el movimiento vibratorio de un cuerpo.

### **Subestación eléctrica**

Conjunto de aparatos y material de un sistema de suministro de energía eléctrica, que se destina a transformar la corriente recibida, generalmente de alta a media tensión.

### **Sublimación**

Paso de un cuerpo directamente del estado sólido a un vapor, o del estado de vapor al sólido, este último se denomina así mismo condensación.

### **Sulfuro**

Anión del azufre de carga formal -2. Cada uno de los compuestos binarios formados por anión sulfuro.

### **Sustancia**

Forma de materia que tiene composición definida (constante) y propiedades distintivas.

## **T**

### **Tacómetro**

Aparato utilizado para medir la velocidad de rotación de un eje.

### **Temperatura seca del aire**

Se le llama así a la temperatura del aire, prescindiendo de la radiación calorífica de los objetos que rodean un ambiente concreto, y de los efectos de la humedad relativa y de los movimientos de aire.

### **Tensión eléctrica**

También conocida como diferencia de potencial, la tensión eléctrica es una cualidad medible de un sistema físico que cuantifica la diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos. La tensión eléctrica nominal de un equipo eléctrico no debe ser inferior a la tensión eléctrica real del circuito al que está conectado.

### **Tensión eléctrica nominal**

Es el valor asignado a un sistema, parte de un sistema, un equipo o a cualquier otro elemento al cual se refieren ciertas características de operación o comportamiento de estos. Valor nominal asignado a un circuito o sistema para la designación de su clase de tensión eléctrica. La tensión eléctrica real a la cual un circuito opera puede variar de lo nominal dentro de una gama que permita el funcionamiento satisfactorio de los equipos.



### **Tensión eléctrica tierra**

En los circuitos puestos a tierra es la tensión eléctrica entre un conductor dado y aquel punto o el conductor del circuito que es puesto a tierra. En circuitos no puestos a tierra es la mayor diferencia de potencial entre un conductor determinado y otro conductor de referencia del circuito.

### **Tensión**

Es la fuerza por unidad de área en el entorno de un punto material sobre una superficie real o imaginaria de un medio continuo. La definición anterior se aplica tanto a fuerzas localizadas como fuerzas distribuidas, uniformemente o no, que actúan sobre una superficie. Si se considera un cuerpo sometido a un sistema de fuerzas y momentos de fuerza, se puede observar la acción de las tensiones mecánicas si se imagina un corte mediante un plano imaginario  $\pi$  que divida el cuerpo en dos partes. Para que cada parte estuviera en equilibrio mecánico, sobre la superficie de corte de cada una de las partes debería restablecerse la interacción que ejercía la otra parte del cuerpo. Así, sobre cada elemento de la superficie ( $dS$ ), debe actuar una fuerza elemental ( $dF$ ), a partir de la cual se define un vector tensión ( $t_\pi$ ) como el resultado de dividir dicha fuerza elemental entre la superficie del elemento.  $t_\pi = dF/dA$ .

### **Tensión superficial**

En física se denomina tensión superficial de un líquido a la cantidad de energía necesaria para aumentar su superficie por unidad de área. Esta definición implica

que el líquido tiene una resistencia para aumentar su superficie. Este efecto permite a algunos insectos, como el zapatero (*Gerris lacustris*), desplazarse por la superficie del agua sin hundirse. La tensión superficial (una manifestación de las fuerzas intermoleculares en los líquidos), junto a las fuerzas que se dan entre los líquidos y las superficies sólidas que entran en contacto con ellos, da lugar a la capilaridad. Como efecto tiene la elevación o depresión de la superficie de un líquido en la zona de contacto con un sólido. Otra posible definición de tensión superficial: es la fuerza que actúa tangencialmente por unidad de longitud en el borde de una superficie libre de un líquido en equilibrio y que tiende a contraer dicha superficie.

### **Termodinámica**

Es la parte de la física que estudia la energía, la transformación entre sus distintas manifestaciones, como el calor, y de su capacidad para producir un trabajo. Está íntimamente relacionada con la mecánica estadística de la cual se pueden derivar numerosas relaciones termodinámicas. Estudia los sistemas físicos a nivel macroscópico, mientras que la mecánica estadística suele hacer una descripción microscópica de los mismos.

### **Termoelectricidad**

También conocido con el nombre de efecto termoeléctrico y se lleva a cabo en un material que relaciona el flujo de calor que lo recorre con la corriente eléctrica que lo atraviesa. Este efecto es la base de las aplicaciones de refrigeración y de generación de electricidad: un material

termoeléctrico permite transformar directamente el calor en electricidad, o bien generar frío cuando se le aplica una corriente eléctrica.

### **Termoplástico**

Un termoplástico es un plástico que, a temperatura caliente, es plástico o deformable, se derrite cuando se calienta y se endurece en un estado vítreo cuando se enfría lo suficiente. La mayor parte de los termoplásticos son polímeros de alto peso molecular, los cuales poseen cadenas asociadas por medio de débiles fuerzas Van der Waals (polietileno); fuertes interacciones dipolo-dipolo y enlace de hidrógeno, o incluso anillos aromáticos apilados (polietileno). Los polímeros termoplásticos difieren de los polímeros termoestables en que después de calentarse y moldearse pueden recalentarse y formar otros objetos, mientras que en el caso de los termoestables o termoduros, después de enfriarse la forma no cambia y arden. Sus propiedades físicas cambian gradualmente si se funden y se moldean varias veces (historial térmico), generalmente disminuyen estas propiedades.

### **Tesla**

Una bobina de Tesla (también simplemente: bobina Tesla) es un tipo de transformador resonante, llamado así en honor a su inventor, Nikola Tesla. Las bobinas de Tesla están compuestas por una serie de circuitos eléctricos resonantes acoplados. En realidad Nikola Tesla experimentó con una gran variedad de bobinas y configuraciones, así que es difícil describir un modo específico de construcción que satisfaga a aquellos que hablan sobre bobinas de Tesla. Las primeras bobinas y las bobinas

posteriores varían en configuraciones y montajes. Generalmente las bobinas de Tesla crean descargas eléctricas de alcances del orden de metros, lo que las hace muy espectaculares.

### **Tiempo**

El tiempo es la magnitud física con la que medimos la duración o separación de acontecimientos sujetos a cambio, de los sistemas sujetos a observación, esto es, el período que transcurre entre el estado del sistema cuando éste aparentaba un estado X y el instante en el que X registra una variación perceptible para un observador (o aparato de medida). El tiempo ha sido frecuentemente concebido como un flujo sucesivo de situaciones atomizadas. Su unidad básica en el Sistema Internacional es el segundo, cuyo símbolo es s (debido a que es un símbolo y no una abreviatura, no se debe escribir con mayúscula, ni como “seg”, ni agregando un punto posterior).

### **Tierra**

La Tierra (de Terra, nombre latino de Gea, deidad griega de la feminidad y la fecundidad) es un planeta del Sistema Solar que gira alrededor de su estrella en la tercera órbita más interna. Es el quinto más grande de sus planetas y el más grande de los terrestres. Sustancia que forma básicamente el suelo natural.

### **Topografía**

La topografía (de topos, “lugar”, y grafos, “descripción”) es la ciencia que estudia el conjunto de principios y procedimientos que tienen por objeto la representación gráfica de la superficie de la Tierra, con sus

formas y detalles, tanto naturales como artificiales (ver planimetría y altimetría). Esta representación tiene lugar sobre superficies planas, limitándose a pequeñas extensiones de terreno, utilizando la denominación de geodesia para áreas mayores. De manera muy simple, puede decirse que para un topógrafo la Tierra es plana, mientras que para un geodesta no lo es. Para eso se utiliza un sistema de coordenadas tridimensional, siendo la **X** y la **Y** competencia de la planimetría, y la **Z** de la altimetría. Los mapas topográficos utilizan el sistema de representación de planos acotados, mostrando la elevación del terreno utilizando líneas que conectan los puntos con la misma cota respecto de un plano de referencia, denominadas curvas de nivel, en cuyo caso se dice que el mapa es hipsográfico. Dicho plano de referencia puede ser o no el nivel del mar, pero en caso de serlo se hablará de altitudes en lugar de cotas. Conjunto de particularidades que presenta un terreno en su configuración superficial.

### **Torque**

El producto vectorial de la fuerza aplicada por la distancia se denomina par o momento.

### **Torsión**

Se refiere a la carga de un miembro que tiende a hacerlo girar o torcerlo. Semejante carga se llama par de torsión, momento torsional o par. Cuando se aplica un par de torsión a un miembro se desarrolla un esfuerzo cortante en su interior y se crea una deformación torsional, el resultado es un ángulo de torsión de un extremo del miembro con respecto al otro.

### **Trabajabilidad**

La trabajabilidad o docilidad se considera como aquella propiedad del material mediante la cual se determina su capacidad para ser colocado y consolidado apropiadamente y para ser terminado sin segregación dañina alguna. Esta aceptación comprende conceptos tales como maleabilidad, cohesión y compactación. Dicha propiedad se altera por la composición de los agregados, la forma de las partículas y las proporciones del agregado, la cantidad de cemento, la presencia del aire incluido, los aditivos y la consistencia. Los procedimientos señalados permiten que estos factores se tomen en consideración para lograr una facilidad de colocación satisfactoria a bajo costo.

### **Trabajo**

Siempre que una fuerza que actúe a lo largo de la línea o a través de una distancia, es ahí donde se realiza el trabajo **W**. La cantidad de trabajo está dada por la ecuación  $dw = Fdl$

### **Trabe**

Es un elemento del marco, fabricado con tres placas soldadas (patines y alma) de sección continua o variable que se extiende desde la rodilla hasta la cumbrera del edificio. Madero largo y grueso que sirve para formar los techos en los edificios y asegurar las construcciones. Hierro de doble T para los mismos usos que la viga de madera.

### **Tridilosa**

La tridilosa es una estructura tridimensional altamente ligera y de tablero mixto (combinando la zona comprimida de con-

creto (hormigón), con la zona fraccionada de acero), fue inventada en 1966 por el ingeniero mexicano Heberto Castillo. La tridilosa es una estructura mixta de concreto y acero que se compone de elementos tubulares soldados o atornillados a placas de conexión, tanto en el lecho superior como en el inferior que generalmente son capas de concreto tridiloso estructuras tridimensionales en las que solo el 33% del concreto trabaja a la compresión, una eficiencia de hasta el 90% de este material. Lo anterior permite la construcción de estructuras mucho más ligeras, resistentes y económicas en tiempos mucho menores que los sistemas convencionales.

## U

### **Ultracentrífuga**

Centrífuga de gran velocidad de rotación, que en muchos casos gira por una corriente de aire y se halla suspendida en este fluido.

### **Ultrafiltro**

Es una membrana de poros muy finos, a través de ellos se filtra a presión de un líquido para poder separar las partículas que no son apreciables a simple vista, pero mucho más grandes que cualquier molécula.

### **Ultrasonido**

Es una onda acústica cuya frecuencia está por encima del límite perceptible por el oído humano (aproximadamente 20 KHz). Los ultrasonidos son utilizados tanto en aplicaciones industriales (medición de distancias, caracterización interna de materiales, ensayos no destructivos y otros), como medicina.

### **Ultravioleta**

La radiación ultravioleta desde el espectro luminoso, cuya longitud de onda está comprendida entre 400 angstrom y 200 angstrom aproximadamente. La radiación ultravioleta, son longitudes de onda que van aproximadamente desde 400nm, hasta los 15 nm, y es emitida por el sol en las formas UV-A, UV-B y UV-C pero a causa de la absorción por parte de la atmosfera terrestre, el 99% de los rayos ultravioletas que llegan a la superficie de

la tierra son del tipo UV-A. Estos rangos están relacionados con el daño que producen en el ser humano. La radiación UV-B es parcialmente absorbida por el ozono y llega a la superficie de la tierra, produciendo daño en la piel.

### **Unidad**

Magnitud particular tomada como término de comparación al medir otras magnitudes de la misma especie.

### **Universo**

Es una palabra derivada del francés antiguo universo, que viene del latín unus (“uno”) y versus (“vuelta”). Basándose en observaciones del universo observable, los físicos intentan describir el continuo espacio-tiempo en que nos encontramos, junto con toda la materia y energía existentes en él. Su estudio, en las mayores escalas, es el objeto de la cosmología, disciplina basada en la astronomía y la física, en la cual se describe todo aspecto de este universo con sus fenómenos.

## **V**

### **Valencia**

La valencia atómica o valencia de un átomo es el número de electrones que están siendo compartidos por un átomo o un enlace iónico o covalente. La valencia no debe confundirse con un concepto relacionado pero algo más avanzado, el estado de oxidación. De forma aislada, un átomo o elemento químico puede describirse con sus posibles valencias, que son los números de valencia que más frecuentemente utiliza al combinarse con otros elementos, y que son el resultado de su configuración electrónica en la capa de valencia.

### **Vapor**

El vapor es un estado de la materia en el que las moléculas apenas interactúan entre sí, adoptando la forma del recipiente que los contiene y tendiendo a expandirse todo lo posible, incluso venciendo fuerzas gravitatorias. También se le conoce como fluido ya que se desplaza por el medio ambiente muy fácil. Este concepto es equivalente al de gas, utilizándose ambos indistintamente muchas veces. Sin embargo, estrictamente se reserva el término vapor para aquel gas que se puede condensar por presurización a temperatura constante, llamado gas a lo que no puede condensarse isotérmicamente por mucho que se aumente la presión. Normalmente la palabra vapor suele referirse al vapor de agua, gas que se produce cuando el agua se calienta a 100°C y una atmósfera de presión.

### **Vector**

Es una herramienta geométrica utilizada para representar una magnitud física del cual depende únicamente un módulo (longitud) y una dirección (orientación) para quedar definido. Los vectores se pueden representar geoméricamente como segmentos de recta dirigidos o flechas en planos; es decir, bidimensional o tridimensional.

### **Viga**

Elemento horizontal y de sección longitudinal superior a la transversal que se destina a soportar una carga en el ámbito de la construcción.

### **Viscosidad cinemática**

Es la razón entre la viscosidad dinámica de un fluido y su densidad.

$$\nu = \mu/\rho = m^2/s = 1 \text{ stoke}$$

### **Viscosidad dinámica**

Es la propiedad de un fluido que determina la resistencia de dicho fluido a un esfuerzo cortante. Un fluido perfecto no tendría viscosidad. No hay fluidos perfectos: pero los gases tienen menos variación de viscosidad que los líquidos. El agua es uno de los líquidos menos viscosos, mientras que la glicerina, el aceite pesado y las mezclas son líquidos que tienen viscosidades altas.  $\mu = \tau y/V$

### **Voltaje**

El voltaje, tensión o diferencia de potencial es el impulso que necesita una carga eléctrica para que pueda fluir por el conductor de un circuito eléctrico cerrado. Este movimiento de las cargas eléctricas

por el circuito se establece a partir del polo negativo de la fuente de FEM hasta el polo positivo de la propia fuente.

### **Volumen**

Es una magnitud física extensiva asociada a la propiedad de los cuerpos físicos de ser extensos, que a su vez se debe al principio de exclusión de Pauli. La unidad de medida de volumen en el Sistema Métrico Decimal es el metro cúbico, aunque el SI, también acepta (temporalmente) el litro y el mililitro que se utilizan comúnmente en la vida práctica.

### **Voltio**

El voltio se define como la diferencia de potencial a lo largo de un conductor cuando una corriente con una intensidad de un amperio utiliza un vatio de potencia. El voltio también puede ser definido como la diferencia de potencial existente entre dos puntos tales que hay que realizar un trabajo de 1 joule para trasladar del uno al otro la carga de 1 coulombio:

$$V = W/A = J/C = (N \cdot m)/(A \cdot s) = (kg \cdot m^2)/(A \cdot s^3) \\ = (N \cdot m)/C = (kg \cdot m^2)/(C \cdot S^2)$$

### **Voltímetro**

Un voltímetro es un instrumento que sirve para medir la diferencia de potencial entre dos puntos de un circuito eléctrico.

# W

## **Wan**

Una red de área amplia, WAN, acrónimo de la expresión en idioma inglés Wide Area Network, es un tipo de red de computadoras capaz de cubrir distancias desde unos 100 hasta unos 1,000 Km, dando el servicio a un país o un continente. Un ejemplo de este tipo de redes sería RedRIS, internet o cualquier red en la cual no estén en un mismo edificio todos sus miembros (sobre la distancia hay discusión posible).

## **Watt**

Del apellido de James Watt, ingeniero británico. Es una medida electromagnética: la unidad de potencia eléctrica en el S.I.; se refiere a la potencia desarrollada por un sistema que realiza un trabajo constante de 1 Joule cada segundo. Se abrevia W;  $1 W = 1 J/s$ .

## **Weber**

De Whilhem Eduard Weber, físico alemán. Es una medida electromagnética: la unidad de flujo de inducción magnética (flujo magnético) en el S. I.; es el flujo a través de una superficie de  $1 m^2$  y en dirección normal a la misma, de un campo cuya inducción magnética es de 1 tesla o 1 Wéber/ $m^2$ . Se abrevia: **Wb**;  $1 Wb = 10^8 Maxwell$ .

# X

## **Xilografía**

Procedimiento de impresión en relieve a partir de una plancha de madera (véase técnicas de grabado). El bloque lúneo se puede tallar a fibra (al hilo), si la superficie de grabado está cortada en paralelo al eje del tronco, o a contrafibra (a testa) si la cara es perpendicular a dicho eje. El primer sistema tiene el inconveniente de la aparición de nudos y fibras irregulares, una característica que le resta precisión pero ofrece numerosas posibilidades expresivas.

## **Xerografía**

Proceso de impresión electrostática en seco que se utiliza para la reproducción de imágenes o documentos en las multicopistas dentro de la ofimática en el comercio y la industria.

# Z

## **Zapatas**

Son armados de hormigón o armado con planta cuadrada o rectangular como cimentación de soportes verticales pertenecientes a estructuras de edificación, sobre suelos homogéneos de estratigrafía sensiblemente horizontal.

## **Zapatas aisladas**

Es aquella zapata en el que descansa o recae un solo pilar. Encargada de transmitir a través de su superficie de cimentación las cargas al terreno. La zapata no necesita junta pues al estar empotrada en el terreno no se ve afectada por los cambios térmicos, aunque en las estructuras sí que es normal además de aconsejable poner una junta cada 30 m aproximadamente, en estos casos la zapata se calcula como si sobre ella solo recae un único pilar.

## **Zapatas aisladas descentradas**

Son las zapatas descentradas tienen la particularidad de que las cargas de que sobre ellas recaen, lo hacen de forma descentrada, por lo que se producen unos momentos de vuelco que habrá que contrarrestar. Pueden ser de medianería y de esquina.

## **Zapatas corridas bajo dos pilares**

La zapata combinada es aquella sobre la que apoyan dos pilares separados una distancia que oscila de 3 a 5 m de distancia. Para calcular hay que hacer pasar la

resultante de los esfuerzos provenientes de los soportes por el centro de gravedad de la zapata.

## **Zapatas asociadas**

Es aquella sobre la que apoyan dos soportes muy próximos. Se une por el bulbo de presiones. Jugando con el vuelo y desaparece el momento flector positivo.

## **Zinc**

Elemento químico de número atómico 30. Metal abundante en la corteza terrestre; se encuentra en forma de sulfuro, carbonato o silicato. De color blanco, brillante y blando, se usa desde antiguo en la fabricación de pilas eléctricas, para formar aleaciones como el latón, y para galvanizar el hierro y el acero. (Simb. Zn).

## **Zócalo**

Cuerpo inferior de un edificio u obra. Una de las funciones constructivas del zócalo es la de nivelar los basamentos de un edificio a una misma cota. Suelen elaborarse en piedra tallada con elevadas prestaciones a los esfuerzos de compresión, es por esta razón por lo que generalmente se emplea el granito. El zócalo está soportado directamente sobre la cimentación de los edificios, antiguamente consistía en un paralelepípedo pétreo que se asentaba inmediatamente sobre el suelo.

## **Zonificación**

Es la base para determinar cómo se debe utilizar de la mejor manera los espacios del territorio, de una forma armónica entre quienes lo habitan y la oferta de los recursos naturales.



## BIBLIOGRAFÍA

Alexander, Charles K. y SADIKU, Matthew N., *Fundamentos de circuitos eléctricos*, 3ª. ed., México, McGraw-Hill, 2002.

Allier Cruz, Rosalía et al, *La magia de la química*, México, Ediciones Pedagógicas, S.A. DE C.V., 1994.

Ávila, Sotelo, Métodos: *Hidráulica general* –volumen 1-, edición 121, México, ed. Limusa, S.A., 2009.

Barrios Morales Frías, Daniel y Pérez Vega, Cándido, *Electricidad*, México, Ed. Limusa, S.A., 2002.

Beer, Ferdinand P. et al, *Métodos: Mecánica de materiales*, 4a. Edición, México, ed. McGraw Hill, 2007.

Beer, Ferdinand P. et al, *Mecánica vectorial para ingenieros. Dinámica*, 9a. edición, México, ed. McGraw Hill, 2010.

Bernard Stanford, Massey, *Mecánica de fluidos*, 8ª. Edición, México, Editorial Taylor y Francis México, 2006.

Boikess, R.S., *Química general*, 7ª. Edición, España, ed. Paraninfo, 1998.

Brady James E., *Química básica* (principios y estructura), 2a. Edición, México, ed. McGraw Hill, 2001.

Coca Rebollero, Pedro y Rosique Jiménez, Juan, *Ciencia de Materiales Teoría-ensayos-tratamientos*, 14ª. Edición, México, Ediciones Pirámide, 2000.

Chang Raymond, *Química*, 9ª edición, China, 2007, Editorial McGraw Hill.

García Pelayo y Cross, Ramón, *Pequeña enciclopedia temática Larousse en color*, España, Ed. Larousse, 1980.

García, Carlos A., *Termodinámica Técnica*, 4ta. Edición, Argentina, Librería y Editorial Alsina, 1992.

Giles, Ranald V., *Mecánica de los fluidos e hidráulica*, 3ª. Edición, México, McGraw-Hill, 1970.

González Cuevas, Oscar M., *Análisis estructural*, 2ª. ed., México, Editorial Limusa, S. A. de C. V., 2002.

González Cuevas, Oscar Manuel, *Análisis Estructural*, México, Grupo Editorial Limusa, 2012.

Graham T.W., *Química orgánica*, 2ª edición, Estados Unidos de Norteamérica, Editorial Limusa, 2002.

Hibbeler R.C., *Ingeniería mecánica: Estática*, 12ª edición México, Editorial Pearson Educación, 2010.

Juárez Badillo, Emilio y Rico Rodríguez, Alfonso, *Mecánica de suelos*, tomo 1 -fundamentos de la mecánica de suelos-, 3ª edición, México, Ed. Limusa, S.A. de C.V., 1992.

Kenneth Wark y Richards, Donad E., *Termonidámica*, 6ª. Edición, España, McGraw Hill, 2001.

Lambe, William y Whitman, Robert V., *Geotecnia y cimientos I. Propiedades de los suelos y de las rocas*, 2ª. Edición, España, Ed. Rueda, 1969.

Levine, Iran N., *Fisicoquímica*, 5ª. edición, España, McGraw-Hill, 2004.

León Tello, Francisco José y SANZ SANZ, María M. Virginia, *Estética y teorías de la arquitectural en los tratados españoles del siglo XVIII*, España, 1994.

McMurray, John E. y Fay, Robert C., *Química General*, 5ª edición México, Editorial Pearson Educación, 2009.

Moring Faires, Virgil y SIMMAANG, Clifford M., *Termodinámica*, México, Grupo Noriega Editores, 1991.

Ohanian, Hans C. y Markert, John T. *Física para ingeniería y ciencias*, 3ª. Edición, México, ed. McGraw Hill, México.

Perry, Robert H., *Manual del Ingeniero Químico* -Tomo I a VI-, 6ta. Edición, México, McGraw-Hill 1994.

Petrucci, Ralph et al, *Química General*, 8ª edición, México, Ed. Pentrice Hall, 2009.

Peurifoy R.L. *Métodos: Planeación y equipos de construcción*, 15ª. Edición, México, Editorial Diana, S.A., 1982.

Pytel, Andrew, *Métodos: Resistencia de materiales*, 3ª. Edición, México, Ed. Harla, S.A., 1982.

Popovic, Zoya, y Popovic, Branko D., *Introducción al electromagnetismo*, México, Editorial Cecsca, 2000.

Rodríguez, María de la Luz y Limón, Saúl, *Física*, 2ª. Edición, México, ediciones castillo, 1999.

Rrobb, Luis A., *Diccionario para ingenieros: español-inglés inglés-español*, 2ª. ed., México, Compañía Editorial Continental, 1997.

Sadiku, Matthew N.O., *Elementos de electromagnetismo*, 3ª. Edición, México, Universidad Iberoamericana, 2003.

Sears, Francis W. et al, *Física universitaria*, 11ª. ed., volúmenes 1 y 2 + solucionario, [http://librosgratis.net/book/fisica-universitaria-sears-edicion-volumen-y-solucionario-cd\\_29953.html](http://librosgratis.net/book/fisica-universitaria-sears-edicion-volumen-y-solucionario-cd_29953.html)

Serrano Domínguez, Víctor et al, *Electricidad y magnetismo*, México, Pearson Educación, 2001.

Serway, Raymond y Jewett, John W., Jr. *Física para Ciencias e Ingeniería* – volumen 1-, 7ª. Edición, México, Cengage learning editores, S.A. de C.V., 2008.  
Sherman, Alan, Sherman, Sharon J., *Conceptos básicos de la química*, México, Grupo Editorial Patria, S.A. de C.V., 1999.

Sotelo Ávila, Gilberto, *Hidráulica general* vol. 1 fundamentos, 15ª. Reimpresión, México, Ed. Limusa, S.A. de C.V., 1994.

Soto José Luis, *Química orgánica*, volumen 1, conceptos básicos, 2ª edición, Editorial Síntesis, 2003.

Tipler Paul A., *Física preuniversitaria* –volumen 1-, España, Ed. Reverté, 1991.

Tippens, Paul E., *Física conceptos y aplicaciones*, 3ª. Edición, México, Ed. McGraw-Hill, 1996.

Toledo Castellanos, Miguel A. y de la Garza Rosales, Pedro, *Física*, México, Thomson Editores, 2001.

Vázquez Sánchez, Agustín, *Métodos: Fundamentos de geometría analítica*, México, Ed. Thomson, 2002.

Von Bertalanffy, Ludwig, *Teoría General de los sistemas –fundamentos-desarrollo-aplicaciones*, 7ª. Reimpresión, México, ed. Fondo de Cultura Económica, S.A., 1989.

Whitten Kenneth W. et al, *Química*, 8a edición, México D.F., Editorial Cengage Learning Editores, S.A., 2011.

Whitten Yunus, Cengel y Boles, Michael A., *Termodinámica*, 6ª. Edición, México, Editorial McGraw Hill, 2004.

Zill, Dennis G. y Cullen, Michael R., *Métodos: Matemáticas avanzadas para ingenieros –volumen 1- ecuaciones diferenciales*, 3ª. Edición, México, ed. McGraw Hill, 2008.

*Diccionario Enciclopédico Larousse*, 15 edición, México, Volumen 1, ed. Larousse, 2009.

*Diccionario Enciclopédico Ilustrado*, México, tomo 1, Ed. Cultural S.A., 1989.

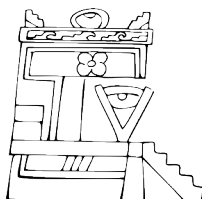
*Enciclopedia Metódica en color*, México, ed. Larousse, 1988.

*Enciclopedia Metódica “Ciencias de la vida”*, México, ed. Larousse, 1996.

*Diccionario Enciclopédico Quillet*, México, editorial L. Argentina Arístides Quillet, 1974.

*Diccionario de la Lengua Española* Tomos I y II, 21ª edición, España, Real Academia Española, 1994.





Difusión y Divulgación  
Científica y Tecnológica

**José Manuel Piña Gutiérrez**  
Rector

**Wilfrido Miguel Contreras Sánchez**  
Secretario de Investigación, Posgrado y Vinculación

**Fabián Chablé Falcón**  
Director de Difusión y Divulgación Científica y Tecnológica

**Francisco Morales Hoil**  
Jefe del Departamento Editorial de Publicaciones No Periódicas

Esta obra se terminó de imprimir el 30 de septiembre de 2015, con un tiraje de 300 ejemplares, en los talleres de Ideo Gráficos, S. A. de C. V.; Calle Juan Álvarez 505; Colonia Centro; Villahermosa, Tabasco, México. El cuidado estuvo a cargo de los autores y del Departamento Editorial de Publicaciones No Periódicas de la Dirección de Difusión y Divulgación Científica y Tecnológica de la UJAT.