

MATERIALES PLÁSTICOS, TEXTILES, PÉTREOS Y CERÁMICOS

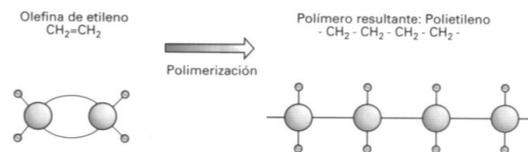
LOS PLÁSTICOS

Normalmente no es complicado distinguir estos materiales de otros. También sabemos que su utilización se ha extendido a todos los campos: en la industria, en el hogar, en la construcción, en la agricultura... Los plásticos tienen innumerables aplicaciones debido a propiedades como su bajo coste, estabilidad e inalterabilidad frente a los agentes naturales, lo que a su vez crea un problema: desecho y contaminación. Muchos plásticos son reciclables. Si te has fijado hay botellas, bandejas, vasos... que llevan impreso un símbolo y unas siglas o número que indica el tipo de plástico que es. Para reciclarlos es necesario agrupar los del mismo tipo.

¿Pero qué son los plásticos?

El mismo término (“plástico”) indica que se trata de un material con la propiedad de la **plasticidad**, es decir, que puede adaptarse a moldes con facilidad cuando se están fabricando. Algunos incluso pueden adquirir nuevas formas por la facilidad que tienen de adquirir su estado pastoso al aplicarles calor.

Los plásticos son materiales formados por gigantescas moléculas cuyo elemento base es el carbono (C). Estas moléculas se llaman **polímeros** (también se llaman así a los plásticos), resultado de la unión en cadena de varias moléculas más pequeñas que se llaman **monómeros**.



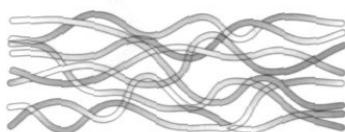
Los plásticos pueden obtenerse de:

- Petróleo
- Gas Natural
- Carbón
- De vegetales: directamente el **látex (caucho natural)** que se extrae de la corteza de un árbol tropical y de la **celulosa**
- De animales: de la caseína de la leche de vaca (es una proteína)

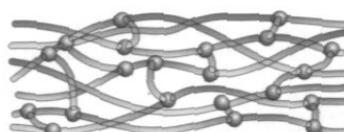
Los plásticos sintéticos (que son la mayoría), se obtienen a partir de una molécula base que tras un proceso químico forma una cadena repetida de la misma. Este proceso se llama **polimerización**. Por ejemplo, una sustancia química como el *etileno*, tras una polimerización daría lugar al plástico llamado *poliestireno*.

Clasificación general de los plásticos

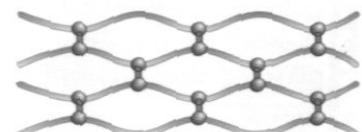
TERMOPLÁSTICOS	Mediante el aporte de calor vuelven a adquirir su estado pastoso o líquido. Por tanto se les puede volver a dar nueva forma. Son reciclables. <i>P. ej.: poliestireno</i>
TERMOESTABLES	No es posible que vuelva a adquirir su estado inicial. Con el aporte de calor se descomponen. No son reciclables. <i>P. ej.: poliéster.</i>
ESLASTÓMEROS	Son elásticos: pueden estirarse mucho y recuperar después su forma. <i>P. ej.: neopreno</i>



Estructura de los termoplásticos. Las cadenas entre sí están unidas por enlaces tan débiles que se rompen si el plástico se calienta.

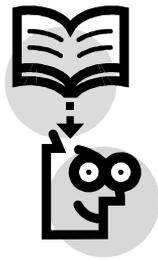


Estructura de los plásticos termoestables. Los enlaces son tan fuertes que no se rompen cuando se calienta el plástico.



Estructura de los elastómeros. Cuando se aplica una fuerza, las cadenas se estiran, lo que confiere a estos materiales una gran elasticidad.

ACTIVIDADES. Copia y contesta o completa en tu cuaderno:



- 1) ¿Qué son los plásticos?
- 2) ¿Qué es la plasticidad?
- 3) Los plásticos pueden obtenerse de _____
- 4) La polimerización consiste en _____
- 5) Los plásticos se clasifican en tres grandes grupos. Indica cuáles son y las diferencias entre ellos.

Propiedades de los plásticos

Aunque depende del tipo de plástico, en general poseen las siguientes propiedades:

Resiliencia: soportan en cierta medida los golpes, al contrario que el vidrio que es *frágil*.

Elasticidad: como los elastómeros, que se estiran y recuperan su forma inicial.

Flexibilidad: permiten deformaciones mediante doblado (salvo que por su forma sean gruesos o rígidos).

Aislante térmico: frena el paso del calor o el frío.

Aislante eléctrico: no conduce la corriente eléctrica (dieléctrico)

Aislamiento acústico: conducen mal el sonido y se utilizan para insonorizar locales.

Impermeabilidad: no permiten el paso de líquidos.

Bajo peso específico: se trata de materiales de poco peso.

Inoxidables

Fácil mecanización: se trabajan con herramientas y máquinas sin demasiado esfuerzo.

Reducido coste: resulta barato fabricarlos y trabajarlos en comparación con otros materiales.

Maleables: pueden construirse láminas con ellos.

Dúctiles: se pueden fabricar hilos.

Combustibles, si bien ciertos plásticos dejan de arder cuando se les retira la llama. La práctica de incinerar plásticos produce gases perjudiciales para el medio ambiente y en muchos casos también son nocivos.

Reciclabilidad: los termoplásticos se reciclan totalmente. Los termoestables y los elastómeros no, aunque encuentran otros usos (materiales aglomerados, combustible, revestimiento de fachadas y calzadas, etc).

Proceso de conformación de productos plásticos

Para fabricar un plástico son necesarios los siguientes elementos:

- a) **Materia básica:** son los monómeros que formarán parte del polímero. Se comercializan en forma de gránulos que se llaman *granza*.
- b) **Cargas:** son otros materiales que se añaden para abaratarlo o mejorarlo, como fibra de vidrio, papel y fibras textiles.
- c) **Aditivos:** mejoran las cualidades del polímero, como transparencia, color, etc.
- d) **Catalizadores:** utilizables en algunos casos, su misión es acelerar el proceso de polimerización

Una vez que disponemos de los materiales anteriores, se mezclan convenientemente y mediante el aporte de calor pasan a un estado pastoso (*plástico*) y según el tipo de plástico y objeto que va a construirse se emplean las siguientes técnicas:

Extrusión: la masa caliente es forzada a pasar por un orificio con una forma determinada (como fabricar churros). Se obtienen diferentes tipos de perfiles: tubos, molduras, barras de variadas secciones, etc.

Inyección: la masa caliente es forzada hasta que se introduce en un molde y posteriormente se enfría.

Compresión: la masa se coloca entre dos moldes macho-hembra de tal forma que al ser presionados el uno contra el otro adquiere la forma final. Este procedimiento y el anterior se utilizan para obtener envases, recipientes etc.

Calandrado: después de ser extraído, se hace pasar a través de unos rodillos que lo alisan. Así se obtienen planchas.

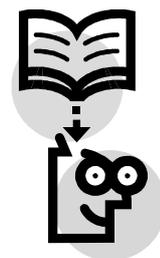
Termoconformado al vacío: se coloca una lámina de plástico encima de un molde con la forma que queremos obtener. Se aplica calor y un vacío hasta que la lámina se adapta al molde. (Hueveras, grandes recipientes).

Soplado: se introduce la masa en un recipiente hueco que tiene la forma a obtener. Una vez en el interior, se somete a un soplado a presión y el plástico adopta la forma del molde (como si fuese un globo). Botellas.

PLÁSTICOS MÁS UTILIZADOS			
GRUPO	NOMBRE	ABREVIATURA	UTILIZACIÓN
TERMOPLÁSTICOS	Poli(etileno)tereftalato	PET	Envases alimenticios (botellas).
	Poli(etileno)	PE	Bolsas, láminas impermeabilizantes, tuberías para agua, cordelería, botellas
	Poli(estireno)	PS	Envases ligeros (como tarrinas de yogurt), molduras, vasos.
	Poli(estireno) expandido (porexpán)	EPS	Embalajes, planchas para asilamiento (“corcho blanco”)
	Cloruro de polivinilo	PVC	Canalizaciones, fundas de cables, tejidos impermeables, mangueras, ventanas, maletas.
	Polipropileno	PP	Cascos, juguetes, jeringuillas, aparatos de fontanería, estuches de tapa abatible, vasos.
	Poliamidas (nylon)	PA	Cordelería, como fibra en prendas de vestir, piezas mecánicas.
	Policarbonato	PC	Discos compactos, cascos, cristales de seguridad, biberones, faros de automóviles.
	Metacrilato	PMMA	Como sustituto del vidrio.
	Politetrafluoroetileno (Teflón)	PTFE	Recubrimiento interior de ollas y sartenes, casquillos de ejes, tuberías anticorrosivos.
	Acrilonitrilobutadienoestireno	ABS	Carcasas de televisores, ordenadores, juguetes.
TERMOESTABLES	Resinas fenólicas (baquelita)	PF	Aislantes eléctricos, interruptores, mangos de accesorios de cocina
	Resinas úricas (formica)		Vasos, platos, revestimiento de muebles de cocina
	Resinas melamínicas (melamina)	MF	Recubrimiento de paneles de madera aglomerados.
	Resina de poliéster	UP	Cascos de embarcaciones, piscinas, bañeras
	Resina epoxi	EP	Pegamento, circuitos impresos.
	Poliuretano	PUR	Esponjas, colchones, aislantes térmicos y acústicos, barnices, pegamentos, sellado de juntas
ELASTÓMEROS	Caucho	CA	Neumáticos, mangueras, juntas de estanqueidad, elásticos
	Neopreno	PCP	Trajes de buceo, correas de transmisión, rodilleras
	Siliconas	SI	Sellado de juntas, prótesis de uso médico

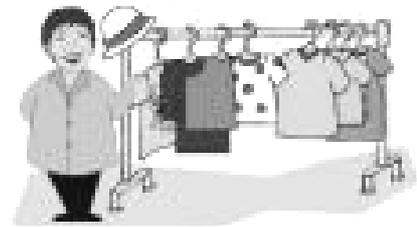
ACTIVIDADES. Copia y contesta o completa en tu cuaderno:

- 6) Dibuja el esquema de la estructura de los termoplásticos.
- 7) Diferencias entre el poliestireno duro y el expandido.
- 8) Investiga: ¿qué es la vulcanización?
- 9) Semejanzas y diferencias entre el conformado de plásticos por inyección y por extrusión.
- 10) Indica el nombre de cada plástico, a qué grupo pertenece y objetos que se fabrican con ellos: PE, SI, PC, PP, EPS, UP, PVC, PET.



LOS MATERIALES TEXTILES

Se conocen como materiales textiles o tejidos a los que están formados por **fibras** entrelazadas que constituyen **hilos**. Como sabemos, con estos hilos se fabrican multitud de telas que se destinan a usos conocidos como vestimenta, tapicería, cortinas, etc. siendo por esto que el **cuero** o piel también se incluye dentro de estos materiales, aunque no se han obtenido a partir de fibras. Según la procedencia, los tejidos se clasifican en naturales, artificiales, sintéticos o combinados (mezcla de los anteriores).



Fibras naturales

▪ Fibras naturales de origen vegetal:

Algodón: procede del fruto de esa planta. Su color natural es blanco, pero puede teñirse con facilidad. Elástico, flexible, suave y aislante térmico. No produce alergias y absorbe fácilmente el sudor.

Lino: se obtiene del tallo de la planta de ese mismo nombre. Suele ser blanco o tostado. Elástico, flexible (aunque suele arrugarse) y conductor térmico.

Esparto: obtenido de esta planta herbácea, aunque resistente carece de suavidad. Se emplea en cordelería (como el **cáñamo**), en decoración y suelas para calzado.

▪ Fibras naturales de origen animal:

Lana: principalmente del pelo de las ovejas (también del camello). Aunque su color natural varía según el animal, puede teñirse con facilidad. Elástica y resistente a los ácidos, al igual que el algodón.

Seda: se trata de una sustancia que segregan unas orugas (gusano de la seda) y que al contacto con el aire solidifican formando hilos muy finos. Resistente, elástica y cara.

▪ Fibras naturales de origen mineral:

Amianto: se trata de un mineral que convenientemente tratado permite obtener de él fibras resistentes al fuego, por lo que es utilizado para confeccionar prendas ignífugas. Otro uso es combinado con cemento, dando lugar al **fibrocemento** (uralita). Actualmente está dejando de utilizarse por tratarse de un producto cancerígeno.

Fibras metálicas: debido a su ductilidad, pueden fabricarse hilos de oro, plata y cobre para determinados fines (trajes de torero)

Para obtener un tejido es preciso entrecruzar debidamente uno o varios hilos los cuales pueden ser del mismo tipo de fibra o una mezcla. Según la forma de realizar el entrecruzamiento pueden formarse diferentes clases de tejidos:

Tejidos de punto (formados por un solo hilo entrelazado consigo mismo). (*Máquinas tricotasas*)

Tejidos de encaje: los hilos se anudan y retuercen dando lugar a tejidos abiertos que forman figuras. (*Encaje de bolillos*).

Tejidos clásicos: mediante el entrecruzamiento perpendicular de dos o más hilos. (*Telares*)

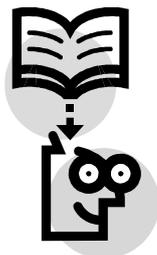
Fibras artificiales y sintéticas

▪ Fibras obtenidas de plásticos:

La mayoría de los plásticos permiten ser utilizados como hilos. Son muy utilizados el **nailon**, el **poliéster**, el **rayón** y la **lycra** (poliuretano) para confeccionar multitud de prendas cuyas características superan a veces a las naturales. Normalmente las prendas de vestir están formadas por telas compuestas de varios tipos de hilos (naturales y artificiales).

▪ Fibra de vidrio:

Obtenida del vidrio, se trata de hilos que son 100 veces más resistentes que el propio material. Utilizado como material aislante, para refuerzo de otros materiales y como conductores de luz para electrónica (**fibra óptica**)



ACTIVIDADES. Copia y contesta o completa en tu cuaderno

11) Investiga el significado de las siguientes palabras:

Cardado Curtido Huso Rueda

12) ¿Qué ventajas e inconvenientes crees que presentan los tejidos manufacturados con fibras naturales frente a los artificiales?

13) Cita 3 prendas de vestir, indicando su composición (según

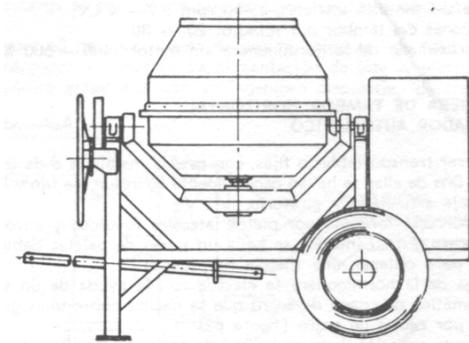
MATERIALES PÉTREOS Y CERÁMICOS

Como su propio nombre indica, son materiales **pétreos** aquellos que se obtienen de las rocas (granito, mármol) y se emplean principalmente en el sector de la construcción. Los materiales **cerámicos** (ladrillos, porcelana) también se fabrican a partir de materiales primas naturales (arcillas, arena). Aunque las propiedades varían según el tipo, comparten una propiedad: la fragilidad.

Materiales pétreos

Mármol y granito: se obtienen de las rocas y existen varios tipos según la composición de éstas. Se utilizan sin sufrir apenas transformaciones (salvo trocearlos y pulirlos) para fabricar baldosas y placas para formar suelos, encimeras, zócalos. Son caros debido al coste de la maquinaria necesaria. Son materiales pesados de elevada dureza y resistencia a compresión. Tacto frío y suave.

Pizarras: Son muy duras, densas y compactas, siendo por tanto impermeables. Por su estructura permiten ser convertidas en **lajas**, es decir, piedras lisas y de pequeño espesor. Se utilizan principalmente como elemento de cobertura de edificios.



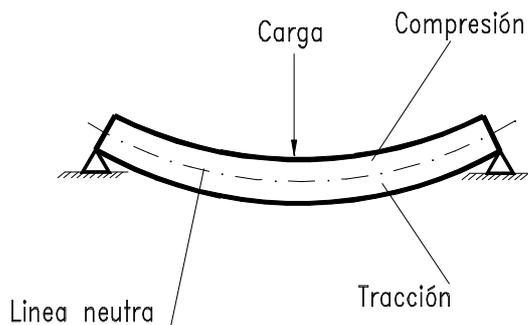
En la **hormigonera** se mezclan con la proporción adecuada el cemento, la arena y la grava para producir hormigón. Una proporción tipo es 1:2:4 que significa mezclar 1 parte de cemento con 2 de arena y 4 de grava. La cantidad de agua en relación al cemento suele ser oscilar entre 0,4 y 0,9. Cuanto menor sea, más resistente será el hormigón pero más difícil de aplicar en la obra.

Granulados: utilizados directamente de la naturaleza o por machacado de rocas, materiales como la **arena** y la **grava** se utilizan principalmente como relleno de cobertura de caminos o combinándolos con materiales aglomerantes (como el cemento) para formar morteros y hormigones.

Yeso: se obtiene deshidratando en hornos la piedra de algez (sulfato de calcio dihidratado) y moliéndola posteriormente. De color blanco, combinándolo con agua adquiere una consistencia pastosa, estado en el que se aplica para enlucir paredes. Absorbe con facilidad la humedad y es blando.

Escayola: Calcinando el yeso se obtiene este material, también en forma de polvo, el cual se trabaja también con agua, resultando un producto de textura más fina. Suele utilizarse para enlucir techos, fabricar molduras, etc. También es blanda. Actualmente se está tendiendo a emplear más la **perlita**, que es más dura y resistente a la humedad.

Cemento: se obtiene mezclando caliza (75%) con arcilla (25%), bien trituradas, que tras su calcinación forman un producto denominado *klinker* que se deja enfriar. Posteriormente, el klinker es molido con un poco de yeso hasta convertirlo en un polvo fino de color gris o blanco que es el producto final. Al adicionarle agua, comienza una reacción química que da lugar a su endurecimiento (*fraguado*). Es muy resistente a la compresión pero posee una elevada *retracción* por lo cual se utiliza combinándolo con arena (**mortero de cemento**) y con grava (**hormigón en masa**). Su baja resistencia a la tracción se corrige introduciendo barras de acero en el interior de la masa dando lugar al **hormigón armado**, material muy utilizado para la fabricación de estructuras.



Un ejemplo de utilización del hormigón armado.

Cuando una viga flexiona, la parte inferior, sometida a tracción es la más debilitada debido a la escasa resistencia a este tipo de esfuerzos que presenta el hormigón. Para absorber la tracción, se colocan en la parte inferior barras de acero (las cuales quedan atrapadas al fraguar el hormigón)

Materiales cerámicos

Las cerámicas son materiales frágiles, pero duros, que se obtienen a partir de materias primas arcillosas (arcilla y arena). La **arcilla** es un material natural de color rojo o amarillo que adquiere un estado plástico cuando está húmeda y endurece al secarse. Cuando el secado se realiza en un horno a partir de 700 °C, la arcilla adquiere un estado sólido irreversible (no puede ablandarse de nuevo al adicionarle agua).

Dependiendo del tipo de arcilla, la temperatura de cocción y las técnicas empleadas, pueden obtenerse diferentes tipos de materiales cerámicos.

Cerámicas porosas: en el proceso de cocción no se funde el cuarzo con la arena y por tanto no vitrifica. Son permeables a los líquidos y gases y su fractura es terrosa. Tipos:

Arcilla cocida: de tacto duro y áspero. Se fabrican ladrillos, bovedillas, losetas, botijos, jarrones, etc. Si se recubre con un esmalte blanco (óxido de estaño) adquiere un tacto suave (cerámicas finas).

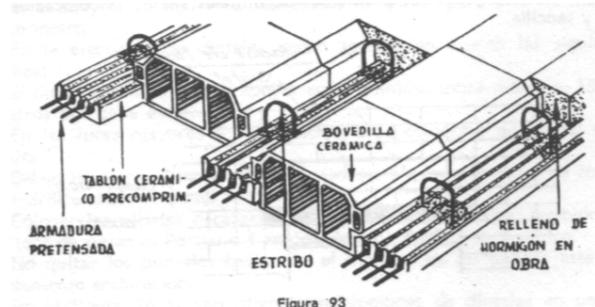
Loza: se fabrica con arena arcillosa tratada previamente para eliminar algunas impurezas. Se cuece a mayor temperatura (1.300°C), obteniéndose un producto parecido a la porcelana pero que no es impermeable.

Refractarios: Agregando a las arcillas algunas sustancias (como óxido de aluminio) y cociéndola a mayor temperatura (hasta 1.650 °C), se fabrican cerámicas que resisten altas temperaturas (ladrillos refractarios, electrocerámicas).

Cerámicas impermeables: las arcillas se someten a altas temperaturas para que vitrifique la arena de cuarzo. Son productos más duros e impermeables. Tipos:

Gres: empleado para fabricar baldosas, azulejos, ladrillos especiales. Elevada dureza y compactibilidad

Porcelana: el material es tratado realizando dos cocciones a alta temperatura. Se obtienen productos de pequeño espesor que tienen aplicación para vajillas finas, sanitarios, etc. Elevada dureza y resistente a los ácidos.



El vidrio

Aunque en algunas aplicaciones está siendo sustituido por el plástico, el vidrio sigue siendo un material ampliamente utilizado debido a sus valiosas propiedades: muy duro, transparente (aunque puede fabricarse translúcido), inatacable por lejías y ácidos (salvo el clorhídrico), aislante térmico y eléctrico.

Se obtiene a partir de **arena de cuarzo rica en sílice**, bien molida (75%), a la que se añade **cal** (10%) para aportar dureza y brillo más un **fundente** (sosa) para bajar el punto de fusión. Puede añadirse vidrio para reciclar. La mezcla se introduce en un horno a unos 1.600°C y adquiere un estado pastoso que puede moldearse mediante técnicas como el **soplado**. Añadiendo otros productos pueden obtenerse vidrios coloreados, sonoros y templables).

Tipos de vidrio:

Hueco: se obtiene por soplado, fabricándose vasos, jarras, botes, bombillas.

Prensado: el vidrio se comprime en un molde. Ceniceros, ladrillos, vidrieras.

De seguridad: es una especie de sándwich formado por varias capas de vidrio unidas a láminas de plásticos como policarbonato o metacrilato. También puede fabricarse láminas con armadura de acero en su interior (vidrio armado).

Fibra de vidrio: formado por delgadísimas fibras de 0,003 mm de espesor de enorme resistencia a la tracción. Se utiliza combinada con otros materiales.

Fibra óptica: se emplea en electrónica y comunicaciones para conducir rayos de luz por su interior.

Vidrio antirreflectante: se trata de un vidrio al que se han añadido sustancias antirreflectantes por ambas caras y no se pule del todo. Muy útiles para enmarcar, vitrinas, escaparates, etc.



ACTIVIDADES. En tu cuaderno:

- 13) Esquema y resumen de los materiales pétreos y cerámicos.
- 14) Materia prima para fabricar el vidrio. Tipos de vidrio.

CÁLCULO DE MATERIALES

El cálculo de materiales puede ser necesario por diversos motivos. Por ejemplo:

Saber cuántas piezas iguales necesitamos para fabricar un objeto.

Conocer, antes de construirla, que cantidad de ladrillos, arena, cemento, etc. necesitaremos para fabricar una pared.

Saber cuánto nos va a costar la pared anterior según el precio de cada material.

No sólo es importante conocer la cantidad de piezas o su precio. Por ejemplo: también es interesante determinar el tamaño que tendrá finalmente un producto o cuántos como él podrán almacenarse en un sitio determinado. Del mismo modo, resulta imprescindible calcular el peso final y el volumen que tendrá un barco para averiguar, antes de construirlo, si podrá flotar. Otro caso: hay objetos que por su tamaño o forma no pueden pesarse directamente en una báscula, pero realizando los cálculos convenientes podremos hallar su peso con bastante exactitud.

Existen numerosas tablas con datos sobre propiedades de los materiales. En ellas podremos encontrar datos que facilitan su cálculo, aunque para esto necesitamos aplicar los conceptos que siguen.

Área de una figura: es la superficie que ocupa en un plano. Unidad en el sistema métrico decimal: m^2 .

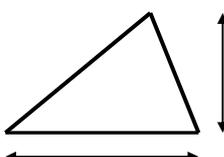
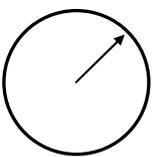
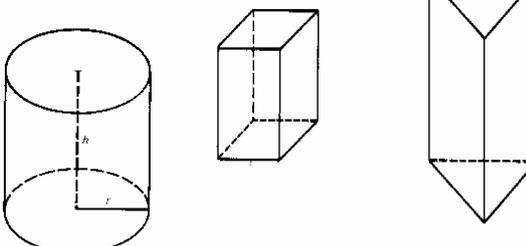
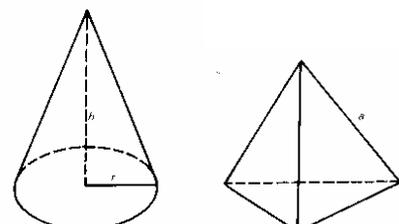
Volumen de un cuerpo: es el espacio que ocupa. Unidad en el sistema métrico decimal es el m^3 .

Peso de un cuerpo: es el valor de la fuerza con que es atraído por la gravedad. Unidad en el sistema técnico: Kg.

Peso específico: es el peso por unidad de volumen.

$$p.e. = \frac{\text{peso}}{\text{volumen}}$$

A continuación se indican las fórmulas de áreas y volúmenes más usuales y el peso específico de algunos materiales.

ÁREAS		VOLUMENES			
ÁREAS	 <p>Paralelogramos Área = base X altura $A = b \cdot h$</p>	 <p>Triángulo Área = $\frac{\text{base} \times \text{altura}}{2}$ $A = b \cdot h / 2$</p>	 <p>Círculo Área = $\pi \cdot R^2$</p>		
	 <p>Prismas y cilindros Volumen = Área de la base • altura</p>	 <p>Conos y pirámides Volumen = $\frac{\text{área de la base} \cdot \text{altura}}{3}$</p>			
Material	Kg/m³	Material	Kg/dm³	Material	Kg/m²
Yeso. Escayola	1.250	Agua	1	Enfoscado de cemento de 1 cm	20
Cemento en sacos	1.600	Aluminio	2,7	Losa de hormigón armado 10 cm	250
Cemento en polvo	1.200	Hierro. Acero.	7,85	Losa hormigón en masa 10 cm	230
Arena	1.500	PVC	1,3	Tabicón de ladrillo hueco 9 cm	110
Grava	1.700	PP	0,9	Muro ladrillo perforado 24 cm	370
Maderas resinosas	600	PE	0,93	Placa de granito de 2 cm	56
Maderas frondosas	800	PS	1,5		