

## TEMA 3. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.

### ÍNDICE:

0. INTRODUCCIÓN.
1. LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.
  - 1.1 Cómo se construye un edificio.
    - 2.1 Elementos y materiales de un edificio.
2. MATERIALES PÉTREOS.
  - 2.1 Rocas.
  - 2.2 Áridos y cantos rodados.
  - 2.3 Rocas artificiales.
3. CERÁMICAS Y VIDRIOS.
  - 3.1 Las cerámicas.
  - 3.2 Los vidrios.
4. MATERIALES DE UNIÓN Y MATERIALES COMPUUESTOS.
  - 4.1 Materiales aglutinantes y materiales compuestos.
  - 4.2 El yeso.
  - 4.3 El cemento.
  - 4.4 El mortero.
  - 4.5 El hormigón.
    - El hormigón armado.
5. OTROS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.
  - 5.1 Madera.
  - 5.1 Materiales metálicos.
  - 5.2 Materiales aislantes y materiales impermeabilizantes.
  - 5.3 Materiales para acabados.



## 0. INTRODUCCIÓN.

Desde sus orígenes, los seres humanos han modificado el entorno para adaptarlo a sus necesidades. Para ello, han empleado todo tipo de materiales.

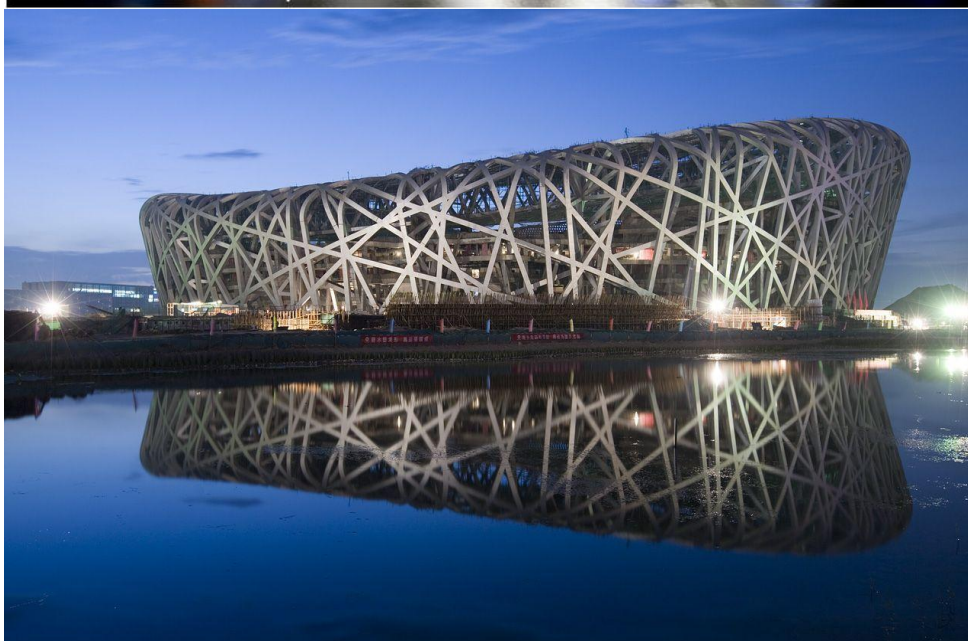
A lo largo de los tiempos la humanidad ha hecho uso de materiales de todo tipo para la construcción de edificios y carreteras y para la fabricación de artículos artesanales de utilización cotidiana, así como una amplia variedad de objetos de ornamentación. Primero fueron la arcilla, piedra y la madera. Posteriormente el progreso de la técnica hizo posible disponer de otros materiales, como el vidrio, el acero, el cemento y el hormigón. Hoy en día el cemento y los polímeros, reforzados con fibra de vidrio u otros aditivos, están comenzando a imponer su supremacía como materiales de construcción. Son ejemplos de ello la cúpula del Millenium Dome en Londres, o la cubierta de la estación del AVE en la Expo 92 de Sevilla.

La elección del material adecuado depende, en cada caso, de múltiples factores de tipo físico, químico, mecánico, estético, económico..., factores que a veces se contraponen y hacen necesario un estudio riguroso que permita encontrar la solución más apropiada.

En este tema, abordaremos, el análisis de los materiales de construcción más adecuados, haciendo hincapié en sus propiedades más significativas y en el papel que han desempeñado en el progreso de la humanidad, cuyo testimonio aún permanece patente a todo lo largo y ancho de la superficie de nuestro planeta.



The Millenium Dome, London



Estadio Nacional de Pekín ("Nido de Pájaro"), sede principal de los Juegos olímpicos de 2008. Diseñado por los arquitectos suizos **Jacques Herzog y Pierre de Meuron**.

Los materiales utilizados actualmente en construcción y ornamentación se pueden clasificar en dos grandes grupos: naturales y artificiales, entendidos estos últimos como materiales que se fabrican a partir de los naturales (materias primas).

A su vez, cada uno de estos grupos admite una nueva subdivisión, lo que permite facilitar el estudio de los diversos materiales, estableciendo entre ellos características comunes. En el cuadro siguiente se recoge una clasificación de los materiales de uso técnico más empleados, aunque nosotros nos vamos a centrar en este tema en el estudio de los materiales de construcción.

Recordaremos con el siguiente cuadro la definición de materia prima y su clasificación.

<p><b>LAS MATERIAS PRIMAS.</b> Son aquellos elementos existentes en la Naturaleza que no han sido sometidos a procesos de transformación.</p>	Según su <b>ORIGEN</b> se clasifican en:	<p><b>MATERIAS PRIMAS ANIMALES (SON RENOVABLES)</b></p>	Lana, cuero, seda, leche, carne, marfil, pescados...
		<p><b>MATERIAS PRIMAS VEGETALES (SON RENOVABLES)</b></p>	Madera, algodón, cereales, frutas, látex, esparto, verduras...
		<p><b>MATERIAS PRIMAS MINERALES (NO RENOVABLES)</b></p>	Arcilla, metales, carbón, petróleo, mármol, caliza, pizarra...

### MATERIALES DE USO TÉCNICO.

<b>CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES.</b>	<b>MADERAS</b>	MADERAS NATURALES	CONÍFERAS	Pino, abeto, alerce, píceas, tejo...	
			FRONDOSAS	Chopo, abedul, alcornoque, haya, castaño, cerezo...	
			NOBLES	Nogal, ébano, caoba, roble...	
		MADERAS PREFABRICADAS.	AGLOMERADOS, CONTRACHAPADOS, ALISTONADOS, CHAPADOS, REVESTIDOS		
	<b>METALES</b>		METALES FERROSOS	Hierro puro Acero Fundición	
			METALES NO FERROSOS	Cobre, estaño, cinc, plomo, aluminio, cromo, níquel, magnesio, titanio, berilio, wolframio, niobio...	
	<b>PLÁSTICOS (POLÍMEROS)</b>		NATURALES	Biopol, celuloide, celofán...	
			SINTÉTICOS	TERMOESTABLES (melamina, baquelita, siliconas, resinas de poliéster o de poliuretano).	
				TERMOPLÁSTICOS (polietileno, PVC, poliestireno, poliamida, teflón, resina ABS...	
				ELASTÓMEROS (Caucho natural y sintético y neopreno).	
	<b>MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN</b>		MATERIALES COMPUESTOS (COMPOSITOS)	Con fibras de vidrio Con fibras de boro Con fibras de carbono	
			PÉTREOS	Granito, mármol, pizarra...	
			CERÁMICOS	Tejas, ladrillos, bovedillas, gres, porcelana, vidrio...	
	<b>PRODUCTOS AUXILIARES</b>		AGLOMERANTES	Cemento, yeso y cal.	
			LUBRICANTES Y REFRIGERANTES	Aceites, grasas y valvulinas.	
PRODUCTOS PROTECTORES			Imprimaciones, pinturas, lacas, barnices, esmaltes...		
		PRODUCTOS ADHESIVOS	Colas y pegamentos.		

Una clasificación más completa de los materiales de construcción es:

<b>MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>MATERIALES NATURALES</b>	MATERIALES PÉTREOS	Rocas (ígneas, sedimentarias y metamórficas).		
			Materiales granulados.		
		MATERIALES CERÁMICOS	POROSOS	Arcilla cocida.	
				Loza.	
			IMPERMEABLES	Refractarios.	
				Porcelana.	
	VIDRIOS	Vidrio plano.			
		Vidrio hueco.			
		Vidrio colado.			
		Vidrio prensado.			
		Fibra de vidrio.			
	<b>MATERIALES ARTIFICIALES</b>	MATERIALES AGLOMERANTES	AGLOMERANTES AÉREOS	Yeso.	
				Cal aérea.	
AGLOMERANTES HIDRÁULICOS			Cal hidráulica.		
			Puzolanas.		
PRODUCTOS AGLOMERADOS		Ladrillos de escoria.			
		Piedra artificial.			
CEMENTOS REFORZADOS	Fibrocemento, etc.				

## 1. LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.

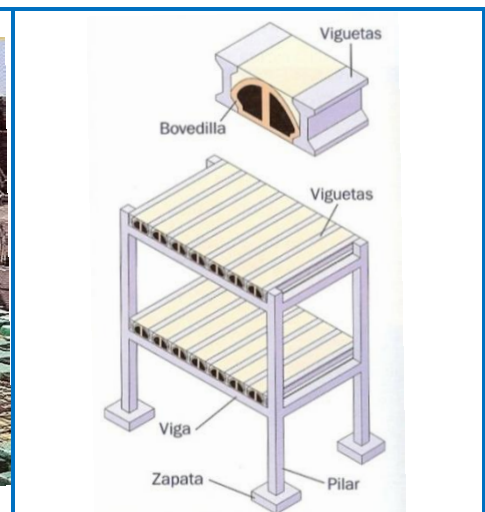
### 1.1. Cómo se construye un edificio.

Para la ejecución de un proyecto de edificación se siguen aproximadamente las siguientes fases:

1. **Comprobación del terreno.** Se analizan la resistencia y las peculiaridades del terreno, así como la profundidad a la que se encuentra el terreno firme (estudio geotécnico).
2. **Movimiento de tierras y apertura de zanjas.** Se prepara el terreno, corrigiendo desniveles y vaciando aquellos espacios en los que se van a situar tanto las zonas de aprovechamiento subterráneo como los cimientos.
3. **Cimentación.** Se construyen las zapatas, que son cubos de hormigón armado en los que se situarán los pilares.



Forjado reticular con "bañeras", antes de hormigonar.



Elementos constitutivos de la estructura de un edificio (con forjados unidireccionales).

4. **Construcción de la estructura y colocación de la cubierta.** Dependiendo del tipo de edificio, la estructura se sustenta sobre pilares, que pueden ser de acero o de hormigón armado, o sobre muros. Encima de los pilares y los muros se colocan las vigas y los forjados. En la construcción de los forjados hay que tener en cuenta los huecos para las escaleras, los ascensores, etc.

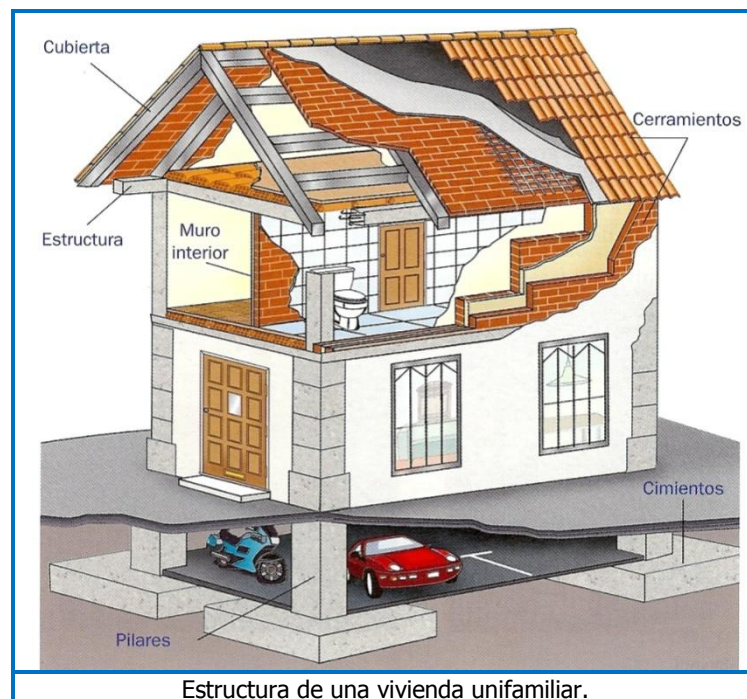
5. **Alzamiento de los cerramientos y las particiones.** Al construirlos hay que tener en cuenta los huecos de puertas y ventanas. También se dejan previstos los patinillos, que son huecos por donde se situarán las conducciones generales de todo tipo (tuberías, desagües, cables, etcétera).

6. **Colocación de las instalaciones.** Se tienden y colocan las conducciones de agua caliente y fría, gas, calefacción, electricidad, telefonía, TV; etcétera.

7. **Acabados.** Se colocan los suelos, escayolas, pinturas, barnizados, cerrajería, empotrados, puertas...

## 1.2. Elementos y materiales de un edificio.

Aunque hay muchos tipos de edificios, que tienen diferentes formas y cumplen funciones distintas, en todos ellos podemos encontrar los siguientes elementos:



- **Los cimientos**, que soportan y dan estabilidad al edificio. Suelen fabricarse con hormigón armado.
- **La estructura**, que resiste las cargas y las transmite a los cimientos. Se construye con acero y hormigón armado.
- **Los cerramientos**, que son los muros exteriores y la cubierta.
- **Los muros exteriores** pueden formar parte, o no, de la estructura principal de soporte.
- **La cubierta** es una estructura de acero o de madera sobre la que se coloca el tejado. En las viviendas, lo habitual es superponer materiales aislantes e impermeables sobre la cubierta y después cubrirlos con tejas o pizarras. En otro tipo de edificios, como almacenes o naves industriales, pueden emplearse placas de fibrocemento, paneles de vidrio o cualquier otro material impermeable.
- **Las separaciones interiores o particiones**, que se llevan a cabo mediante tabiques y muros, que también pueden pertenecer a la estructura principal. Los tabiques y muros están hechos de ladrillo, recubiertos de yeso, o de paneles prefabricados.

- **Los suelos y techos.** Se construyen sobre un forjado de hormigón y bovedillas cerámicas o de hormigón, que, posteriormente, se cubre con baldosas, listones de madera o cualquier otro material de acabado (forjado unidireccional).

- **Los revestimientos.** Son los materiales que recubren suelos, paredes y techos, y forman el acabado y la parte visible de la vivienda. En los suelos es habitual el uso de maderas, cerámica o materiales pétreos, mientras que en las paredes y techos se suele utilizar el yeso y la escayola, que posteriormente reciben una mano de pintura. En las zonas húmedas de las casas (cocina, aseos) es frecuente el alicatado, para facilitar la limpieza y prevenir humedades.

## 2. MATERIALES PÉTREOS.

En este grupo se incluyen las rocas, los áridos (materiales granulados) y cantos rodados y las rocas artificiales.

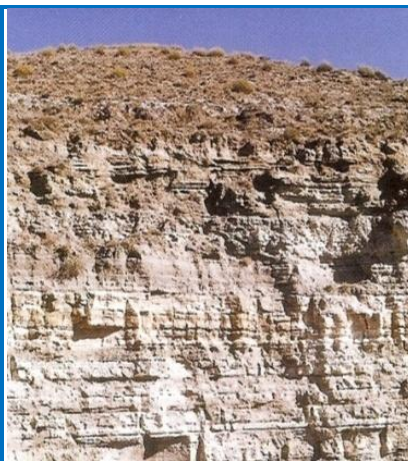
### 2.1. Rocas.

Las rocas son uno de los materiales de construcción más antiguos. Se extraen de las canteras y, posteriormente, se labran, hasta que se consigue la forma, el tamaño y el acabado que se necesitan.

Suelen clasificarse, según su origen, en tres grandes categorías: rocas magmáticas o ígneas, rocas sedimentarias y rocas metamórficas.



**Ígneas o magmáticas.** Se forman mediante el enfriamiento y la cristalización de un magma.



**Sedimentarias.** Se forman por erosión y acumulación de sedimentos que, posteriormente, se compactan.



**Metamórficas.** Se forman a partir de la transformación de otras rocas, sometidas a altas presiones y temperaturas.

Las más empleadas en la construcción son las siguientes:

- **Granitos.** Son rocas de origen magmático. Duras, densas y resistentes a los esfuerzos de compresión y a las condiciones medio ambientales. Se pueden tallar y pulir, con lo que se consigue que su superficie adquiera un brillo intenso. Los hay de distintos colores. Se emplean en la construcción de muros, pavimentos y encimeras.

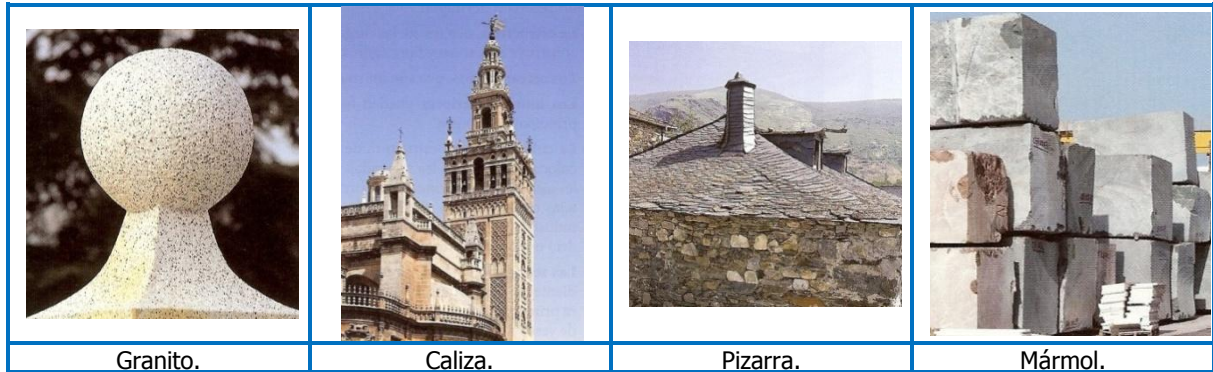
- **Calizas.** Son rocas de origen sedimentario que se han formado por la acumulación de sedimentos ricos en carbonato de calcio (huesos, conchas, caparazones...). Se emplean en la construcción de muros y en la fabricación de cemento. Se tallan con facilidad. Tienen gran porosidad y son sensibles a la acción de la lluvia ácida.

- **Areniscas.** Son rocas sedimentarias, de textura granulada, formadas por arenas unidas con cementos naturales. Las hay de distintos tipos (silíceas, calizas, arcillosas, ferruginosas...), con diferentes resistencias, durezas y colores.

- **Pizarras.** Son rocas metamórficas. Duras, densas y compactas. Tienen diferentes colores que van des-

de el negro hasta el ocre. Resultan fáciles de separar en láminas (lajas) y son impermeables, razones por las que se utilizan en cubiertas para tejados y para revestir pavimentos.

- **Mármoles.** Son rocas metamórficas. Pueden encontrarse en una gran variedad de colores, tonalidades y dibujos. Al igual que los granitos, se pueden tallar y pulir. Ofrecen gran resistencia a la compresión, tienen gran densidad y mucha dureza, pero son sensibles a la acción de los ácidos. Se emplean en encimeras y para revestir paredes y suelos.



## 2.2. Áridos y cantos rodados.

Los **áridos** son materiales de construcción granulados. Pueden ser naturales, artificiales (elaborados a partir de escorias) y reciclados (procedentes del tratamiento de residuos de demolición o construcción). Entre ellos tenemos las arenas y las gravas:

- **Arenas.** Proceden de la desintegración natural o de la trituración de las rocas. Son partículas cuyo diámetro no supera los 5 mm. Se emplean en la elaboración de morteros.

- **Gravas.** Las gravas son fragmentos de roca cuyo diámetro es superior a los 5 mm e inferior a los 5 cm. Se emplean en la elaboración de hormigón.

**Los cantos rodados** son fragmentos de roca, de tamaño comprendido entre los 5 y los 25 cm, que han sido transportados por el agua o el hielo, por lo que su superficie suele ser lisa y su forma redondeada. Resultan muy útiles por la facilidad con la que se adhieren al hormigón. Se emplean como material de relleno, para hacer drenajes y en pavimentos.



## 2.3. Rocas artificiales.

Son rocas elaboradas a partir de los materiales más diversos (resinas, hormigón, fibra de vidrio...) que intentan imitar las propiedades y el aspecto de las rocas naturales. Se emplean principalmente con fines decorativos, en fachadas, para sustituir a la piedra natural.

### 3. CERÁMICAS Y VIDRIOS.

Las cerámicas y los vidrios son materiales muy duros, aislantes del calor y de la electricidad, muy resistentes a las temperaturas elevadas y a los ataques químicos, y fáciles de moldear. Por el contrario, son materiales frágiles, que tienden a romperse en pedazos cuando se golpean.

La diferencia entre unos y otros es que las cerámicas se moldean en frío, mientras que los vidrios se moldean en caliente.

#### 3.1. Las cerámicas.

Las cerámicas se obtienen a partir de arcillas que se mezclan con otros materiales, tales como arenas y óxidos metálicos. Esta mezcla se tritura, se le añade agua, se moldea hasta obtener la forma requerida, se seca y se cuece en un horno.

Antes de la cocción, se pueden esmaltar. Se pueden incorporar aditivos que mejoran las propiedades de la pasta.

Según la arcilla empleada y la temperatura y la forma en la que se han cocido, hay distintos tipos de cerámicas que pueden agruparse en dos grandes categorías: cerámicas porosas (arcillas cocidas, loza y refractarios) y cerámicas impermeables (gres y porcelana).



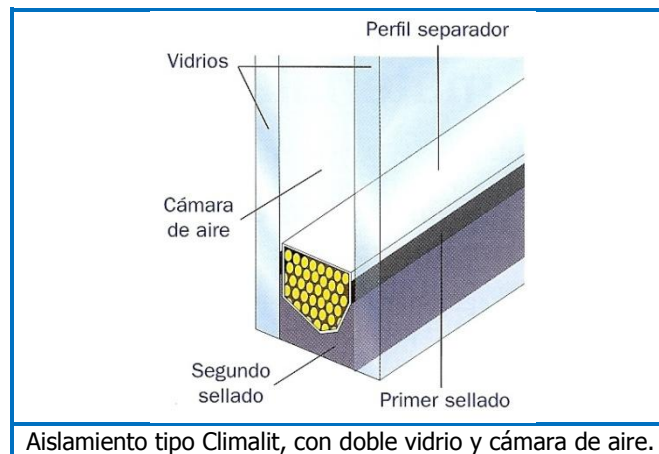
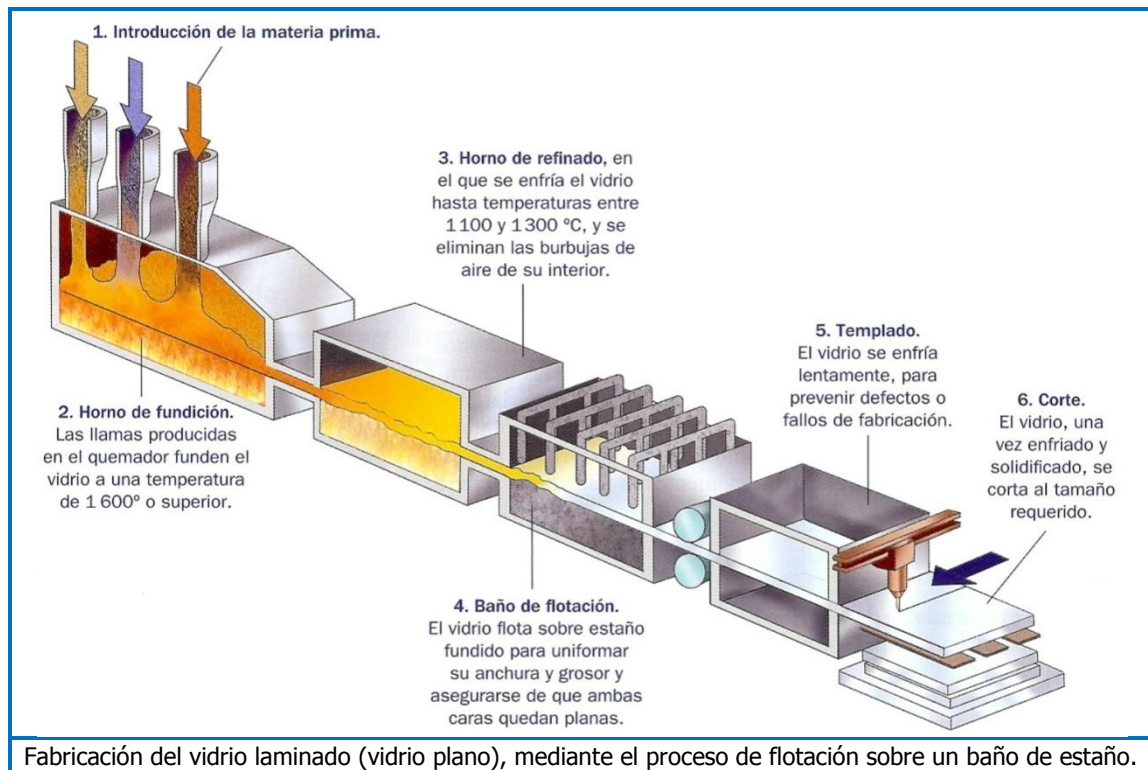
#### 3.2. Los vidrios.

Los vidrios se obtienen fundiendo en un horno una mezcla de arena, cal y sosa. Cuando dicha mezcla está fundida, se le da la forma correspondiente y después se deja enfriar.

Aunque esta es la base de la elaboración del vidrio, hay varios métodos de obtención de la forma (soplado, estirado, flotado, etc.) y de tratamiento posterior (laminado, templado, coloreado, etc.). Todo ello hace que se puedan obtener multitud de productos vítreos diferentes, y que el vidrio tenga muchísimas aplicaciones: ventanas, botellas, vajillas, material de laboratorio, ornamentación, etc.

Los vidrios más empleados en la construcción son los vidrios planos o laminados, que pueden tratarse de diferentes maneras para conseguir distintas propiedades: alta resistencia a los impactos, aislamiento térmico y acústico, filtrado de la luz, etc.





## 4. MATERIALES DE UNIÓN Y MATERIALES COMPUESTOS.

### 4.1. Materiales aglutinantes y materiales compuestos.

**Los aglutinantes** son materiales capaces de unir fragmentos de uno o más materiales para formar un conjunto compacto. Según la forma en que llevan a cabo la unión, se denominan aglomerantes o conglomerantes.

- En los aglomerantes la unión tiene lugar por procesos físicos. Entre ellos tenemos el barro, la cola, el betún, etc.
- En los conglomerantes la unión ocurre mediante transformaciones químicas. Entre ellos tenemos el yeso, la cal y cemento.

**Los materiales compuestos** son materiales que resultan de la mezcla de dos o más materiales, con lo que se consigue que combinen sus propiedades, además de obtener otras propiedades nuevas que no tenían los materiales por separado. Entre ellos tenemos el hormigón, el fibrocemento, el asfalto, los plásticos reforzados con fibra de vidrio, etc.

## 4.2. El yeso.

Se presenta en la Naturaleza en grandes masas granulares o compactas y, en ocasiones, en cristales en forma de flecha. Es muy blando (2 en la escala de Mohs) y muy poco resistente a los agentes atmosféricos, por lo que su empleo queda prácticamente restringido al interior de los edificios. El yeso proviene del mineral del mismo nombre, y se obtiene por medio de un proceso que elimina la mayor parte de la humedad, dando como resultado un polvo blanco y suave que se endurece o fragua al mezclado con el agua.

El yeso se suele emplear para recibir los ladrillos de los muros internos de las construcciones, así como para recubrir los tabiques y las techumbres (operación que recibe el nombre de enfoscado). Este material proporciona unas superficies suaves y lisas sobre las que se puede pintar y empapelar con facilidad, y se utiliza como aislamiento térmico y acústico. También se utiliza para construir elementos prefabricados, como planchas, paneles, molduras, etc.

## 4.3. El cemento.

El cemento es una mezcla de yeso, piedra caliza y arcilla, que se tritura y calcina en un horno y después se enfría y se muele para formar un polvo de color gris.

Para preparado, se añade agua al polvo de cemento y se amasa hasta conseguir una pasta densa. La cantidad de agua que se debe añadir al cemento para conseguir la mezcla idónea es aproximadamente la mitad del peso del cemento.

A diferencia del yeso y de la cal, el cemento raras veces se usa solo, lo habitual es utilizado en combinación con otros materiales como arena o cal, formando aglomerados; especialmente, morteros y hormigón.

Hay distintas variedades de cemento, que pueden dividirse en naturales y artificiales. El cemento más utilizado en la elaboración del hormigón es el cemento Portland.



## 4.4. El mortero.

Es una mezcla de uno o más conglomerantes (generalmente, yeso, cal o cemento), arena y agua. Cuando el conglomerante y la arena se amasan con agua, la mezcla da lugar a una pasta que, después, fragua y se endurece, como consecuencia de unos procesos químicos que se producen en ella.

Según los conglomerantes empleados, el mortero tiene diferentes propiedades y recibe distintos usos. Se emplea para unir elementos de construcción, como piedras y ladrillos, fijar baldosas y baldosines y recubrir exteriormente las construcciones.

Los morteros de cemento pueden mejorarse añadiéndoles otro conglomerante como la cal, o aditivos plastificantes. Con ello se consigue que sean más trabajables, endurezcan más o menos rápidamente...

#### 4.5. El hormigón.

El hormigón está formado por una mezcla de un 55% a un 75% de materiales inertes, como la arena y la grava; de un 25% a un 40% de un aglomerante, como el cemento, y agua.

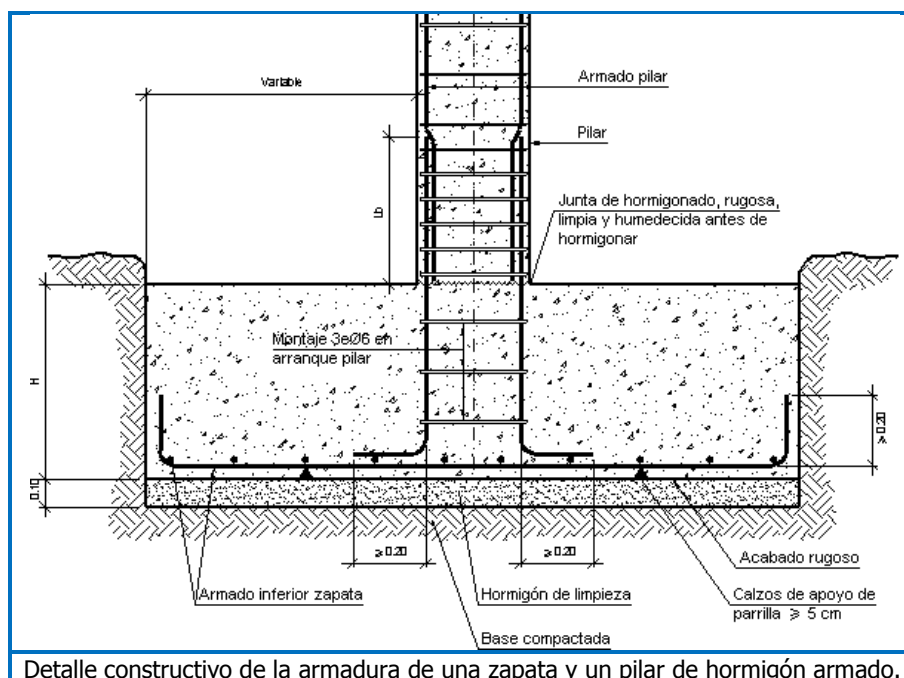
La mezcla se hace directamente con palas o bien en hormigoneras. La proporción entre los distintos componentes de la mezcla se elige teniendo en cuenta las propiedades que esperan conseguirse: facilidad con la que se trabaja la mezcla, durabilidad, coste, resistencia, etc.

Se emplea tanto para construir cimientos, pilares, aceras, etc., como también en la elaboración de prefabricados.

##### → Hormigón armado.

El hormigón resiste bien los esfuerzos de compresión pero es poco resistente a la tracción. Para evitar este inconveniente, los pilares y las vigas de hormigón se refuerzan con barras metálicas (denominadas armadura; la armadura de acero está compuesta por varillas de acero corrugado de diámetros calculados previamente).

Estas barras suelen ser de acero, ya que el acero y el hormigón se dilatan y se contraen casi del mismo modo, lo que reduce el riesgo de que se produzcan grietas.



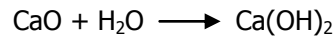
Detalle constructivo de la armadura de una zapata y un pilar de hormigón armado.

## 4.6. Cal.

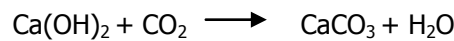
La **cal aérea** (es un aglomerante aéreo, junto con el yeso. Son llamados aglomerantes aéreos por no contener arcilla y solo fraguan y endurecen en contacto con el aire.), conocida generalmente como cal viva, es el óxido de calcio (CaO), que procede de la calcinación de rocas calizas a temperaturas del orden de 900 °C:



Este óxido de calcio, por hidratación, se convierte en hidróxido de calcio (cal apagada):



La cal apagada, en forma de pasta, endurece (fragua) lentamente en el aire, perdiendo primero al agua y reaccionando a continuación con el dióxido de carbono existente en la atmósfera, dando lugar a cristales de carbonato de calcio:



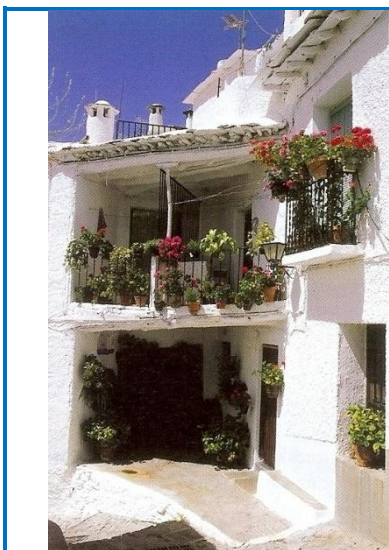
El endurecimiento y la eliminación del agua formada en la reacción comienzan a las veinticuatro horas después de utilizada la pasta y termina al cabo de unos seis meses. Por lo tanto, cuando se emplea como material aglomerante en la construcción las obras tardan demasiado tiempo en adquirir la solidez definitiva.

El fraguado de la cal aérea se verifica solo en el aire seco o con muy poca humedad; si está muy húmedo lo hace con mucha dificultad, y dentro del agua no se realiza. Por este motivo no se puede emplear en obras hidráulicas.

Además, durante el proceso de fraguado experimenta una contracción, lo que da lugar a la aparición de asentamientos y grietas en los edificios. Todas estas circunstancias explican la escasa utilización que en la actualidad se hace de la cal aérea.

La cal aérea es la idónea para hacer un buen acabado de estuco.

Las ventajas de este tipo de cal pueden ser muchas, como por ejemplo, es poco conductora de temperatura comparada con el cemento por lo tanto más aislante, fungicida (no se forman hongos), no caduca nunca incluso mejora con los años, se puede pigmentar de una gran gama de colores, el blanco es blanco puro, gana pureza con los años y sobre todo acabados de muy diferentes texturas, incluso brillante como mármol pulido.



La cal se ha usado como material de unión y para pintar muros y fachadas desde la Antigüedad.



Cal en terrón.

La **cal hidráulica** proviene de rocas calizas con cierta cantidad de arcilla. En el transcurso del proceso de calcinación de la caliza, al llegar a los 900 °C se forman óxido de calcio (CaO), dióxido de silicio (SiO<sub>2</sub>) y alúmina (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), que a temperaturas más elevadas reaccionan dando lugar a silicatos y aluminatos que, junto con el hidróxido de calcio, constituyen el aglomerante llamado cal hidráulica.

Las reacciones de fraguado de esta cal son bastante complejas y transcurren lentamente. Además, una vez fraguada, su resistencia mecánica es pequeña. Se emplea en el enlucido de paredes, revoques y revestimientos.

La cal hidráulica es una cal que contiene impurezas de arcilla de más del 15%, endurece incluso dentro del agua. Es un tipo de cal que se empleaba antes de la aparición del cemento para morteros, cimentaciones y obras hidráulicas. En nuestros tiempos en la construcción se utiliza para compactar terrenos, deshidratar terrenos o con hormigones de cemento. En lo referente a los estucos solo la podremos utilizar, si acaso, para las primeras capas de enfoscado, gruesos de mochetas o para hacer un mortero mixto con cemento, siendo descartada para hacer estucos.

## 5. OTROS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.

### 5.1. Madera.

La madera es un material natural que procede de los troncos de los árboles. Durante miles de años ha sido el material de construcción más utilizado. Si se trata correctamente, es un material muy duradero.

Se emplea para la construcción de elementos estructurales, como vigas, o en la fabricación de estructuras portantes, como techos, paredes o escaleras. También se utiliza para los encofrados de hormigón armado y para sustentar temporalmente los forjados (puntales).

Asimismo, se utiliza en la carpintería, para la fabricación de puertas y ventanas, en la decoración de interiores, etc.

### 5.2. Materiales metálicos.

- **El acero.** Es un material resistente, elástico y tenaz, capaz de soportar grandes deformaciones sin romperse. Los elementos de acero son fáciles de unir, entre ellos o con otros componentes, mediante remaches, tornillos o con soldadura.

Se emplea en la fabricación de estructuras y para armar el hormigón (como armadura en el hormigón armado). También se utiliza en carpintería metálica: escaleras, rejas, barandillas, etc.

- **El cobre.** Se emplea en la fabricación de conductos, en las instalaciones de fontanería y calefacción, y en las instalaciones eléctricas.

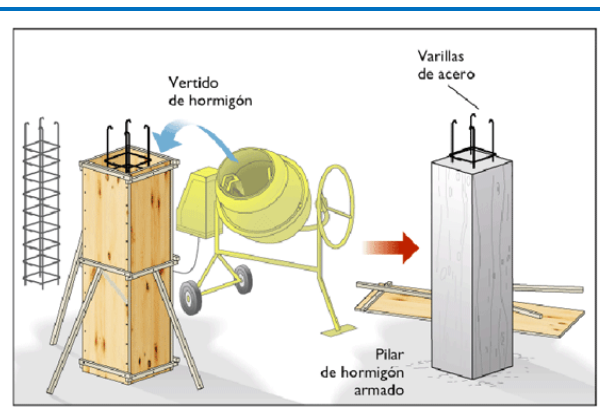
- **El aluminio.** Se utiliza en carpintería (puertas, ventanas...) y cerramientos.



La Torre Eiffel es un ejemplo de una estructura metálica de 324 m de altura.



Cerramiento de aluminio en una estación de cercanías.



Un encofrado es una estructura que actúa como molde para que una masa de hormigón conserve su forma hasta que fragüe.

### 5.3. Materiales aislantes y materiales impermeabilizantes.

Su función es acondicionar el edificio para evitar el paso del agua, los cambios bruscos de temperatura, el ruido, etc. Entre ellos tenemos:

- **Lana de vidrio.** Material compuesto por fibras de vidrio aglutinadas con resinas. Se comercializa en rollos y se usa como aislamiento interior de techos y paredes.
- **Corcho.** Es un material natural que se obtiene de la corteza del alcornoque. Es resistente a la humedad y mal conductor del calor. Su estructura está formada por pequeñas celdas o huecos que lo convierten en un buen aislante acústico. Se comercializa en forma de gránulos, planchas, rollos, etc. y se emplea para revestir paredes y suelos.
- **Poliestireno expandido.** También se denomina EPS o corcho blanco. Se comercializa en forma de paneles de diferentes grosores y densidades, y se emplea como aislante térmico o acústico.
- **Espuma de poliuretano.** Material plástico que se emplea como aislante térmico, acústico, como relleno y como impermeabilizante. Se fabrica con distintos grados de rigidez. Se aplica proyectándola sobre las superficies que se quieren proteger o bien colocándola en forma de paneles.
- **Materiales bituminosos.** Son aquellos que contienen áridos o polvo mineral y un ligante como betún, alquitrán o asfalto. Se presentan en distintas formas comerciales como las telas y las placas asfálticas. Estas últimas se emplean en la impermeabilización de cubiertas y pueden imitar la forma y la disposición de las cubiertas de pizarra.



### 5.4. Materiales para acabados.

Se emplean para cubrir y embellecer las paredes y los suelos. Entre ellos tenemos:

- **Pinturas.** Se elaboran a partir de pigmentos que se diluyen en una sustancia base. Se aplican con brochas de distinta forma, grosor y tamaño; con rodillos o con pistola; dependiendo de la técnica utilizada, del objeto o de la superficie que se va a pintar y del acabado que se quiere conseguir.

Hay distintos tipos de pinturas, que se eligen en función de la estancia que se quiera pintar y el fin al que está destinada. Así tenemos pinturas acrílicas, plásticas, esmaltes, etc.

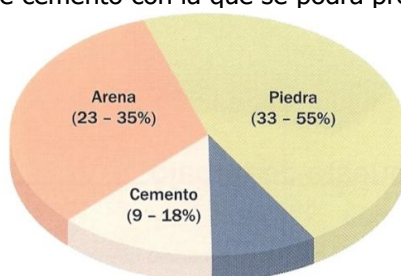
- **Moquetas.** Se colocan sobre el pavimento y actúan como aislante térmico y acústico.
- **Papeles pintados.** Se pegan sobre las paredes, en sustitución de la pintura.

## ACTIVIDADES (COMPRUEBA LO QUE HAS APRENDIDO).

- Averigua qué material o materiales pétreos se han utilizado para fabricar los siguientes monumentos:
  - La gran muralla china.
  - Las pirámides de Egipto.
  - El Taj Mahal.
  - El asentamiento inca de Machu Picchu.
- ¿Qué efectos tiene la contaminación sobre las fachadas de los edificios de piedra?
- ¿Qué ventajas presentan los materiales compuestos sobre los materiales de los que proceden?
- ¿Cómo se fabrica un ladrillo?
- ¿En qué zona o zonas de un edificio es más frecuente que aparezcan las humedades? ¿Qué materiales se utilizan para impermeabilizar estos lugares?
- Indica dos ventajas y dos inconvenientes de la madera cuando se emplea como material de construcción.
- Elige un edificio representativo de tu localidad y explica con qué materiales se ha construido. Acompaña tus explicaciones con uno o varios bocetos.
- Copia y completa la siguiente tabla:

Materiales de construcción		
Material	Propiedades	Aplicaciones
Granito		
Pizarra		
Yeso		
Hormigón		
Materiales cerámicos		
Vidrio		

- Busca en el diccionario el significado de los siguientes términos relacionados con la construcción: fraguar, encofrar, forjado, cerramiento, cubierta, solado, alicatado, tabique.
- Haz una lista de las herramientas de construcción que conozcas. Después, preguntando a tus compañeros y conocidos, o buscando en tus materiales de consulta, amplía la lista hasta que esté formada por, al menos, 20 herramientas.
- Diseña un ensayo sencillo que permita comparar la impermeabilidad de diferentes materiales. Llévalo a la práctica y recoge tus resultados por escrito.
- Busca información en internet sobre el arquitecto japonés Shigeru Ban y, después, responde a la pregunta. ¿Puede construirse una vivienda con papel y cartón?
- La guadua es una caña de bambú endémica de Colombia que tiene una resistencia a la tracción muy superior a la de la madera e, incluso, a la del acero que se usa en construcción. Busca en internet más información sobre este material, conocido como «el acero vegetal» y escribe un breve resumen.
- Averigua y explica en qué consiste el «mal de la piedra». ¿A qué tipo de rocas afecta?
- A la vista del gráfico, ¿cuántos kilos de arena se necesitarán, como mínimo, para elaborar 500 kg de hormigón?
- ¿Cuál será la cantidad mínima de cemento con la que se podrá preparar la mezcla?



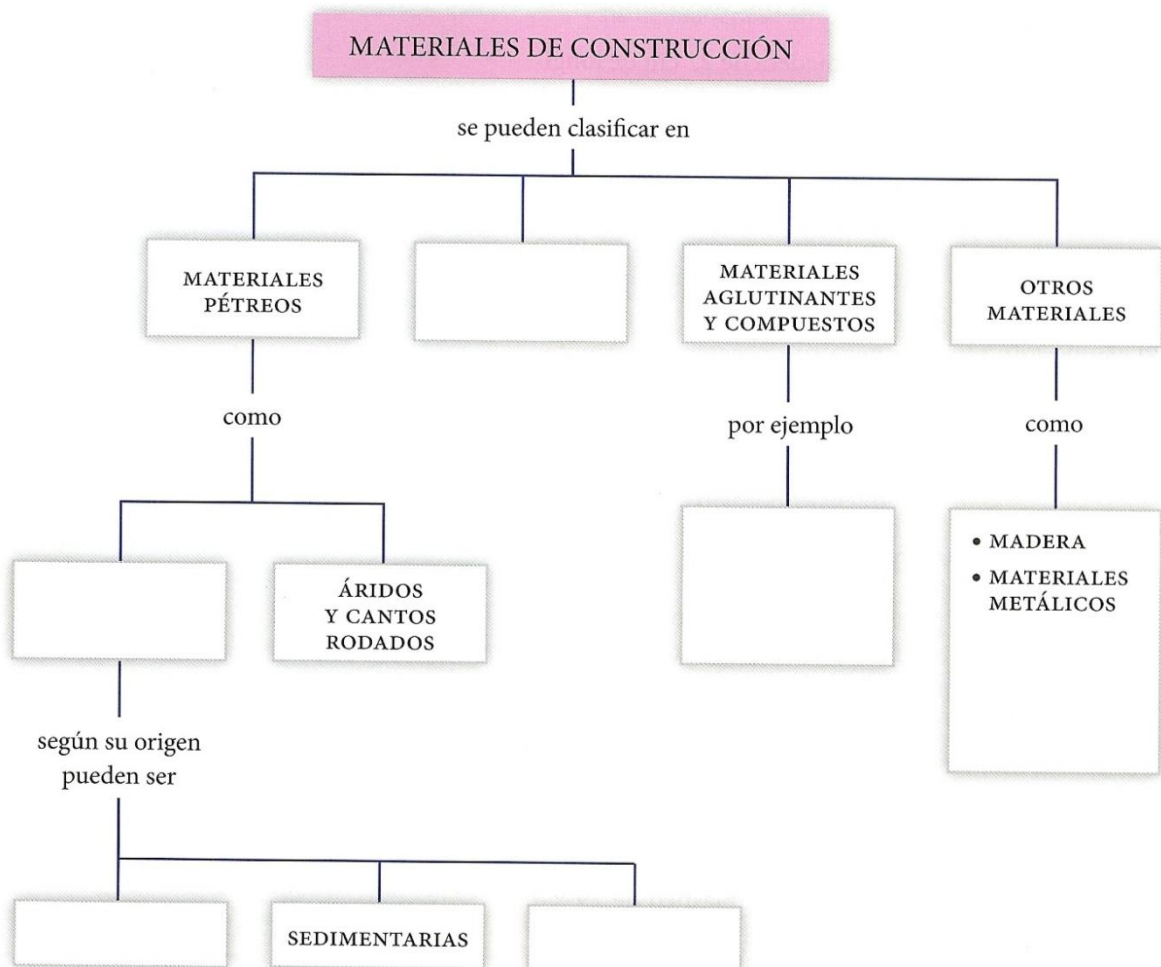
17 Observa el proceso de encofrado de un pilar de hormigón que se describe en la ilustración. Descríbelo en pocas palabras.





## ACTIVIDADES.

1. Las rocas suelen clasificarse en ígneas, sedimentarias y metamórficas. Pon un ejemplo de cada tipo.
2. ¿Cuál es la principal diferencia entre las gravas y las arenas?
3. ¿Qué son los cantos rodados? ¿Para qué se emplean?
4. ¿Cuál es el principal inconveniente de las cerámicas y los vidrios?
5. ¿Cuál es el procedimiento que se emplea para fabricar vidrio plano?
6. ¿Para qué se utiliza el yeso?
7. ¿Para qué se emplea el mortero?
8. ¿Qué ventajas presenta el hormigón armado en comparación con el hormigón corriente?
9. ¿Qué diferencia hay entre los materiales aglomerantes y los materiales conglomerantes? Pon un ejemplo de cada uno de ellos.
10. ¿Qué es un material compuesto? Cita al menos tres ejemplos de materiales compuestos.
11. El acero, el cobre y el aluminio son los tres materiales metálicos que más se emplean en la construcción. ¿Para qué se utiliza cada uno de ellos?
12. Copia y completa el siguiente esquema:



## **BIBLIOGRAFÍA.**

- Gonzalo, R; y otros. TECNOLOGÍAS 3º ESO. Ed. Anaya, S.A. Madrid. 2011.
- Armada Simancas, M; y otros. Tecnologías 3º ESO. Proyecto La Casa del Saber. Ed. Santillana Educación, S. L. Madrid. 2007.
- Moreno Márquez, J; y otros. Tecnologías II ESO. Ed. Oxford University Press España, S.A. Estella. 2007.
- Fidalgo Sánchez, J. A.; y otros. Tecnología Industrial 1. Ed. Everest, S. A. León. 2008.