

Tecnología de la construcción.
Nivel básico

Conglomerantes, morteros y hormigones

1ª Edición: julio 2009

© Fundación Laboral de la Construcción
© Tornapunta Ediciones, S.L.U.
Av. Alberto Alcocer, 46 B Pª 7
28016 Madrid
Tél.: 91 398 45 00 Fax: 91 398 45 03

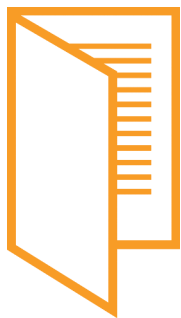
I.S.B.N. OBRA COMPLETA: 978-84-92686-21-6
I.S.B.N.: : 978-84-92686-23-0
Depósito Legal: M-34439-2009

Tecnología de la construcción. Nivel básico

Conglomerantes, morteros y hormigones

ÍNDICE

	Introducción	5
	Objetivos generales del curso	7
UD1	Piedras artificiales conglomeradas	9
UD2	Conglomerantes	31
UD3	Cementos (I)	63
UD4	Cementos (II)	95
UD5	Conglomerados	111
UD6	Morteros	127
UD7	Hormigón (I)	157
UD8	Hormigón (II)	187
UD9	Hormigón (III)	217
	Índice de figuras	241



INTRODUCCIÓN

Este Manual se integra en un itinerario formativo que abarca todos los conocimientos básicos y necesarios en todos los ámbitos de la construcción relacionados con la albañilería. Este itinerario comprende dos niveles de dificultad, que son el Básico y el Intermedio. Con su estudio el alumno adquirirá una base teórica importante que le capacitará para desarrollar su trabajo de una manera más eficiente y segura lo cual repercutirá en su cualificación profesional.

Este Manual es el segundo del itinerario y se centra en el estudio y descripción de los distintos conglomerantes y conglomerados, aclarando la diferencia entre ellos.

Asimismo, en sus contenidos se desglosa los distintos tipos existentes tanto de conglomerantes como conglomerados describiendo cada tipo en función de su origen, composición, características, etc. para finalmente indicar para qué uso y para qué condiciones es adecuado cada producto, porque no es lo mismo utilizar, por ejemplo, un hormigón en un ambiente marino, sumergido en el agua, que es susceptible de ser atacado por gran variedad de agentes, que un hormigón que esté situado en el interior de un edificio que en principio está en un medio menos agresivo. Del mismo modo, podíamos distinguir entre ambientes exteriores e interiores, ambientes contaminados, terrenos más o menos agresivos, temperatura de puesta en obra, etc. Como se ve, hay muchas variables a la hora de elegir entre una determinada gama de productos y en este Volumen se dan las claves para entender el porqué de la elección.






OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO

Al finalizar el curso el alumno será capaz de:

- Conocer las características de los componentes de las piedras artificiales y diferenciar los distintos usos que pueden tener en función de dichas características.
- Saber qué son los conglomerantes, distinguir entre aéreos e hidráulicos, cómo trabajan, qué tipos existen y cuáles son sus aplicaciones más usuales.
- Conocer los distintos tipos de cementos existentes, saber su procedencia e identificarlos en función de su designación, así como saber qué tipo de cemento es adecuado a cada situación.
- Distinguir entre conglomerantes y conglomerados y entre pastas, morteros y hormigones. También saber que tipos de conglomerantes existen y cuáles son los más habituales.
- Conocer con más profundidad los morteros, saber qué se entiende por dosificación, saber cuáles son las propiedades generales de los morteros y qué ventajas y desventajas tienen unos respecto a otros.
- Conocer la clasificación de los hormigones y sus propiedades en función del estado en que se encuentre, fresco y endurecido. También saber en qué consiste el curado del hormigón y qué tipos de encofrados existen y cuáles son las técnicas de montaje.

UD1

ÍNDICE

		Objetivos	10
1.1		Introducción	11
1.2		Piedras artificiales conglomeradas	12
1.3		Los áridos	17
1.4		El agua	25
		Resumen	27
		Terminología	29



OBJETIVOS

Al finalizar esta Unidad Didáctica, el alumno será capaz de:

- Conocer los componentes que intervienen en la elaboración de una piedra artificial conglomerada.
- Diferenciar los distintos tipos de áridos y valorar su elección en función del uso al que van destinados.



1.1 INTRODUCCIÓN

Desde épocas muy antiguas, el hombre ha elaborado materiales que tuvieran características semejantes a las piedras naturales, y que le reportaran, además, las siguientes ventajas:

- Que fueran más fáciles de obtener que las piedras naturales.
- Que le permitieran una mejor puesta en obra.
- Que tuvieran un menor coste.
- Y, sobre todo, que permitieran obtener unas características de resistencia que las piedras naturales no lograban alcanzar.

En esta Unidad Didáctica se exponen las características generales de este tipo de materiales de construcción que se estudian bajo la denominación de piedras artificiales.

1.2 PIEDRAS ARTIFICIALES CONGLOMERADAS

Las piedras artificiales conglomeradas son piedras obtenidas en frío, mediante la hidratación de productos triturados que, al incorporarles agua, adquieren cohesión.

Si se observa detenidamente la naturaleza, vemos que en ésta se originan las **rocas sedimentarias** con los restos de las rocas eruptivas.

Pues bien, la misma función que realiza la naturaleza se puede lograr por medio de la técnica aplicada a ciertos materiales, que reciben el nombre de **conglomerantes**, y así obtener las llamadas piedras artificiales conglomeradas.

En Unidades Didácticas anteriores se ha estudiado que para la elaboración de los materiales cerámicos, era preciso **eliminar el agua** de la masa arcillosa mediante el calor, lo que provocaba en ella una serie de cambios físicos y químicos*.

Por el contrario, en la elaboración de las piedras artificiales conglomeradas, hay que **añadir agua** para que el material a conglomerar endurezca.

Por ello, se puede afirmar que el proceso de obtención de las piedras artificiales conglomeradas y el de obtención de los productos cerámicos son totalmente opuestos.

En esta introducción a las piedras artificiales conglomeradas hay que mencionar que éstas presentan las siguientes ventajas:

- Son fáciles de preparar en un taller o a pie de obra, ya que puede controlarse la dosificación de sus componentes.
- Pueden elaborarse productos de propiedades conocidas.
- Y, sobre todo, al poder armar estos productos, la armadura les hace capaces de resistir esfuerzos de tracción, que no pueden resistir las piedras naturales ni los materiales cerámicos.

* Tecnología de la construcción. Nivel básico.
Conceptos generales.



Figura 1.

La columna y la losa del balcón, realizados con hormigón armado, constituyen un buen ejemplo de la posibilidad de conseguir formas complejas con este tipo de piedra artificial conglomerada

Las piedras artificiales conglomeradas son piedras obtenidas en frío, por hidratación de productos triturados que, al incorporarles agua, se cohesionan.

Recuerda



1.2.1 Composición de una piedra artificial conglomerada

Una piedra artificial conglomerada está compuesta de **tres elementos básicos**:

- Los **áridos**, que son los restos de piedras naturales que se van a conglomerar.
- El **conglomerante**, que es el material que une los granos de los áridos.
- El **agua**, que es el producto que provoca la hidratación del conglomerante, es decir del cemento o de la cal, haciendo posible la unión de los áridos y convirtiendo el conjunto en un conglomerado o masa compacta.

Una piedra artificial conglomerada se compone de tres elementos: los áridos, el conglomerante y el agua.

Recuerda



1.2.2 Clasificación de las piedras artificiales conglomeradas

Las piedras artificiales conglomeradas pueden clasificarse en dos grandes grupos:

a) Piedras artificiales aéreas.

Se denominan así aquellas piedras que únicamente endurecen y se conservan en un medio seco como, por ejemplo, el adobe de barro o la placa de yeso.

b) Piedras artificiales hidráulicas.

Reciben este nombre las piedras artificiales que, además de endurecer en un medio seco, también pueden endurecer y conservarse en un medio húmedo o, incluso, en el agua, como, por ejemplo, el mortero de cemento o el hormigón.

En la presente Unidad Didáctica explicaremos con detalle las **características y propiedades de cada uno de los componentes de los conglomerados**, a fin de facilitar el estudio de los diferentes tipos de piedras artificiales en las próximas Unidades.

Recuerda

Las piedras artificiales conglomeradas se pueden clasificar en dos grandes grupos: piedras artificiales aéreas y piedras artificiales hidráulicas.

Las figuras 2 y 3 presentan una clasificación de las piedras artificiales conglomeradas.

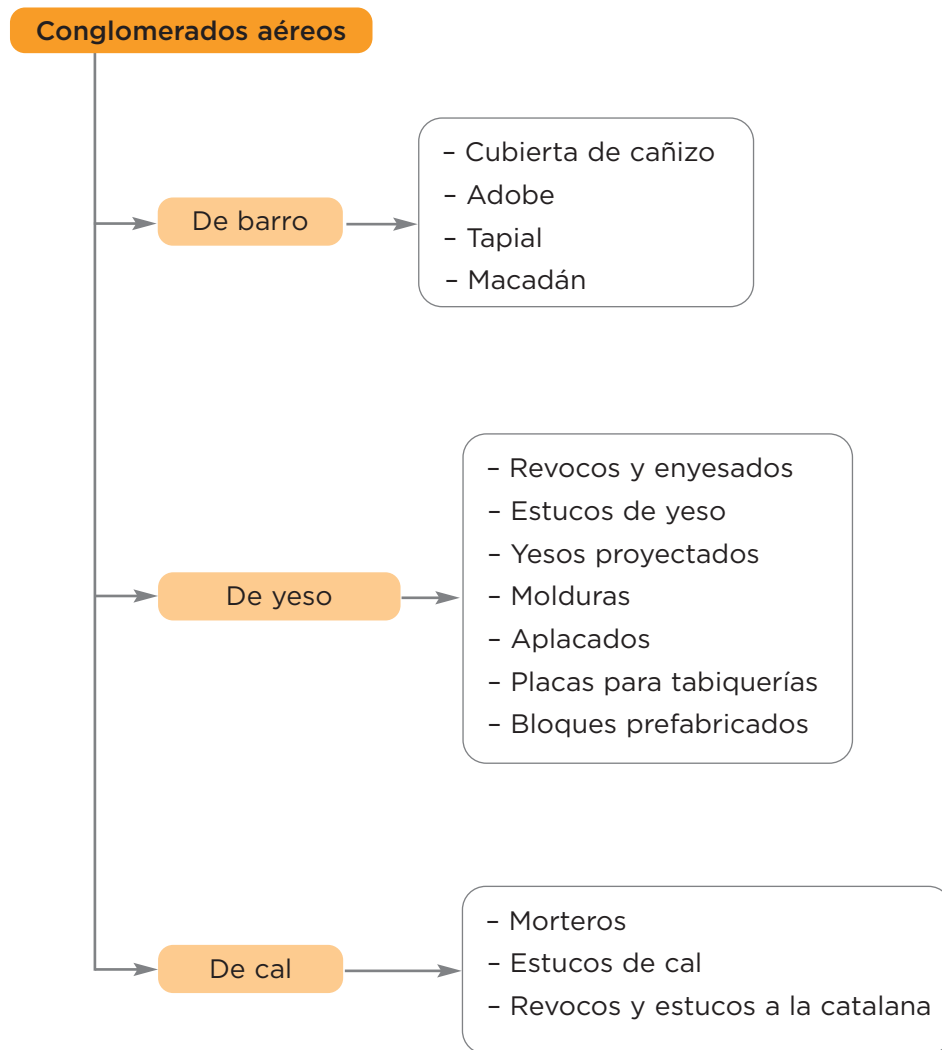


Figura 2. Clasificación de las piedras artificiales conglomeradas. Conglomerados aéreos

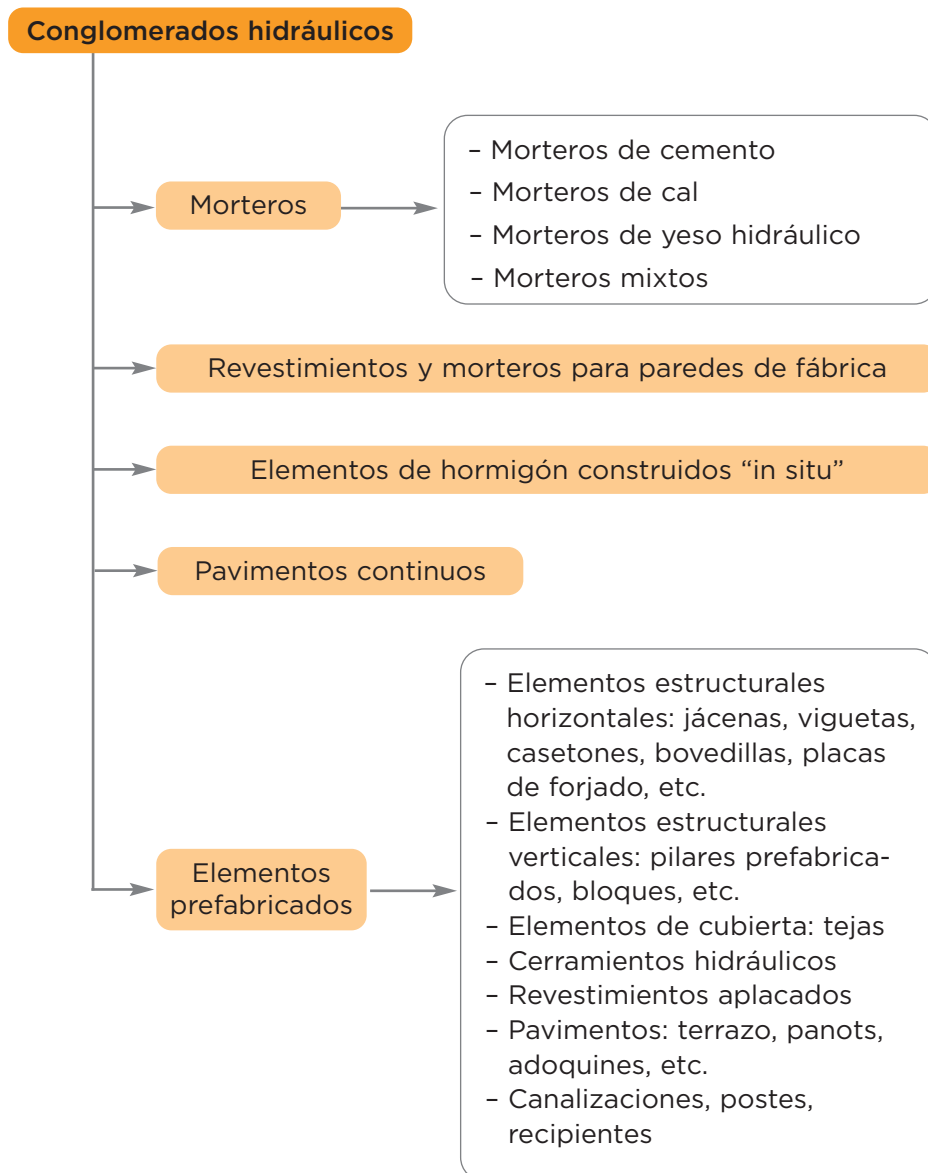


Figura 3. Clasificación de las piedras artificiales conglomeradas. Conglomerados hidráulicos

1.3 LOS ÁRIDOS

Los áridos son fragmentos que se originan por la disgregación natural de las rocas, debido a la acción de diferentes agentes naturales.

Son, por tanto, un material de origen sedimentario, que puede obtenerse a pie de la roca de la cual se ha disgregado, o en las cauces de los ríos, donde queda depositado.

1.3.1 Clasificación de los áridos

Pueden plantearse diferentes sistemas de clasificación, pero el que permite una mejor comprensión es el que exponemos a continuación y que responde a una **clasificación en función de sus dimensiones**.

Los áridos pueden dividirse en:

- **Áridos gruesos o gravas**

Son aquellos que tienen un diámetro superior a 5 mm.

- **Áridos finos o arenas**

Son los de un diámetro inferior a 5 mm.

Cuando las arenas son muy finas, de tamaño inferior a 0,08 mm, reciben el nombre de **limos**.

Se llama **zahorra** a la mezcla natural o artificial de gravas y arenas, con diámetros comprendidos entre 0,08 y 40 mm.

Los áridos pueden dividirse según su tamaño en:

- Áridos gruesos o gravas, con un diámetro superior a 5 mm.
- Áridos finos o arenas, que son los de un diámetro inferior a 5 mm.
- Limos, que son arenas muy finas, de tamaño inferior a 0,08 mm.
- Se denomina zahorra la mezcla natural o artificial de gravas y arenas, con diámetros comprendidos entre 0,08 y 40 mm.

Recuerda



La figura 4 presenta una tabla en la que aparecen las distintas denominaciones de los áridos en función del tamaño medio de sus granos.

ÁRIDOS GRUESOS
Gravón o morro > 32 cm
32 cm > Grava gruesa > 16 cm
16 cm > Gravón mediana > 8 cm
8 cm > Gravilla > 4 cm
40 mm > Almendrilla > 20 mm
20 mm > Garbancillo > 10 mm
10 mm > Piñoncillo > 5 mm
ÁRIDOS FINOS
5 mm > Arena gruesa > 2,50 mm
2,5 mm > Arena mediana > 1,25 mm
1,25 mm > Arena fina > 0,63 mm
0,63 mm > Arenilla > 0,32 mm
0,32 mm > Polvo > 0,16 mm
0,16 mm > Polvillo > 0,08 mm
0,08 mm > Limos > 0,04 mm
Zahorra Mezcla de diferentes árido

Figura 4. Denominación de los áridos según su tamaño. Denominaciones populares según áreas geográficas

Otra posible clasificación de los áridos puede establecerse **en función de su origen**, agrupándose en:

- **Áridos de mina**

Se caracterizan por tener sus aristas vivas.

Son de aspecto áspero y limpios de tierras, pero contienen impurezas y materia orgánica.

- **Áridos de río**

Son de grano redondeado, limpios y sin impurezas.

Son los más utilizados.

- **Áridos de playa o de costa**

Son redondeados, muy finos y con sales marinas.

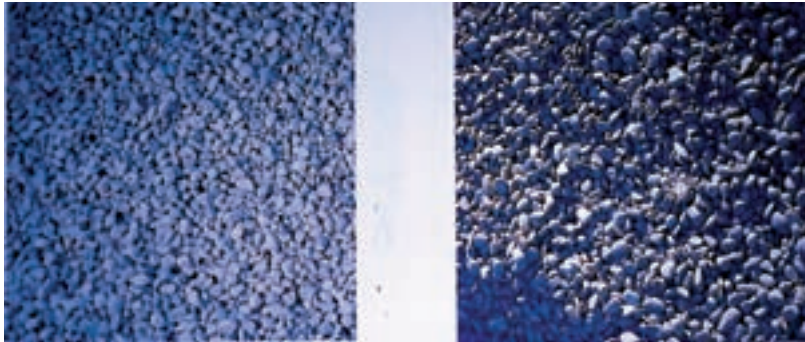


Figura 5. *Observa dos tipos de áridos diferentes por provenir, el primero, de cantera o mina (aristas vivas) y, el segundo, de río (canto redondeado)*

Por su **naturaleza química** los áridos pueden clasificarse en:

- **Áridos silíceos**

Provenientes de la descomposición del cuarzo.

Son los que más se utilizan, por cuanto pueden considerarse los mejores áridos por su dureza y estabilidad química.

- **Áridos calizos**

Originados por la disgregación de rocas calizas.

Son áridos blandos y de poca durabilidad.

- **Áridos arcillosos**

Son áridos silíceos, que también incorporan arcillas.

No suelen dar buen resultado.



Figura 6. *Diferentes tipos de áridos*

1.3.2 Áridos naturales y áridos artificiales

Si establecemos una clasificación de los áridos según el sistema de obtención, podemos distinguir:

a. Áridos naturales

Son aquellos que se obtienen a pie de la roca disgregada, en una montaña o en la orilla de ríos o playas, en el caso de haber sido transportados por el agua.

Los granos de áridos naturales tienen aristas redondeadas y una superficie fina, características que favorecen que este tipo de árido se adapte con facilidad al recipiente que las contiene.

Los áridos naturales permiten obtener compuestos más trabajables y más fáciles de colocar en obra.

b. Áridos artificiales

Son los que se obtienen por trituración de restos rocosos o de áridos más gruesos, es decir por machaqueo.

Es preciso lavarlos para eliminar el polvillo que se produce en su trituración, pues de lo contrario supondría un aumento de los finos en el mortero u hormigón, lo que implicaría la necesidad de una mayor cantidad de agua de amasado y una menor resistencia.

La característica principal de este tipo de áridos es que presentan unas aristas angulosas, lo que provoca que los granos tengan más rozamiento entre sí, por lo que se pueden obtener compuestos más resistentes a la compresión.

Además, la forma angulosa de los granos ofrece dos ventajas añadidas:

- Hace posible que el material tenga una gran cohesión interna.
- Y por esta cohesión, el producto se puede **desmoldear** rápidamente sin que aparezcan deformaciones.

UD. 7
Apdo. 17.5.1

Como verás en lecciones posteriores, los áridos artificiales son recomendables para la elaboración de productos prefabricados y también para realizar pavimentos o revestimientos sometidos a un desgaste considerable*.

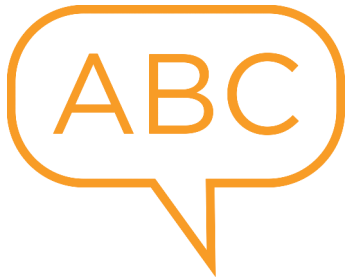
* Tecnología de la construcción. Nivel básico.
Pavimentos, revestimientos e instalaciones



RESUMEN

- Las piedras artificiales conglomeradas son piedras obtenidas en frío, por hidratación de productos triturados que, al incorporarles agua, se cohesionan.
- Una piedra artificial conglomerada se compone de tres elementos: los áridos, el conglomerante y el agua.
- Las piedras artificiales conglomeradas se pueden clasificar en dos grandes grupos: piedras artificiales aéreas y piedras artificiales hidráulicas.
- Los áridos pueden dividirse según su tamaño en:
 - Áridos gruesos o gravas, con un diámetro superior a 5 mm.
 - Áridos finos o arenas, que son los de un diámetro inferior a 5 mm.
 - Limos, que son arenas muy finas, de tamaño inferior a 0,08 mm.
 - Se denomina zahorra a la mezcla natural o artificial de gravas y arenas, con diámetros comprendidos entre 0,08 y 40 mm.
- Un árido es bueno si contiene granos de todos los calibres, aun cuando siempre debe disponer de una mayor proporción de granos gruesos que de finos, ya que una importante proporción de éstos últimos hace que el conglomerado resulte demasiado permeable y que tenga menos resistencia mecánica.

- En general, los áridos artificiales suelen dar mejores resultados que los naturales.
- La utilización de arenas finas exige un aumento en el consumo de cemento, lo que suele provocar un aumento de la retracción.



TERMINOLOGÍA

Conglomerantes:

Materiales que se emplean en la construcción para unir ciertos materiales entre sí. También se denominan “aglomerantes”, aún cuando esta acepción suele ceñirse a aquellos materiales de unión que endurecen al calentarlos, por la evaporación de los disolventes que forman parte de los hidrocarburos, como por ejemplo el betún y el alquitrán.

Curado:

Tratamiento del hormigón para que fragüe y endurezca en las mejores condiciones, lo que se consigue manteniendo húmeda la superficie, lo que evitará posibles retracciones de la masa por evaporación demasiado rápida del agua de amasado.

Desmoldear:

Retirar del molde la pieza conformada en él. En construcción suele ser más habitual el término desencofrar, es decir retirar el encofrado, que es la denominación que reciben los moldes que se utilizan para el hormigonado de elementos constructivos en la obra.

Granulometría:

Proporción en la que intervienen los diferentes tamaños de los granos de un árido.

Retracción:

Reducción del volumen en ciertos materiales como consecuencia de su proceso de fraguado, endurecimiento o desecación.

Rocas sedimentarias:

Son aquellas rocas que deben su origen a la fragmentación de las rocas eruptivas, acarreo hacia parajes más bajos y posterior sedimentación, es decir, depósito en el sitio donde después se extraerán*.

Rocas eruptivas:

Son aquellas que se han formado al enfriarse y solidificarse el magma en el interior de la tierra.

Selenitosos:

Que contienen yeso.

* La definición de los distintos tipos de rocas, como las sedimentarias o las eruptivas que aquí se mencionan, se estudiará en la unidad didáctica dedicada a la piedras naturales.