

PREFABRICADOS

PREFABRICADOS DE CEMENTO

I. BLOQUES DE HORMIGÓN

- **Definición.**

Es una pieza prefabricada de cemento, agua y áridos. Puede llevar aditivos y pigmentos. Forma sensiblemente ortoédrica. Dimensiones exteriores no mayores de 60 cm. $\text{Alto} / \text{Ancho} = 6$. $\text{Alto} / \text{Largo} < 1$

- **Fabricación.**

- Dosificación:

Llevan unos 200 ó 300 XX de cemento por m³. Relación agua / cemento = 0'6, pero si empleamos aditivos, puede llegar a 0'3. Se pueden emplear áridos de machaqueo para estructuras, rodados, ligeros, . . .

- Amasado:

Se emplean amasadoras llamadas moldeadoras. Posteriormente se puede utilizar un compactador o compactar por vibración. Con esta compactación se consiguen mayores resistencias, una relación agua / cemento baja, buenos acabados geométricos y un curado más corto.

- Curado:

Es importantísimo que se consiga una hidratación uniforme. El curado dura hasta que el bloque adquiera su resistencia nominal. Hay varios tipos de curado:

- Al aire, generalmente en palets. Dura unos 15–20 días. Procurar un ambiente húmedo.
- Acelerando o elevando la temperatura, en autoclave con vapor de agua a presión. Se consigue curar en 6–7 días.
- En cámaras cerradas con vapor de agua.

No se emplearán nunca hasta pasados 28 días de su fabricación.

- **Clasificación.**

- Por la densidad del hormigón:
 - Normal: $> 1900 \text{ Kg/m}^3$
 - Ligero: $< 1300 \text{ Kg/m}^3$
 - Semiligero: . . . $1300 < x < 1900 \text{ Kg/m}^3$
- Por el acabado de las superficies:
 - A cara vista.
 - A revestir.
- Por el índice de macizo:
 - Hueco: entre 0,4 y 0,8
 - Macizo: $> 0,8$
- Por su uso:
 - Estructural.
 - Cerramiento.
 - División.

- **Clase de un bloque.**

Consta de tres partes: tipo, categoría y grado.

El tipo viene definido por el índice de macizo (H = hueco, M = macizo), el acabado (V = visto, E = a revestir) y las dimensiones geométricas.

La categoría viene dada por la resistencia a compresión: R-2'5; R-3; R-4; R-5; . . . hasta R-15 (N / mm²)

El grado viene definido por la absorción. Puede ser I o II

- **Designación.**

Se compone de:

- Referencia genérica del producto, o sea, **Bloque de hormigón normal, ligero o semiligero**
- Referencia al tipo; indicando índice de macizo, acabado y dimensiones.
- Referencia a su categoría, o sea, resistencia del bloque.
- Referencia al grado.
- Referencia a la norma UNE 41.166-89.
- alguna instrucción, bien del ptp. o de la dirección de obra.

Ejemplo:

Designar un bloque de hormigón ligero, hueco, a cara vista, con dimensiones nominales de 400 x 200 x 200 mm.(l x al x an) y dimensiones de fabricación 393 x 193 x 195 mm. Resistencia nominal 0 5 N/mm² y grado II.

Bloque de hormigón ligero H V A200 (393 x 193 x 195) R-5 / II UNE 41.166-89

- **Prescripciones relativas a los materiales componentes.**

Los cementos, áridos, agua y aditivos utilizados serán los que cumplan las normas correspondientes.

- **Prescripciones relativas a las características técnicas.**

- Características de aspecto, geométricas, físicas y mecánicas:
- Otras:
- Resistencia térmica: El fabricante o suministrador facilitará y garantizará un valor de resistencia térmica total superficial (RU) referido a un elemento de fábrica confeccionado con bloques, normalmente el equivalente a 10 m² para cada determinación. El ensayo se realizará con bloques sin revestir. (m² K / W)
- Aislamiento acústico: El fabricante o suministrador facilitará y garantizará un valor de aislamiento acústico (RA) referido a un elemento de fábrica confeccionado con bloques, normalmente el equivalente a 10 m² para cada determinación. El ensayo se realizará con bloques sin revestir. (dB)
- Resistencia al fuego: El fabricante o suministrador facilitará y garantizará un valor de resistencia al fuego (RF) expresado en minutos y referido a un elemento de fábrica confeccionado con bloques, normalmente el equivalente a 10 m² para cada determinación. El ensayo se realizará con bloques sin revestir. Los valores más normales son: RF-30, RF-60, RF-90, RF-120, RF-180 y RF-240.

- **Control de calidad**

- Suministro:

Se hará en obra. Los bloques sin daños y a la edad adecuada. Si van empaquetados, que no sea herméticamente.

- Identificación:

Nombre del fabricante, designación y distintivo de calidad.

- Recepción:

Una partida son todos los bloques de igual designación y procedencia recibidas en la misma unidad de transporte o en varias en el mismo día.

Un lote son los bloques de la misma clase que componen la unidad de control.

Muestra es el conjunto de bloques extraídos al azar de un lote para ensayarlos:

- Muestra inicial: 6 bloques para ensayos previos.
- Muestra de control: 6 bloques para ensayos de control.
- Muestra de reserva: Bloques necesarios para ensayos de contraste.

- Toma y conservación de la muestra:

La extracción la realizará la dirección facultativa o en quien delegue. Podrá estar presente el suministrador.

Se forman lotes o unidades de control de 5000 piezas o fracción, salvo que la dirección facultativa o el ptp. fije otro tamaño.

Se conservarán los bloques en lugares protegidos de la intemperie.

- Control de recepción:

Primero realizaremos los ensayos previos para la aceptación provisional: identificación, aspecto, peso y densidad aparente media. Si el número de piezas defectuosas es $< 10\%$ se aceptará la partida, salvo que la dirección de obra o el ptp. digan lo contrario.

Si la dirección de obra o el ptp lo consideran necesario, se realizarán los ensayos de control, que consisten en comprobar las características geométricas, de forma, físicas, mecánicas y de aislamiento térmico, acústico y al fuego.

- Recepción de productos con sello de calidad:

Si el sello está reconocido por la administración, la dirección de obra simplificará el control de recepción, comprobando siempre que los bloques lleguen en buen estado y con la identificación correcta.

- Recepción de productos procedentes de países de la CEE:

Si las especificaciones técnicas del país de origen del producto son proporcionales a las del pliego RB-90 y vienen avalados por certificados de controles y ensayos en laboratorios oficialmente reconocidos en los estados de la Unión, la dirección de obra podrá reducir los ensayos a lo mismo que en los productos con sello de calidad.

II. PIEDRA ARTIFICIAL.

Sustituye a la piedra natural. Son más económicos.

Generalmente se emplea una dosificación rica en cemento, cemento blanco con o sin pigmentos, con una consistencia que depende del modo de fabricación. El árido que utilizemos estará en función de la piedra que queramos imitar. La forma depende del molde que utilizemos. Antes de su total fraguado se puede labrar, picar o pulir. La persona que trabaja este tipo de piedra se llama Portlandista.

Empleo: revestimientos, zócalos, vierteaguas, cornisas, albardillas, placas . . .

III. MARMOL ARTIFICIAL.

Se puede considerar un caso particular de piedra artificial cuando el árido es mármol.

IV. BALDOSAS DE CEMENTO.

• **Materiales a emplear.**

Cemento (Portland), marmolina, áridos (de río, de mina o de machaqueo), aditivos, pigmentos y agua.

• **Tipos de baldosa.**

• Hidráulica: Compuesta de 2 o 3 capas:

- Capa de huella (cara vista), con mortero de cemento, arena fina o marmolina, con o sin colorante. (e " 5 mm.)
- Capa intermedia o absorbente (secante), mortero seco de cemento y arena fina, o simplemente cemento, espolvoreado. Esta capa puede no existir.
- Capa de base, es la que está en contacto con el suelo. Compuesta de mortero de cemento y arena.

Se fabrican bocabajo (grosor entre 2 y 3´5 cm en interiores y entre 2´5 y 4´5 cm en exteriores). Primero se vierte la capa vista y se mezclan los colores con ayuda de una pieza metálica llamada *Trepa* (para que no se mezclen colores entre sí). Se retira la trepa y se echa la capa secante; a continuación se le da la vuelta para echar la capa base. Se lleva a una prensa que generalmente lleva rugosidades o dibujos para aumentar la adherencia. Para su curado, durante las primeras horas se riegan, a continuación se sumergen en agua. Se sacan y almacenan y se siguen regando hasta su curado. No deben emplearse hasta pasados 2 meses de su fabricación.

- Monocapa: Se compone de una sola capa, mezcla húmeda o semihúmeda de cemento y árido (Mármol o piedra dura), con o sin colorantes. La cara vista puede ser pulida, abujardada, lisa, con dibujos . . . se suelen emplear para aceras tipo Madrid.
- Terrazo: Compuesta por dos capas:

- Capa de huella o vista: Formada por mortero de cemento y árido (arena fina o marmolina), posibles colorantes y aditivos y mármol o piedras duras que admitan pulido. (e " 7 mm)
- Capa base. Es la capa de apoyo de la baldosa. Está formada por mortero de cemento y arena de machaqueo o de río.

Conviene entre ambas capas espolvorear cemento para evitar que se produzcan manchas en la cara vista. Se fabrican igual que las hidráulicas.

• **Usos de las baldosas.**

- Uso Normal: Tráfico peatonal en viviendas.
- Uso Intensivo: Tráfico peatonal en interiores públicos.
- Uso Industrial: Tráfico peatonal y de vehículos en industrias

- Uso Exterior: En áreas de tráfico exterior.

- **Defectos de las baldosas.**

Arañazo, aureola, coquera, desconchamiento, despuntado de esquinas, eflorescencias, exudación de cal, fisura, fisura de ahogado, grieta, huella de muela, poro, porosidad, resquebrajaduras . . .

- **Designación de las baldosas.**

Tendrá los siguientes términos:

- Referencia al producto (Baldosa de cemento).
- Referencia al tipo (Hidráulica, monocapa, terrazo).
- Referencia al uso (Normal, intensivo, industrial, de exterior).
- Referencia a la forma (longitud x anchura x altura).

- **Características geométricas.**

- Medidas y tolerancias de los lados.
- Espesor nominal.
- Espesor de la capa de huella.
- Ángulos.
- Rectitud de aristas en la cara vista.
- Planeidad de la cara vista.

- **Aspecto y textura.**

La cara vista cumple cuando no presenta defectos superiores a los que marque la norma en cuanto a:

- Coqueras, fisuras, grietas . . .
- Desconchados, desportillados . . .
- Despuntado de esquinas.
- Huella de ruedas.

El colorido será uniforme, pero se admiten cambios de tono propios del mármol.

- **Características físicas y mecánicas.**

- Absorción de agua (el coeficiente no sobrepasará los valores que indica la norma).
- Permeabilidad y absorción de agua por la cara vista.
- No aparecerán exudaciones de agua en su dorso.
- Heladicidad: En las baldosas exteriores, ninguna de las ensayadas presentará grietas, resquebrajaduras . . .
- Resistencia al desgaste (cumplirá lo establecido en la norma).
- Resistencia al choque (cumplirá lo establecido en la norma).
- Resistencia a flexión (cumplirá lo establecido en la norma).
- Estructura uniforme en toda la superficie de corte o rotura de cada cara.

- **Condiciones de aceptación y rechazo.**

Se realizarán los ensayos que se considere oportunos (siempre a partir de los 28 días de su fabricación). Se podrá realizar un acuerdo de no realizar total o parcialmente los ensayos, sobretodo si tienen certificado de

conformidad.

Se realizarán rápidamente (nunca sobrepasar 30 días) y se comunicará al suministrador la disconformidad si la hay.

Si se colocan las baldosas antes de realizar ensayos, se entiende que hay conformidad con el material.

Si se realizan ensayos y son favorables, supone la aceptación del material y, si alguno no cumpliera, se harían los correspondientes contra-ensayos.

V. TERRAZO.

El terrazo, además de en forma de baldosas, se puede realizar in situ (terrazo continuo).

El moldeo se realiza colocando primero la capa de soporte y luego la cara vista. Para marcar los dibujos o separar colores, se pueden disponer tiras de latón o similar que además evitan grietas por retracción. Se compacta por apisonado y la superficie se trata a los 4 o 5 días en cuatro fases:

- Asperonado: pulido tosco con muelas de grano grueso.
- Empolvado: se aplica una pasta de cemento para tapar los posibles poros.
- Pulido: por medio de muelas de grano cada vez más fino.
- Abrillantado: con muelas de esparto, plomo o fieltro.

VI. FIBROCEMENTO.

• Materiales a emplear.

Se compone de cemento y amianto (silicato magnésico hidratado). Éste absorbe esfuerzos de tracción, cuanto mejor desfibrado y más finas son las fibras, tendrá mejores resistencias mecánicas.

• Fabricación.

Trituramos el amianto consiguiendo la eliminación de algún material que lo acompañe. Después se trata con agua para separar las fibras, este agua se añade al cemento en proporción del 80 al 90 % (de cemento).

Esta pasta se recoge con una tela de fieltro, transportándose en láminas hasta unos cilindros sobre los que se ejerce una presión, y se va arrollando la pasta hasta obtener el espesor necesario. Estos cilindros se cortan por su generatriz obteniendo planchas que, al extenderse sobre un molde, la prensa les da la forma deseada.

Si se quiere obtener un tubo, se saca directamente del cilindro. Si queremos piezas especiales, se llevan a moldes especiales.

El curado se realiza en cámaras cerradas con vapor de agua a presión normal durante 2 o 3 días.

• Características.

- Densidad: de 1'5 a 2
- Resistencia a flexión: 350 Kp / cm²
- Resistencia a compresión: 900 Kp / cm²
- Resistencia a tracción: 175 Kp / cm²
- Incombustible (M-0).
- Buen aislante térmico y eléctrico.

- Imputrescible (no se pudre).
- Se puede cortar, taladrar, clavar, serrar . . .
- Es poco estético.
- El polvo de amianto es cancerígeno.

• **Formas comerciales.**

- Planchas lisas y onduladas para cubrición.
- Tejas
- Bajantes, tuberías de saneamientos, conductos de ventilación
- Depósitos, persianas, caballetes
- Imitaciones de piedra

VII. VIGUETAS.

Se utilizan en forjados, sobre ellas se colocan las bovedillas.

Son de hormigón con árido < 10 mm y con armadura de acero pretensada o no. Se debe cuidar la granulometría y dosificación.

Se fabrican sobre moldes metálicos situados sobre mesas longitudinales. Se consolidan por vibrado, cuidando que durante el mismo no se muevan las armaduras. Para su curado, se riegan las primeras horas, luego se sumergen en agua, se sacan y se almacenan en un sitio cubierto, regándolas los primeros días.

No utilizar hasta pasados los 28 días de su fabricación.

VIII. TUBOS.

- Fabricación por colado: consiste en un molde vertical por el que vertemos el material fluido. Tiene poca compacidad, se endurece en el molde, por lo que es lento y caro, y necesita dosificación rica en cemento.
- Fabricación por apisonado: además de verter la pasta, se apisona lo que permite masa más seca. Se desencofra antes pero necesita más mano de obra.
- Fabricación por vibrado: mediante vibradores que mueven el molde o por vibradores dentro de la masa. Son tubos fabricados verticalmente.
- Fabricación por centrifugación: el núcleo central gira y proyecta la masa contra las paredes compactándola. El árido grueso va al exterior y el interior queda muy liso e impermeable. Se fabrican horizontalmente.

IX. GRC (Glass fibre Reinforced Cement).

• **Definición.**

Es un elemento prefabricado con fibra de vidrio resistente a los álcalis.

Lleva un 5 – 6 % de fibra de vidrio, arena fina de sílice que evita la retracción del cemento, una relación agua / cemento pequeña y suele llevar aditivos plastificantes.

• **Fabricación.**

- Procesos de premezcla: Tienen en común el mezclado, que se rea-liza en una hormigonera. Se emplean súper plastificantes, que disminuyen la relación agua / cemento y aumentan la trabajabilidad.

El moldeo se puede realizar:

- ◆ En moldes abiertos: se vierte directamente sobre ellos. Como inconveniente el gran nº de moldes necesarios.
- ◆ En encofrados deslizantes: se efectúa un bajo vibrado sobre el encofrado.
- ◆ Por prensado: se consigue eliminación de agua mediante la presión. Mejora las propiedades mecánicas y se puede desmoldar rápidamente.
- ◆ Procesos de proyección:
 - ◆ Manual: por medio de una pistola con dos orificios, por uno sale el mortero y por el otro la fibra de vidrio. Se emplea en paneles tipo sándwich.
 - ◆ Mecanizado: mecanizando el proceso anterior.
 - ◆ De succión: se vierte sobre unos depósitos y se transporta en forma de manto por unas cintas donde va fraguando. Se puede conformar cuando aún está fresca.
- **Características.**
 - ◆ Buenas resistencias a compresión y tracción.
 - ◆ Muy dúctil.
 - ◆ Tenaz.
 - ◆ Incombustible (M-0).
 - ◆ Impermeable.
 - ◆ Resistencia a agentes atmosféricos.
 - ◆ La resistencia a compresión, el módulo de elasticidad y el esfuerzo cortante son debidos únicamente al mortero.
 - ◆ Debido a su ligereza, es económico en su transporte y es buen aislante térmico.
- **Inconvenientes.**

Sufren envejecimiento y pierden gran parte de ductibilidad y maleabilidad, sobretodo en ambientes húmedos. Para mejorarlo se emplean las fibras llamadas CEM-FILAR 2, con alto contenido de zirconio o se aplica en el molde una primera capa de unos 2 mm de mortero y luego el GRC.

X. PGRC (Polimer Glass fibre Reinforced Cement).

- **Definición.**

Son morteros con polímeros reforzados con fibra de vidrio E que no resiste los álcalis. Se empezó a fabricar hace unos 20 años. Es una mezcla del mortero con un polímero acrílico del 10 al 15 %.

La fabricación es similar al GRC.

- **Comparación.**
 - ◆ El GRC tiene un acabado parecido al mortero y el PGRC tiene un acabado satinado parecido a la porcelana.
 - ◆ El GRC es incombustible (M-0) y el PGRC es combustible pero no inflamable (M-1).
 - ◆ El PGRC absorbe menos agua.
 - ◆ Resistencias similares.
 - ◆ Producto en la actualidad en estudio o en desarrollo.

PREFABRICADOS DE YESO

I. PLANCHAS LISAS DE ESCAYOLA

Se utiliza escayola E-35, que se amasa con consistencia fluida se vierte en moldes impregnados con sustancias que faciliten su desmolde. Al terminar de fraguar se llevan a un túnel de secado.

Generalmente son rectangulares de diferentes dimensiones. Tienen gran planeidad de caras y acabado liso.

Se utilizan en particiones interiores, trasdosado de muros, falsos techos . . . Pueden ir colocados en perfiles o colgados con alambre galvanizado. Si estuvieran en contacto con la humedad, se protegen con un recocado de cemento. También se utilizan como molduras.

II. BLOQUES

Pueden ser huecos o macizos según lo que tengan que resistir. Los huecos van machihembrados. También pueden tener forma de bovedilla. **No sirven para muros exteriores ya que no resisten la intemperie.**

III. PLACAS DE CARTÓN-YESO (PLADUR)

Son placas formadas por un núcleo de yeso recubierto de cartón por ambas caras.

Para su fabricación se amasa el yeso con agua y posibles aditivos, se vierte sobre una plancha de cartón continua y se tapa con otra plancha de cartón. El conjunto recorre un tren lo suficientemente largo para que fragüe y al final del recorrido se corta a las medidas deseadas. Se introduce en un horno para su completo secado.

Las dimensiones más comunes son 60, 90 o 120 mm de ancho y espesores de 10, 13 o 15 mm

El montaje se hace sobre perfiles o guías metálicas. Se emplea en particiones interiores, tabiques, trasdosados, falsos techos . . .

A veces llevan un alma celular o panel en nido de abeja consiguiendo un mayor aislamiento acústico.

PREFABRICADOS DE CAL

I. PIEDRA ARTIFICIAL DE CAL

Se obtiene con un 10 % de cal apagada y un 90 % de piedra caliza, arena fina silíceo o arenisca. Se amasa con poco agua y se moldea a presión. El endurecimiento es debido a la combinación del vapor de agua con CO₂.

Se le puede dar innumerables formas, colorear y, después de fraguado o endurecido, se pueden labrar y pulimentar.

Se emplea como peldaños, vierteaguas, rodapiés, albardillas, jambas

II. LADRILLOS SILICO-CALCÁREOS

Se obtiene con un 10 % de cal viva y un 90 % de arena rica en sílice. Se debe cuidar la granulometría de la arena, ya que si hay muchos finos se necesitará mucha cal y podrían producirse expansiones. Y si hay pocos, el ladrillo sería muy poroso. Se emplea cal aérea o hidráulica en función del tipo de arena y de la resistencia a compresión. *Se utiliza cal viva que se apaga en el proceso.*

Se moldea por prensado de la cal con la arena y agua, dándole una consistencia de un 60 % de agua aproximadamente. El endurecimiento se produce con vapor de agua a presión en autoclaves, que elevan rápidamente la presión a unas 10 atmósferas durante 8 horas. Se enfrían al aire a la vez que se carbonata la cal libre.

Suelen ser de 25 x 12 x 6,5 cm. Caras lisas, color blanco, peso aprox. 3,5 Kg, resistencia a compresión

de 70 a 400 Kp. /cm², resisten al fuego y a la humedad y pueden ser macizos, huecos o aplantillados. La norma UNE fija dos tipos según su resistencia. Se pueden hacer impermeables añadiendo asfalto o alquitrán.

Se pueden utilizar a cara vista y nunca producen eflorescencias.

Los bloques silico-calcáreos son igual que los ladrillos silico-calcáreos pero con distinta forma.

III. BLOQUES YTONG

Se componen de cal viva, algo de cemento Pórtland, arena de sílice, polvo de aluminio y agua.

Para su fabricación, se dosifican los componentes y se amasan con agua. Se obtiene una masa fluida que se vierte sobre los moldes. El polvo de aluminio genera unas burbujas formando una estructura alveolar. Se produce una expansión al reaccionar el polvo de aluminio y se van endureciendo gradualmente. Se desmoldan y, si es necesario, se cortan con hilo de acero. Para completar el endurecimiento se introducen en el autoclave.

Buena resistencia al fuego, aislante térmico y acústico, fácil trabajo y puesta en obra, ligero, aceptable resistencia a compresión.

Se utiliza en muros portantes, cerramientos de fachada, divisiones interiores, acondicionamientos térmicos y acústicos y en formación de cubiertas.

- ◆ Bloques de hasta 10 cm de alto ! se asientan con cemento cola.
- ◆ Bloques entre 10 y 20 cm ! llevan un nervio para machihembrar.
- ◆ Bloques mayores de 20 cm ! llevan dos machihembrados.

Suelen ser de 60 x 60 cm. y espesores de 5 a 10 cm.

– 15 –