

EL HORMIGÓN

- Para darle la forma ha de ser vertido en un **ENCOFRADO**:
- CONDICIONES QUE DEBE REUNIR:
 - Dar la forma deseada al hormigón
 - Resistir el empuje del hormigón, vibrado y sobrecargas de trabajo sin asientos ni deformaciones perjudiciales
 - Ser estanco ! no perder lechada
 - No ser adherente al hormigón
 - Fácil de montar y desmontar
 - Reutilizable
 - Posibilidad de montaje sobre elementos inferiores ya hormigonados
- TIPOS:
- **VERTIDO**
 - No debemos perder homogeneidad en el hormigón ! **SEGREGACIÓN**
 - Para el correcto hormigonado:
 - Vertido en caída libre desde $h < 2$ metros y tubo siempre vertical
 - No verterlo todo en un sólo punto
 - No arrojar con pala a gran distancia y repartirlo con rastrillos
 - Por tongadas < 50 cm
- **PARA CONSEGUIR HORMIGÓN HOMOGÉNEO**
 - PICADO POR BARRA (" 16 mm con punta redondeada)
 - APISONADO ! tongadas de 15 – 20 cm
 - POR VIBRADOR : para hormigones secos a los que se pide resistencia. Tipos :
 - MESA ! para taller
 - BANDEJA
 - REGLA
 - DE AGUJA:
 - < 6000 rpm
 - introducir y extraer lentamente y a velocidad constante
 - la distancia entre los puntos de inmersión debe permitir la humectación brillante en toda la superficie de la masa
 - vibrar 1 a 15 minutos en varios puntos
 - si se hormigona por tongadas hay que coser las capas
 - siempre en vertical y sin corrimiento transversal
 - a 10 o 15 cm del encofrado
 - VIBRADO DE ENCOFRADOS ! en piezas de pequeñas dimensiones y haciendo que el efecto llegue a toda la masa. El encofrado debe ser estanco, ligero, flexible y robusto. Entre 3000 y 12000 rpm
 - PRECAUCIONES:
 - Hormigón muy fluido o con mucho mortero ! **SEGREGACIÓN** ! evitar caída libre
 - Evitar vibración demasiado prolongada ! exceso de lechada en la superficie ! **SEGREGACIÓN**
 - Vibración insuficiente ! **COQUERAS** (especialmente en la parte alta)
 - Tras el vibrado la superficie debe adquirir aspecto continuo y con humectación brillante ! no deben existir burbujas

- **FRAGUADO, ENDURECIMIENTO Y DESENCOFRADO**

- FRAGUADO ! paso de pastoso a sólido ! inicio (45 min.) y fin (9 h)

- ENDURECIMIENTO ! se solidifica el cemento

- DESENCOFRADO

- **CURADO**

- Conjunto de operaciones para la retención de H₂O ! correcta y completa hidratación del cemento
- Se debe realizar después del fraguado ! de lo contrario se lleva la lechada
- Debe mantenerse hasta alcanzar un 70 % de la resistencia prevista en el proyecto

- MÉTODOS:

- Cubrir la superficie con arpilleras mojadas
- Emplear **Agentes de Curado:** gomas, resinas.... impermeables que impiden la evaporación

- PROCEDIMIENTOS MÁS USUALES:

- POR RECUBRIMIENTO ! en zonas cálidas. Consiste en tapar el hormigón con polietileno

- POR HUMEDAD ! regarlo con H₂O ! simple, pero asegura estabilidad volumétrica y resistencia del hormigón. Lo ideal es prolongarlo los 28 días.

- **Problema: en clima cálido y seco ! ¿CUÁNDO REGAR?**

- SI HIELA ! FRAGUADO !

- POR VAPOR ! A 50 – 70° C ! de 8 a 24 horas (periodo de cura)
- Si es rentable la rapidez de ejecución
- También en prefabricación, pero T^a 70 – 90° C
- Acelera endurecimiento ! se consigue en 3 días lo que en condiciones normales se consigue a los 28
- POR TEMPERATURA ! calentarlo por encima del aire que lo rodea. Se emplea en prefabricación

- **EFFECTO DE LA T^a EN EL HORMIGÓN**

- EN VERANO

- !! velocidad de hidratación del cemento ! !! trabajabilidad
- Evaporación H₂O

- EN INVIERNO

- !! velocidad de la hidratación del cemento ! tarda + en llegar a la resistencia característica
- Si hay congelación de H₂O de amasado ! !! volumen ! rotura

- **HORMIGONADO EN TIEMPO FRÍO**

- T^a DEL AIRE > 0° C

- Calentar H₂O de amasado (< 40° C)
- Frío no excesivo ! tiempo adicional al previsto para el fraguado

- H₂O DE AMASADO SE CONGELA EN LA MASA AL PRINCIPIO DEL ENDURECIMIENTO:

- El hielo destruye el hormigón ! desecharlo

- Si hay riesgo de heladas ! a 50 Kp/cm² el hormigón aguanta el hielo
- H2O DE AMASADO SE HIELA ANTES DE QUE EMPIECE EL FRAGUADO:
 - No existe fraguado ! calentar ambiente y masa
- **HORMIGONADO EN TIEMPO CALUROSO**
 - Especialmente problemático con !! T^a y aire seco ! SE ACELERA EL FRAGUADO ! hay que controlar que no se produzca antes de finalizar el vertido
 - Si se espera que la T^a de la masa > 24° C ! hormigonar al caer la tarde
- **HORMIGONAR SI T^a > 40° C**
 - Mojar encofrados
 - Curar por regado (u otros medios) con precaución de no lavar componentes
 - Si H2O de regado está mucho más fría que el hormigón ! FISURAS
- **TIPOS DE JUNTAS**
 - DE TRABAJO
 - DE RETRACCIÓN
 - DE DILATACIÓN-COTRACCIÓN

6

Según nº de usos

Perdidos

Recuperables

Por el acabado

Vistos

Ocultos

Por el material

MADERA

Ventajas

- Chapa de acero ! es recuperable y se emplea para soportes y muros
- Poliéster + fibra de vidrio ! recuperable. Para reticulares
- Cartón ! papel KRAFT enrollado
- Bovedillas cerámicas ! viguetas y reticulares. No recuperables
- Bovedillas hormigón ! viguetas y reticulares. + económicos y + homogeneidad que las cerámicas
- Poliestireno expandido! ligero. Para bovedillas y molduras

Protección del frío y de los rayos UVA

Buen curado ! mantiene la humedad

Buena estanqueidad

Múltiples formas

Fácil de montar y desmontar

Generalmente recuperables (madera hidrofugada)

A los 28 días ! RESISTENCIA CARACTERÍSTICA, a 20° C y ambiente saturado

R (compresión) = 100 %

R (tracción) = 10 %

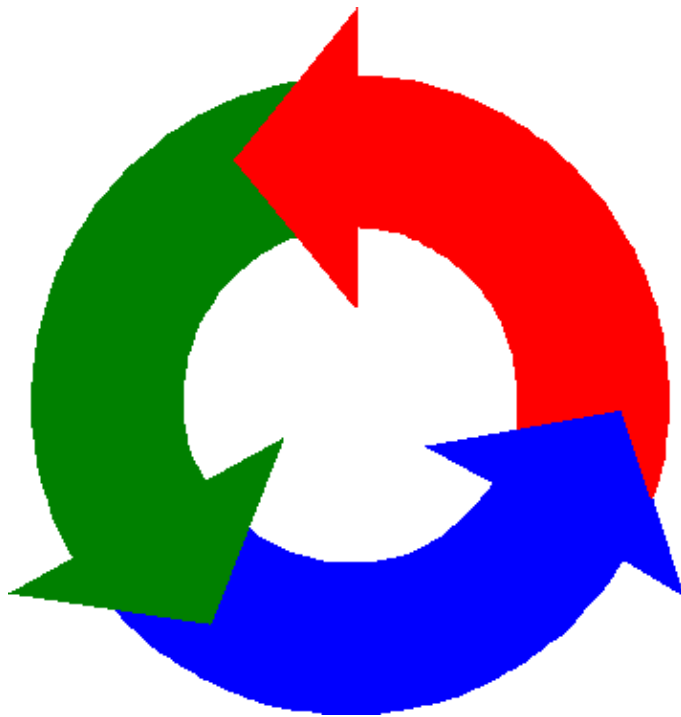
R (cortante) = 15 %

SOPORTES ! 1 a 3 días

FORJADOS ! 28 días

Poco

usuales



A LA HORA DE + CALOR CON RIEGO INTENSO Y PROLONGADO

AL ATARDECER CON RIEGO MENOS INTENSO

No se cuenta el día que hiela a efectos de desencofrado

Tª 0 – 5° C ! cada día cuenta como medio

PROTECCIÓN ! H₂O a 60° C ! se acelera endurecimiento

!! resist.

1º

2º

EL MISMO HORMIGÓN

Para unir ! resinas epoxi sobre superficies limpias. NUNCA LECHADA

Coincidir con las de retracción y/o dilatación

Banda de estanqueidad

ELÁSTICO

BANDA DE ESTANQUEIDAD

CARÁCTER TEMPORAL

POLiestireno EXPANDIDO

ELÁSTICO

BANDA DE ESTANQUEIDAD

CARÁCTER PERMANENTE