

# Consideraciones generales para la realización de hormigón armado visto.

## Encofrado

---

### Resistencia

Las superficies de los encofrados, los atirantamientos, rigidizaciones y apuntalamientos estarán calculados para resistir sin deformación alguna, la presión de un fluido de 2500kg/m<sup>3</sup> y además los golpes a que se les somete durante el llenado o las presiones desarrolladas en los elementos vibrados. Las dimensiones y separaciones de los diferentes elementos dependerá del sistema de encofrado a emplear debiendo asegurar la estabilidad dimensional y posición de la pieza una vez llena.

Una vez terminados los encofrados y previo a la disposición de las armaduras, el Contratista solicitará la aprobación de los mismos a la Supervisión con la suficiente anticipación, debiéndose presentar completamente terminados, apuntalados, contraventados, limpios de materias extrañas y bien mojados, si son de madera, en forma que hayan podido ser previstos los efectos producidos por las dilataciones y contracciones de la madera. Hecha la inspección por la Supervisión, ésta autorizará la habilitación de los moldes a los efectos de la prosecución de los trabajos.

Las ataduras de encofrados que permanezcan en el interior de la pieza luego de hormigonada, deberán colocarse dentro de vainas plásticas las cuales se distribuirán de forma regular y prestando atención a su ubicación.

### Despiezo

La posición de las diferentes piezas que componen el encofrado dependerá en gran medida del sistema a emplear y las piezas a ejecutar. Ya que en el hormigón visto estas juntas, por más prolijas que sean, quedarán vistas, es de suma importancia el diseño que se le dé a las mismas.

El contratista deberá informar a los arquitectos proyectistas el sistema de encofrados a utilizar a los efectos de que los mismos elaboren las directrices generales para su utilización.

Con éstas, la empresa realizará el diseño de encofrados de las diferentes piezas el que deberá presentar a la Supervisión para su aprobación.

### Elementos complementarios

Al momento de ejecutar los encofrados se deberá prestar especial atención a la colocación, si corresponde según proyecto, de elementos como goterones, cantoneras, platinas, pases, registros, etc.

## Armaduras

---

### Separadores

Para garantizar el mantenimiento de la separación de las armaduras longitudinales en el caso de vigas, se colocarán separadores transversalmente, constituidos por varillas de diámetro correspondiente apartados 60 veces el diámetro de la armadura.

A los efectos de asegurar los recubrimientos de armaduras establecidos en planos de estructura, se utilizarán separadores plásticos distribuidos homogéneamente en toda la pieza. Para el caso de armaduras de losa se colocará al menos uno por metro cuadrado de superficie y en vigas y pilares uno por metro lineal y por cara. Estas separaciones podrán ser menores si la Supervisión lo entendiera necesario.

Toda armadura deberá ser inspeccionada por la Supervisión de obra. No podrá llenarse ningún molde sin la autorización expresa de la Supervisión.

El contratista solicitará la inspección de la armadura con suficiente anticipación a la fecha fijada para el llenado; en esta fecha tendrá que estar totalmente terminada la colocación de las armaduras en los moldes correspondientes, con todos los separadores en su lugar y las instalaciones correspondientes con todas las cañerías, registros, cajas, centros, platinas, etc.

En caso de que la densidad de elementos correspondientes a las instalaciones en un sector fuera tal que, a juicio de la Supervisión, se pudiera afectar la capacidad resistente de la pieza de hormigón, se deberán realizar las modificaciones a la instalación hasta obtener la aceptación del Supervisor.

## **Llenado**

---

**Previo al llenado de los moldes se realizará una limpieza final de los mismos a los efectos de que no haya elementos extraños en su superficie (alambres, clavos, hojas, etc.)**

### **Consistencia**

A los efectos de realizar un correcto llenado, se usará un hormigón de consistencia fluida, con un asentamiento correspondiente en el cono de Abrams entre 10 y 12cm.

La dosificación del hormigón será tal que no se produzca segregación en el vertido.

Se deberá tener especial atención en el llenado de los pilares, y no se podrá verter de una altura superior a 3 metros.

Para verificar que no existe segregación, en algunos pilares (1 de cada 5) se dejarán ventanas en la parte inferior.

### **Vibrado**

En general se recomienda los vibradores de alta frecuencia.

No se permitirá que el vibrador toque las paredes del encofrado. Se mantendrá por lo menos a 5cm de los costados y siempre del lado interior de la armadura.

Se moverá el vibrador hacia arriba y hacia abajo lo que ayuda a salir el aire.

El vibrador se insertará de manera que las zonas vibradas se solapen parcialmente unas con otras. Un vibrador con botella de 65mm de diámetro y 25cm de radio de acción debe ser insertado por lo menos cada 45cm. En hormigones vistos cada 30cm.

Se bajará el vibrador de forma de que penetre por lo menos 10cm en la capa anteriormente colocada.

Retirar el vibrador lentamente y con movimientos hacia arriba y hacia abajo.

### **Cortes de llenado**

Se deberá tener especial atención a los encofrados complementarios de pilares a la altura de las vigas para que respeten las verticales del pilar en su parte corriente.

En todos los sectores donde se realicen cortes de llenado se deberán ejecutar buñas de 1x1cm.

En caso de no poder completar el llenado de alguna pieza se deberá solicitar autorización a la Supervisión para realizar el llenado parcial debiéndose seguir las instrucciones que la misma imparta para una correcta finalización de los trabajos.

## **Curado**

---

El hormigón colocado se mantendrá saturado de humedad durante el período inicial del endurecimiento. Cuando esto se logre con un riego discontinuo, se tomarán las precauciones necesarias para que ese estado de saturación se mantenga entre uno y otro riego.

Si la temperatura ambiente puede bajar de 4°C se protegerá el hormigón con pasto, paja u otro material o sistema similar, por lo menos 72 horas para hormigones con cemento común o un período de por lo menos 24 horas cuando se usen cementos de fraguado rápido.

Igual procedimiento habrá que adoptarse para los días de intenso calor, se cubrirá el hormigón con arena mojada, pasto o cualquier otro material que mantenga la humedad durante el período inicial de endurecimiento.

El plazo del curado dependerá, entre otros factores de las características de la estructura, exposición a la intemperie, juntas, espesores, como también de la humedad y temperatura ambiente, y de la dosificación del cemento y tipo del mismo. Sin embargo, en ningún caso será inferior dicho plazo a 7 días para el hormigón con cemento común.

## **Desencofrado**

---

La remoción de encofrados, cimbras y elementos de sostén se realizará cuando el hormigón, de acuerdo con los resultados de ensayos de resistencia realizados, haya endurecido suficientemente como para resistir las cargas actuantes en el momento de realizar las operaciones de desencofrado.

Antes de iniciar las tareas de remoción de los encofrados, elementos de sostén y apuntalamientos, el Contratista comunicará al Supervisor de Obra las evidencias disponibles sobre la resistencia del hormigón y la fecha en que se realizarán las mencionadas operaciones y el programa de trabajo.

El Contratista tendrá la responsabilidad total emergente de las decisiones que adopte y de la seguridad de la estructura.

Los laterales de vigas, muros y columnas podrán desencofrarse a los 3 días.

Para los fondos de losas y vigas, si a los 7 días del llenado, la resistencia es el 70 % de la resistencia característica (210 kg/cm<sup>2</sup>), se podrá desencofrar y retirar el 75% de los puntales (se retirarán 3 de cada 4 puntales, manteniendo una distribución similar a la original).

El 25% restante se retirará a los 28 días.

Estos tiempos son consideraciones mínimos prevaleciendo lo indicado por el ingeniero calculista en la memoria particular o durante la ejecución de la obra.

Una vez definido el sistema de encofrado a utilizar podrán establecerse tiempos diferentes.

Para toda esta operación es muy importante el curado temprano y el curado normal.

En el caso que sea necesario levantar muros de mampostería antes de los 28 días, se tendrá mucho cuidado con el apuntalamiento.

**El Contratista tendrá la responsabilidad total emergente de las decisiones que adopte y de la seguridad de la estructura.**

## Tratamiento

---

En todos los casos en que el hormigón sea con terminación visto, se realizará su limpieza, sacando rebarbas, aplicando pastina a los huecos y limpiando con piedra de Carburundum. Se deberán realizar las pruebas necesarias hasta conseguir que la pastina tenga el mismo color y tono que el hormigón realizado y ser aprobada por la Supervisión de Obra.

**Queda expresamente prohibida la realización de cualquier tarea de “maquillaje” o reparación de los hormigones vistos, más allá de las anteriormente indicadas, sin contar con la aprobación de la Supervisión de Obra.**

## Criterios de aceptabilidad

---

Se entenderá que un hormigón visto es aceptable cuando, aparte de cumplir con las exigencias de ejecución y resistencia especificadas, tengan una apariencia similar a los ejemplos mostrados a continuación y que no presenten, manchas, fisuras por retracción debido a un curado insuficiente, eflorescencias, cambios de textura y/o color entre paneles, cambios en el despiece del encofrado en una misma pieza de hormigón, etc.

**En caso de que el producto obtenido sea claramente diferente al señalado, la empresa contratista deberá realizar las tareas de terminación que la Supervisión indique sin reclamo a adicionales por tal concepto.**

Las tareas de terminación serán las que la Supervisión considere acorde al proyecto planteado y de acuerdo con la desviación entre el producto esperado y el obtenido. Si la misma generase un cambio sustancial en el aspecto de la obra la Supervisión podrá hacerla extensiva a otros sectores de la obra a fin de generar una imagen homogénea.

Aspecto de hormigones vistos esperados:









Ejemplo de hormigones no aceptados:



