

MEMORIA PARTICULAR DE HORMIGON

ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO

1 Características del Hormigón Armado

Todos los elementos que componen la estructura de hormigón armado se realizarán según se indica en los planos, planillas y especificaciones de los recaudos de estructura y en la Memoria Constructiva General.

2 Armaduras

Resistencia

La totalidad de las armaduras será de acero cuyo límite elástico característico (fluencia) sea de $f_yk = 5000 \text{ kg/cm}^2$, ADN 500, según Normas UNIT Nos. 846 y 1050. Se exigirá al vendedor de acero el certificado de calidad.

Preparación y Colocación

La preparación y colocación de las armaduras se hará de acuerdo con lo establecido en las plantas, planillas y detalles, observando la Norma UNIT 1050 caps. 11 ÷ 13 siempre que las especificaciones en ella contenidas no se opongan a lo establecido en esta memoria y en los planos citados.

Empalmes

Los empalmes se permitirán siempre que el contratista demuestre que es imposible obtener los hierros de las dimensiones necesarias.

En los empalmes por yuxtaposición, la longitud será de 50 diámetros con ganchos para las barras en tracción y de 40 diámetros sin ganchos para las barras en compresión salvo en pilares especiales, atendiendo además las prescripciones de la Norma UNIT 1050 cap. 41.

3 Hormigón

Resistencia

En todos los elementos de la estructura, el hormigón tendrá una resistencia característica a los 28 días en cilindros de 200 kg/cm^2 . (Hormigón C 20,0 (Norma UNIT 1050 cap.41)). En cambio para contrapisos se utilizarán un hormigón de resistencia característica a 28 días de fraguado de 175 kg/cm^2 (Hormigón C 17.5)

Preparación

Para la preparación del hormigón se aplicará la Norma UNIT 1050 caps. 14 ÷ 24 siempre que las especificaciones en ella contenidas no se opongan a lo establecido en esta memoria.

Los materiales a emplearse cumplirán las especificaciones contenidas en las Normas UNIT 1050: para cemento cap. 60.1., para agua de amasado cap. 60.2., para áridos cap. 60.3.

Control de Calidad

El control de la calidad del hormigón se debe realizar de acuerdo con lo indicado en los capítulos 62 a 67 de la Norma UNIT 1050-2001.

Para dicho control, el Contratista hará como mínimo un ensayo cada 20 m³ de hormigón, y no menos de un ensayo por cada día de hormigonado, extrayéndose la muestra en el momento determinado por la Supervisión de Obra. Sin perjuicio de lo establecido anteriormente, la Supervisión de la obra podrá solicitar la realización de ensayos cada vez que lo considere necesario.

Al comenzar una etapa de hormigonado, el Contratista, en base a los ensayos ya realizados acordará con la Supervisión la dosificación a emplear. Esta deberá ser mantenida mientras la Supervisión de Obra no autorice su modificación. Si

CARLOS PIÑA SANTIAGO HAM

Ingenieros civiles

durante un día de hormigonado se utilizaran distintas dosificaciones, se hará un ensayo por cada una de ellas. La Supervisión de Obra podrá exigir la modificación de la dosificación si el hormigón obtenido presenta fisuras debidas a la retracción y contracción de fraguado (cantidad de cemento, calidad de los áridos, etc.)

Los ensayos se realizarán a los 28 días, pudiéndose hacer ensayos adicionales a menor plazo para obtener una información anticipada de las calidades exigidas. Todo esto estará de acuerdo con las Normas UNIT correspondientes.

Cuando el ensayo no fuese aceptado, el Contratista podrá realizar ensayos complementarios (A y/o B) con el fin de proporcionar nuevos elementos de juicio a la Supervisión de la obra para que ésta resuelva sobre la aceptación o el rechazo de la zona de la estructura construida con el hormigón cuyo ensayo no cumplió las condiciones de aceptación.

Ensayo complementario A: Se romperán testigos extraídos de la zona de estructura en cuestión. La Supervisión de la obra determinará la ubicación, cantidad y dimensión de los testigos.

Ensayo complementario B: Se realizarán pruebas de carga de la zona de estructura en cuestión observando la Norma UNIT 31 - 46.

La Supervisión de Obra podrá ordenar la realización de los ensayos que juzgue necesarios para determinar la calidad, resistencia y otras condiciones de los materiales, hormigones y/o partes de la estructura realizada cuando sospeche que no se ajustan a las especificaciones. Estos ensayos se realizarán de acuerdo con la Norma UNIT que corresponda.

Colocación

A los efectos de realizar una correcta colocación, se usará un hormigón de consistencia fluida, con un asentamiento correspondiente en el cono de Abrahms entre 10 y 12 cm.

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.

Compactación

Deberá observarse lo establecido en el capítulo 16.2. de la Norma UNIT 1050.

Vibración - Recomendaciones

Con hormigones bien dosificados es difícil producir un exceso de vibración. Es más común la falta de vibración que el exceso.

En general se recomienda los vibradores de alta frecuencia.

En losas los vibradores deben usarse horizontalmente.

Se insertará rápidamente el vibrador en el hormigón. El aire escapa más fácilmente a través del hormigón poco vibrado.

No se permitirá que el vibrador toque las paredes del encofrado. Se mantendrá por lo menos a 5 cm 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 65 mm de diámetro y 25 cm de radio de acción debe ser insertado por lo menos cada 45 cm. En hormigones vistos cada 30 cm.

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

Retirar el vibrador lentamente y con movimientos hacia arriba y hacia abajo. En mezclas muy viscosas eso ayuda a cerrar el agujero por donde entró el vibrador.

Cuando se levanta el vibrador y la botella comienza a salir del hormigón hay que sacarlo rápidamente. Si no se hace así, el vibrador produce mucha agitación en la superficie e introduce aire.

Apagar el vibrador cuando no está dentro del hormigón.

4 Mano de Obra

Se utilizarán siempre obreros especializados para cada una de las funciones especificadas en la fabricación y puesta en obra del hormigón armado. Estos obreros operarán bajo las órdenes inmediatas de un encargado del contralor técnico

5 Ejecución de las Obras

Se realizará de acuerdo con lo determinado por la Norma UNIT 1050 caps. 11 ÷ 24, siempre que en esta memoria no se especifique lo contrario. Se complementará la citada norma con las siguientes especificaciones:

a) Los errores admitidos en la ubicación y dimensiones de las piezas, serán como máximo de 1 cm en la ubicación de ejes de pilares, de vigas y de 5 mm en la verificación de aristas y caras de pilares considerados entre losa y losa, siempre que la reproducción del defecto no signifique el descentramiento de la pieza.

b) El hormigón fabricado en obra, se colocará inmediatamente después de mezclado y en ningún caso se utilizarán hormigones que no lleguen a su destino final en los moldes, dentro de los 20 minutos subsiguientes a la iniciación de la canchada en la hormigonera.

Se permitirá el empleo de hormigones fabricados fuera de obra solo con la expresa autorización de la Supervisión de Obra, a cuyo efecto ésta requerirá del Contratista información completa sobre la procedencia y calidad de los mismos.

c) No se permitirá el uso de elementos distribuidores del hormigón, que alteren la homogeneidad del mismo y/o afecten la rigidez del encofrado o la obra hecha.

En ningún caso se permitirá volcar el hormigón de una altura superior a 3m, ni depositarlo en cantidades grandes y luego hacerlo correr desde los costados. Se tratará de colocar directamente sobre el lugar donde será su posición definitiva.

d) El hormigón se colocará en general en capas horizontales continuas. En muros de contención o en vigas altas no se usarán capas mayores de 50 cm.

Las capas deberán sucederse de forma tal que cada una sea colocada y apisonada antes que la precedente empiece a fraguar, para evitar la superficie de separación entre las mismas.

Para el caso de seguir sobre capas de hormigón ya fraguado, se limpiarán con chorro de arena o se picarán y lavarán prolijamente dichas superficies y previo colado de una lechada de portland a modo de mordiente, se seguirá colocando el hormigón.

Mientras el hormigón esté blando no se le debe fretachar o enlucir con la llana.

e) La Supervisión de Obra no tolerará en absoluto las superficies cascadas de hormigón lavado que se formen en la parte inferior de las vigas, ni partes de la construcción en las que el hormigón resulte con huecos, poros y otros defectos que a su juicio sean inconvenientes para la misma.

En este caso el elemento afectado será quitado y reemplazado a costa del Contratista.

f) No se admitirá el uso de productos químicos para descender el punto de congelación del hormigón, reservándose la Supervisión el derecho de admitir sustancias y/o procedimientos que mejoren la laborabilidad de las mezclas y /o su velocidad de fraguado y endurecimiento.

g) Habrá que evitar el mayor número posible de juntas de construcción no pudiéndose dejar de llenar completamente ningún elemento importante a juicio de la Supervisión.

Cuando al cabo de una jornada de trabajo quede un elemento a medio llenar, se hará en forma que la superficie de hormigón forme una pendiente tan fuerte como sea posible, evitándose la formación de una capa delgada de escurrimiento que daría luego origen a una superficie cascada. En todos los casos las juntas de hormigonado deberán ser aprobadas por la Supervisión.

Cuando se retome el llenado de una pieza importante la unión se hará con SIKADUR 32 GEL o similar, habiendo preparado la superficie como se indicó anteriormente. Simultáneamente se unirá de la misma manera un testigo cilíndrico que se había llenado parcialmente con la cara superior a 60°.

h) Curado del hormigón:

Debe darse especial atención al curado del hormigón, para ello debe realizarse un CURADO TEMPRANO y luego un CURADO NORMAL.

El curado temprano tiene fundamental importancia para las losas. Está dirigido a evitar la fisuración plástica. Debe comenzar apenas desaparece el brillo del agua en la superficie. En ese momento debe regarse con una fina llovizna aún cuando el material está fresco. Esto puede ser luego de transcurrida una hora y media desde el comienzo de la

**CARLOS PIÑA
SANTIAGO HAM**

Ingenieros civiles

colocación. Se prolongará hasta comenzar el curado normal. Este se hará mediante riego, manteniendo las superficies mojadas durante tres días como mínimo.

i) La Supervisión de Obra se reserva el derecho exclusivo de modificar los plazos de curado y retiro de encofrados y apuntalamientos señalados en la norma citada.

j) Los encofrados y apuntalamientos estarán calculados para resistir sin deformación alguna, la presión de un fluido de 2500 kg/m³ y además los golpes a que se le somete durante el llenado, o las presiones desarrolladas en los elementos vibrados.

Una vez terminados los encofrados, 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 de Obra, ésta autorizará la habilitación de los moldes a los efectos de la prosecución de los trabajos.

Para los fondos de losas y vigas, si a los 7 días del llenado, la resistencia es el 70 % de la resistencia característica (175 kg/cm²), 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.

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.

k) En todos los casos de fundaciones, se preverán los apuntalamientos de los encofrados necesarios para contrarrestar cualquier clase de empujes sin que se produzcan desmoronamientos y deformaciones.

l) Una vez realizado el desencofrado se cortarán cuidadosamente todos los alambres salientes y se eliminarán las rebabas, huecos y otras irregularidades, de manera de obtener una terminación prolija de las superficies de hormigón, reciban éstas una terminación posterior o no.

m) Los elementos de hormigón visto, debidamente detallados, serán llenados tomando precauciones especiales que eviten todo defecto en los mismos. Las juntas de construcción se realizarán según las líneas preestablecidas por la Supervisión de la obra, según las cuales se dispondrán, a efectos de formar una "buña", varillas de madera cepillada prolijamente clavadas sobre el encofrado.

6 Encofrados

Encofrados

Los encofrados para hormigón visto se harán con tabla de madera nueva, cepillada, previamente seleccionada, tomándose todas las precauciones especificadas en la M.C.G. para la obtención de piezas con un acabado esmerado. De utilizarse desencofrantes, deberán ser aprobados por la Supervisión de Obra. Se deberá utilizar desencofrante de marca reconocida, con el que se impregnará la cara del encofrado que quede expuesta al colado del hormigón.

La disposición de las tablas en los tableros correspondientes será regida por el siguiente criterio:

a - En pilares y vigas se procurará evitar las coincidencias de extremos de tablas en el sentido vertical en vigas y horizontal en pilares, salvo en los casos en que el largo del elemento permita ubicar dicha unión en una posición baricéntrica. De lo contrario se distribuirán los extremos en un sentido y en otro.

b - En losas se adoptará el criterio de disponer las tablas en forma trabada. Alternando la unión de los extremos de las tablas del encofrado en el eje central de la superficie, y en la otra fila ubicando la tabla entera en el baricentro de la losa y los recortes en los extremos.

c - En todos los casos se cuidará la coincidencia longitudinal de las uniones entre tablas de diferentes tableros en encofrados de elementos continuos.

Se deberán disponer cuidadosamente los elementos necesarios para formar las buñas que se indican en planos y láminas de detalles.

En todos los casos de unión entre vigas y pilares se dispondrá de una buña de 1 x 1 cms, que coincida con el nivel de fondo de la viga.

CARLOS PIÑA
SANTIAGO HAM

Ingenieros civiles

La disposición de las tablas de los encofrados deberá ser aprobadas por la Supervisión de Obra.

Se deberá colocar mata cantos a 45° en vigas y pilares, de forma de eliminar las aristas vivas.

Pases

Se deberán prever los pases para la instalación eléctrica y sanitaria coordinando la Supervisión de obra, el Contratista y los Subcontratistas, asegurando que los mismos se realicen según el proyecto arquitectónico y de instalaciones que fueran parte del Proyecto Ejecutivo.

7 Estructuras metálicas

1. Todas las estructuras realizadas con perfilería metálica serán de acero A36

2. Todas las soldaduras serán de arco eléctrico.

Electrodo E60

Fu electrodo = 4220K/cm²

NORMAS UTILIZADAS:

UNIT 1050: 2001.- Proyecto y ejecución de estructuras de hormigón en masa o armado

UNIT 5: 90.- Redacción de proyectos de estructuras de hormigón armado

UNIT 33: 91.- Cargas a utilizar en proyecto de edificios

UNIT 50: 84- 2ª Revisión.- Acción del viento sobre construcciones

MATERIALES:

Hormigón:

Tipo C 17,5 según norma UNIT 972: 97, con resistencia característica a la compresión a los 28 días $> 175 \text{ Kg/ cm}^2$ para pisos armados.

Tipo C 20 según norma UNIT 972: 97, con resistencia característica a la compresión a los 28 días $> 200 \text{ Kg/ cm}^2$ para la totalidad de los elementos estructurales.

Acero Tratado:

De 5000 Kg/ cm^2 de tensión de fluencia convencional y 5500 Kg/ cm^2 de tensión a la rotura

Acero Estructural:

De 2400 Kg/ cm^2 de tensión de fluencia convencional y 3600 Kg/ cm^2 de tensión a la rotura

Perfiles Metálicos:

De acero tipo 36 ASTM con resistencia mínima a la fluencia de 2350 Kg/ cm^2