

**UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA
FACULTAD DE HUMANIDADES**

OBRA: AZOTEAS EDIFICIO CENTRAL

MEMORIA ESTRUCTURA

Director (S):

Arq. Juan Pedro Urruzola

Proyecto General y coordinación:

Arq. Mauricio Chorbadjian

Arq. Agustín Dupuy

Proyecto de estructura:

Ing. Gonzalo Serantes López

HORMIGÓN ARMADO.

A. Características del hormigón

Todo el hormigón de la obra será del tipo **C-25,0** según Norma UNIT 972-97, de 25 **MPa** de resistencia **característica** a la rotura a los 28 días en cilindros normalizados, un módulo de elasticidad longitudinal a los 28 días no menor a 25 **GPa** y una resistencia mínima de tracción por flexión a los 28 días de **2,5 MPa**.

B. Control de Resistencia del hormigón

El objeto es comprobar que la resistencia del hormigón colocado en obra es por lo menos igual a la especificada, se requieran para verificar la resistencia característica, el módulo de elasticidad longitudinal y la resistencia a tracción por flexión de los hormigones, serán realizados por la empresa de control de calidad que determine la Dirección de las Obras, con costos a cargo del Contratista, serán independientes de los ensayos de control interno que puedan realizar las empresas hormigoneras. Se deberá extraer un lote, 3 muestras (probetas) cada **1m³**

C. Decisiones derivadas del control de resistencia UNIT 1050: /66.4

Si resultase **0.7fck < fest < 0.9fck** y a juicio de la Dirección de las Obras y con costos a cargo del contratista se procederá como se indica:

- Estudio de los elementos del lote para estimar la variación del coeficiente de seguridad del proyecto respecto al derivado de la incidencia de **fest**.
- Ensayo que estime las características del hormigón puesto en obra.
- Ensayos de prueba de carga.

En función de la información que resultare de los estudios y ensayos referidos, la Dirección de las Obras podrá determinar si los elementos que componen el lote son: **aceptados, reforzados ó demolidos**, quedando a cargo del contratista todos los costos que devengan las últimas opciones.

Si resultase **fest < 0.7fck** se debe proceder al **refuerzo ó demolición** de los elementos del lote, quedando todos los costos (incluyendo el proyecto de recuperación de la estructura) a cargo del contratista.

fck : resistencia característica a la rotura a los 28 días en cilindros normalizados

fest : resistencia característica estimada por ensayos.

D. Encofrados y moldes.

Que los mismos tengan la resistencia y rigidez suficiente para resistir sin deformaciones las acciones de cualquier naturaleza que pueda ocasionar el proceso de hormigonado será responsabilidad exclusiva del contratista.

Los moldes de madera deberán ser saturados de agua previo al hormigonado, para evitar que absorban el agua del hormigón.

Tiempos mínimo para los desencofrados:

- Laterales de aletas y carreras: 3 días

Los plazos indicados podrán ser modificados si se cuenta con resultados de laboratorio de las probetas ensayadas.

Será la Dirección de las Obras quien autorice por escrito el inicio de los desencofrados.

De aparecer patologías durante el proceso de construcción, las reparaciones serán a cargo del contratista sin que esto pueda generar ningún tipo de pago adicional. La supervisión de los trabajos estará a cargo de los técnicos de la Dirección General de Arquitectura de la UDELAR.

E. Colocación del hormigón

Ningún hormigón será colocado antes que todos los trabajos de encofrado, preparación de superficies, instalación de piezas especiales y armaduras hayan sido aprobados por la Dirección de las Obras

El Contratista deberá disponer de todo el equipo necesario para la colocación del hormigón. Ningún llenado de hormigón se iniciará sin la autorización por escrito de la Dirección de las Obras. En cada ocasión en que el Contratista proyecte colocar hormigón deberá dar aviso a la Dirección de las Obras por lo menos con 24 horas de anticipación.

Se prohíbe expresamente el hormigonado con temperaturas menores a 5 °C y mayores a 40 °C, aunque para ello deba suspenderse el mismo, según Criterio de la Dirección de las Obras.

Se recomienda no autorizar colocaciones de hormigón cuando dentro de las 48 horas siguientes se prevean temperaturas menores a los 0 °C.

El hormigón deberá ser colocado lo más cerca posible de su posición final, sin segregación de sus componentes y deberá cubrir todos los ángulos y partes irregulares de los encofrados alrededor de las armaduras.

El hormigón de coronamiento deberá colocarse con un pequeño exceso que deberá ser retirado con una regla antes de iniciarse el fraguado; nunca se aplicará mortero sobre el hormigón para facilitar el acabado. En este caso se deberá obtener una terminación de textura uniforme, plana y antideslizante.

Se podrá utilizar vibradores internos, con frecuencia no menor de 3000 ciclos/minuto, verificando el correcto uso de los mismos: introducción vertical en el hormigón, no desplazamiento horizontal del mismo, separación de los puntos de vibrado no mayor de 60 cm, no vibrar más de 90 segundos en cada punto.

F. Protección y curado del hormigón.

Inmediatamente después de su colocación, el hormigón será protegido de la acción del viento y del sol según criterio que deberá expresarse por escrito a la Dirección de las Obras.

El curado deberá prolongarse como mínimo por 7 días corridos o hasta que el hormigón adquiera el 70% de su resistencia de proyecto y se deberá garantizar que no se interrumpa de ninguna manera en ningún momento de todo ese período, siendo esto absoluta responsabilidad del contratista.

G. Recubrimientos del hormigón.

Deberán realizarse con separadores de plástico y deberá especificarse en los planos cual es el recubrimiento para cada pieza y cual la cantidad de separadores, debiéndose presentar por lo menos folletería que indique las normas con que se elaboran los separadores y cual son las recomendaciones para cada tipo de elemento estructural. El contratista deberá entregar muestras de los mismos a la Dirección de las Obras y con suficiente antelación, para su aprobación.

Vigas y carreras tendrán **25 mm de recubrimiento** en todos los casos.

H. Aceros para hormigón

Se usarán aceros A-420 y ó A-500 de alta adherencia (UNIT 971) de acuerdo a las Normas UNIT 843 y ó UNIT 968.

La armadura deberá colocarse con precisión en la posición indicada en los planos del proyecto ejecutivo y será convenientemente fijada para evitar desplazamientos durante el llenado y compactación del hormigón.

No se permitirá enderezar y volver a doblar las barras. Aquellas barras cuyo doblado no correspondan a lo indicado en los planos del proyecto ejecutivo o que presenten torceduras, no serán aceptadas.

Antes del llenado del hormigón, las superficies de la armadura deberán estar perfectamente limpias. En caso de que por algún accidente de obra deban limpiarse removiendo el óxido, grasa, mortero endurecido o cualquier otro material extraño que pueda perjudicar la adherencia del acero al hormigón será la Dirección de las Obras quien autorice por escrito el procedimiento si es que no se decidió la remoción de los elementos afectados y su sustitución. La armadura deberá mantenerse limpia hasta la terminación del hormigonado.

Las barras serán fuertemente atadas con alambre en todas las intersecciones y empalmes.

Después de la colocación de **TODA** la armadura y como mínimo 24 horas ante de hormigonar, el Contratista solicitará la aprobación por escrito de la Dirección de las Obras para proceder al hormigonado.

I. Hormigón Premezclado y bombeado.

Todo el hormigón de la obra será premezclado y bombeado, ya que resulta imposible la utilización de las azoteas existentes para el acopio de áridos y cemento portland.

El contratista presentará el nombre de la empresa hormigonera, con una lista de las obras proyectadas y construidas por la Dirección General de Arquitectura en los últimos 10 años en las que haya suministrado el hormigón.

Queda a discreción de la Dirección de las Obras aceptar dicho suministro.

Dicha empresa deberá contar con la firma de técnico competente (Ingeniero Civil o Arquitecto) con título otorgado por la Universidad de la República Oriental del Uruguay y presentar en todos los casos la siguiente documentación:

- 1) Nombre de la central de fabricación.
- 2) Número de serie de la hoja de suministro.
- 3) Fecha de entrega.
- 4) Nombre de la obra para la que se elaboró el hormigón.
- 5) Resistencia característica solicitada.
- 6) Módulo de elasticidad longitudinal solicitado.

- 7) Tipo, clase, categoría, marca y fecha de compra del cemento Pórtland utilizado.
- 8) Consistencia y relación agua/cemento.
- 9) Tamaño máximo del agregado.
- 10) Aditivos utilizados, tipo, marca y fecha de compra.
- 11) Cantidad de hormigón elaborado en la jornada para la obra.
- 12) Identificación del equipo transportador.
- 13) Hora de carga del equipo transportador.
- 14) Hora límite para uso del hormigón.

La no-presentación de la documentación antedicha con la correspondiente firma responsable motivará la no-aceptación del hormigón elaborado.