Anejo 13

Ensayos previos y característicos del hormigón

Contenidos del anejo

1. ENSAYOS PREVIOS 644

2. ENSAYOS CARACTERÍSTICOS DE RESISTENCIA 644

3. ENSAYOS CARACTERÍSTICOS DE DURABILIDAD 645

1 Ensayos previos

Este tipo de ensayos no serán necesarios, salvo en aquellos casos en los que no haya experiencia previa que pueda justificarse documentalmente del empleo de hormigones con los materiales, dosificación y proceso de ejecución que estuvieran previstos en la obra concreta.

El objetivo de los ensayos previos es demostrar mediante ensayos, que se efectuarán sobre hormigones fabricados en laboratorio, que con los materiales, dosificación y proceso de ejecución previstos, es posible conseguir un hormigón que posea las condiciones de resistencia y durabilidad que se le exigen en el proyecto.

Para su realización, se fabricarán al menos cuatro series de probetas procedentes de amasadas distintas, de dos probetas cada una para su ensayo a 28 días de edad, por cada dosificación que se desee emplear en la obra, y operando de acuerdo a los métodos para la fabricación de probetas y para la realización de los ensayos de resistencia y de durabilidad recogidos en este Código.

En el caso de la resistencia a compresión, se deducirá a partir de los valores así obtenidos, un valor de la resistencia media en el laboratorio f_{cm}, que deberá ser lo suficientemente alta como para que sea razonable esperar que, con la dispersión que introducen los procesos de fabricación previstos para su empleo en la obra, la resistencia característica real en obra sea superior, con un margen suficiente, al valor de la resistencia característica especificada en el proyecto.

Los ensayos previos aportan información para estimar el valor medio de la propiedad estudiada, pero son insuficientes para establecer la distribución estadística que sigue el hormigón de la obra. Dado que las especificaciones de este Código, o las adicionales recogidas en el proyecto, no se refieren generalmente a valores medios, como es el caso de la resistencia, es necesario adoptar una serie de hipótesis que permitan tomar decisiones sobre la validez o no de las dosificaciones ensayadas.

Generalmente, se puede admitir una distribución de tipo gaussiano, con una desviación típica poblacional o coeficiente de variación, que debe ser función de los datos conocidos del control de producción de la instalación en la que se vaya a fabricar el hormigón. Obviando la variación que existe entre las poblaciones de hormigón de laboratorio y las fabricadas realmente para la obra, en el caso de la resistencia, puede exigirse al menos que:

$$\overline{x_n} \geq f_{ck} + 2\sigma$$

donde $\bar{x}_n$ es la resistencia media de la muestra obtenida de los ensayos y f_{ck} es la resistencia característica especificada en el proyecto.

La desviación típica σ es un dato básico para poder realizar este tipo de estimaciones. Cuando no se conozca su valor correspondiente al tipo de instalación de fabricación que vaya a emplearse, puede suponerse en una primera aproximación que:

$\sigma = 4$ N/mm^2

La fórmula anterior se corresponde con unas condiciones medias de dosificación en peso, con almacenamiento separado y diferenciado de todos los materiales componentes y corrección de la cantidad de agua por la humedad incorporada a los áridos donde, además, las básculas y los elementos de medida se comprueban periódicamente y existe un control (de recepción o en origen) de las materias primas.

2 Ensayos característicos de resistencia

Estos ensayos tienen por objeto comprobar antes del inicio de la obra, que las características resistentes del hormigón que se va a colocar en la obra no son inferiores a las previstas en el proyecto.

En el caso de hormigón preparado no son preceptivos, salvo cuando se fabrique por primera vez o cuando se cambie de suministrador de materias primas.

Los ensayos se llevarán a cabo a los 28 días de edad sobre probetas procedentes de *n* amasadas diferentes, como mínimo tres para cada tipo de hormigón que vaya a emplearse en la obra. Se enmoldarán dos probetas por amasada, que se fabricarán, conservarán y ensayarán de acuerdo con los métodos indicados en este Código.

Para la resistencia a compresión, se calculará el valor medio correspondiente a cada amasada a partir de los resultados individuales de rotura, lo que permite obtener una serie de *n* resultados medios:

$$x_1 \leq x_2 \leq \cdots . \leq x_n$$

Para que la dirección facultativa acepte la dosificación y el proceso de ejecución correspondiente, a los efectos de resistencia, se deberá cumplir que:

$$\bar{x}_n - 0{,}97(x_n - x_1) \geq f_{ck}$$

En caso contrario, no se producirá la aceptación, debiendo el responsable de la central introducir las oportunas correcciones. Mientras tanto, se retrasará el comienzo del suministro del hormigón hasta que, como consecuencia de nuevos ensayos característicos, se llegue al establecimiento de una dosificación y un proceso de fabricación aceptable.

3 Ensayos característicos de durabilidad

Estos ensayos tienen por objeto comprobar, previamente al inicio de la obra, que las dosificaciones a emplear son conformes a los criterios de durabilidad establecidos en este Código. Quedan limitados a los ambientes XA, XS, XD, XF y XM. En el caso de que se fabrique el hormigón en obra, son preceptivos para estos ambientes y la dirección facultativa velará para que se efectúe su realización. En el caso de hormigón preparado, el fabricante lo hará constar en la declaración responsable conforme a lo indicado en los puntos 9 y 10 de las mismas según el apartado 1.1.6 del Anejo 4.

Se realizarán ensayos para cada una de las dosificaciones mencionadas en el párrafo anterior y cuyo empleo esté previsto en la obra, al objeto de caracterizarlas. Dichos ensayos serán, en su caso, los de determinación de la profundidad de penetración de agua bajo presión y contenido de aire ocluido. Asimismo, el pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto o la dirección facultativa, podrán disponer la realización de otros ensayos para la determinación de características adicionales como, por ejemplo, la determinación de la velocidad de carbonatación o del coeficiente de difusión de iones cloruro cuando el proyecto incluya una estimación de la vida útil de la estructura, según el Anejo 12.

Previamente al inicio del suministro, se procederá a la realización de un ensayo en una amasada fabricada en la central con la misma dosificación que se vaya a emplear en la obra. Cada ensayo se realizará sobre tres probetas, en el caso de la determinación de la profundidad de penetración de agua y sobre dos tomas de una muestra, en el caso de la determinación del aire ocluido. La toma de muestras deberá realizarse en la misma instalación en la que va a fabricarse el hormigón durante la obra. La selección del momento para realizar la citada operación, así como la del laboratorio encargado de la fabricación, conservación y ensayo de estas probetas, deberán ser previamente acordadas por el responsable de la recepción del hormigón, el suministrador del mismo y, en su caso, el constructor o el prefabricador.

Los ensayos se realizarán conforme a lo establecido en el apartado 57.3.3 de este Código. Se elaborará un informe con los resultados obtenidos, donde se indicará además, la dosificación real empleada en el hormigón ensayado, así como la identificación de sus materias primas.