



SOCIEDAD MUNICIPAL AGUAS DE BURGOS S.A.
Expediente de contratación nº 007/2025

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS QUE HAN
DE REGIR LA CONTRATACIÓN DE HORMIGÓN Y
MORTERO FABRICADO EN CENTRAL PARA LA
SOCIEDAD MUNICIPAL AGUAS DE BURGOS S.A.
MEDIANTE PROCEDIMIENTO ABIERTO CON
PLURALIDAD DE CRITERIOS.

Burgos, abril 2025

HORMIGÓN Y MORTERO FABRICADO EN CENTRAL.

OBJETO

Esta especificación establece las propiedades de que han de cumplir los hormigones y morteros que se solicitaran para el presente concurso, debiendo adquirir el adjudicatario la obligación de proporcionar el hormigón en un máximo de tiempo para garantizar su calidad, independientemente del lugar desde donde se hiciese el traslado y cumpliendo en cualquier caso lo establecido en el punto 71.4.1 de la instrucción EHE-08 del hormigón estructural, que literalmente dice:

“El tiempo transcurrido entre la adición de agua del amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media...”

Los hormigones serán de fabricación en central y la misma estará certificada conforme a la instrucción técnica del control de producción ITCPH-19 aprobada por el RD 163/2019.

Los hormigones y morteros solicitados cumplirán con lo indicado en el código Estructural RD 470/2021

Cumplimiento con lo indicado en el código estructural RD 470/2021.

En cumplimiento de lo indicado en el Código estructural aprobado por el RD 470/2021, y que de manera expresa ha derogado a la instrucción de hormigón estructural EHE-08, se cumplirá con todo lo que esta norma implica y específicamente se estará a lo indicado en los artículos

Art 21.1 Control documental de los suministros.

Los suministradores entregarán al constructor, quien los trasladará a la dirección facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Sin perjuicio de lo establecido adicionalmente para cada producto en otros artículos del Código, se facilitarán, al menos, los siguientes documentos que se detallan en el Anejo 4:

a) antes del suministro:

- a. los documentos de conformidad, declaración responsable del fabricante o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida cuando proceda la documentación correspondiente al mercado CE de los productos de construcción, de acuerdo al Reglamento (UE) N.º 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011.*
- b. en su caso, certificado de inspección de la central suministradora del hormigón preparado, según proceda, en función de lo establecido en la reglamentación industrial vigente relativa al control de producción de hormigones fabricados en central.*
- c. en su caso, declaración del suministrador firmada por persona física con poder de representación suficiente en la que conste que, en la fecha de la*

misma, el producto está en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, y fotocopia del mismo

b) durante el suministro:

a. las hojas de suministro de cada partida o remesa,

c) después del suministro:

a. el certificado final de suministro del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

Artículo 31. Aditivos.

31.1 Generalidades.

A los efectos de este Código, se entiende por aditivos aquellas sustancias o productos que, incorporados al hormigón antes del amasado (o durante el mismo o en el transcurso de un amasado suplementario) en una proporción no superior al 5 % del peso del cemento, producen la modificación deseada, en estado fresco o endurecido, de alguna de sus características, de sus propiedades habituales o de su comportamiento.

En los hormigones armados o pretensados no podrán utilizarse como aditivos el cloruro cálcico, ni en general, productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

En los elementos pretensados mediante armaduras ancladas exclusivamente por adherencia, no podrán utilizarse aditivos que tengan carácter de aireantes.

Sin embargo, en la prefabricación de elementos con armaduras pretensas elaborados con máquinas de fabricación continua, podrán usarse aditivos plastificantes que tengan un efecto secundario de inclusión de aire, siempre que se compruebe que no perjudica sensiblemente la adherencia entre el hormigón y la armadura, afectando al anclaje de esta. En cualquier caso, la cantidad total de aire ocluido no excederá del 6 % en volumen, medido según UNE-EN 12350-7.

Con respecto al contenido de ion cloruro, se tendrá en cuenta lo prescrito en el apartado 33.1.

31.2 Tipos de aditivos.

En el marco de este Código, se consideran fundamentalmente los seis tipos de aditivos que se recogen en la tabla 31.2.

Tabla 31.2 Tipos de aditivos

Tipo de aditivo	Función principal
Reductores de agua / plastificantes.	Disminuir el contenido de agua de un hormigón para una misma trabajabilidad o aumentar la trabajabilidad sin modificar el contenido de agua.

Tipo de aditivo	Función principal
Reductores de agua de alta actividad / superplastificantes.	Disminuir significativamente el contenido de agua de un hormigón sin modificar la trabajabilidad o aumentar significativamente la trabajabilidad sin modificar el contenido de agua.
Modificadores de fraguado / aceleradores, retardadores.	Modificar el tiempo de fraguado de un hormigón.
Inclusores de aire.	Producir en el hormigón un volumen controlado de finas burbujas de aire, uniformemente repartidas, para mejorar su comportamiento frente a las heladas.
Multifuncionales.	Modificar más de una de las funciones principales definidas con anterioridad.
Moduladores de la viscosidad.	Limitar la segregación mediante la mejora de la cohesión.

Los aditivos de cualquiera de los seis tipos descritos anteriormente deberán tener marcado CE según la norma UNE-EN 934-2.

En la declaración de prestaciones, figurará la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en UNE-EN 934-2, así como el certificado del fabricante que garantice que el producto satisface los requisitos prescritos en la citada norma, el intervalo de eficacia (proporción a emplear) y su función principal de entre las indicadas en la tabla anterior.

Salvo indicación previa en contra de la dirección facultativa, el suministrador podrá emplear cualquiera de los aditivos incluidos en la Tabla 31.2 La utilización de otros aditivos distintos a los contemplados en este artículo, requiere la aprobación previa de la dirección facultativa.

La utilización de aditivos en el hormigón, una vez en la obra y antes de su colocación en la misma, requiere de la autorización de la dirección facultativa y el conocimiento del suministrador del hormigón.

Artículo 33. Hormigones.

33.1 Composición.

La composición elegida para la preparación de las mezclas destinadas a la construcción de estructuras o elementos estructurales deberá estudiarse previamente, con el fin de asegurarse de que es capaz de proporcionar hormigones cuyas características mecánicas, reológicas y de durabilidad satisfagan las exigencias del proyecto. Estos estudios se realizarán teniendo en cuenta, en todo lo posible, las condiciones de la obra real (diámetros, características superficiales y distribución de armaduras, modo de compactación, dimensiones de las piezas, etc.).

Los componentes del hormigón deberán cumplir las prescripciones incluidas en los Artículos 28, 29, 30, 31 y 32. Además, el ion cloruro total aportado por los componentes no excederá de los siguientes límites:

- Obras de hormigón pretensado: 0,2 % del peso del cemento.
- Obras de hormigón armado u obras de hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la figuración: 0,4 % del peso del cemento.

En el caso de hormigones expuestos a ambientes XD o XS los valores anteriores se reducirán al 0,1 % del peso de cemento para obras de hormigón pretensado y 0,2 % para obras de hormigón armado.

La cantidad total de finos en el hormigón, resultante de sumar el contenido de partículas del árido grueso y del árido fino que pasan por el tamiz UNE 0,063 y la componente caliza, en su caso, del cemento, deberá ser inferior a 200 kg/m³. En el caso de emplearse agua reciclada, de acuerdo con el artículo 29, dicho límite podrá incrementarse hasta 210 kg/m³. Exclusivamente para el caso de los hormigones autocompactantes, se recomienda que esta cantidad no sea mayor a 250 kg/m³.

33.2 Condiciones de calidad.

Las condiciones o características de calidad exigidas al hormigón se especificarán en el pliego de prescripciones técnicas particulares, siendo siempre necesario indicar las referentes a su resistencia a compresión, su consistencia, tamaño máximo del árido, el tipo de ambiente a que va a estar expuesto, y, cuando sea preciso, las referentes a prescripciones relativas a aditivos y adiciones, resistencia a tracción del hormigón, absorción, peso específico, compacidad, desgaste, permeabilidad, aspecto externo, etc.

Tales condiciones deberán ser satisfechas por todas las unidades de producto componentes del total, entendiéndose por unidad de producto la cantidad de hormigón fabricada de una sola vez. Normalmente se asociará el concepto de unidad de producto a la amasada, si bien, en algún caso y a efectos de control, se podrá tomar en su lugar la cantidad de hormigón fabricado en un intervalo de tiempo determinado y en las mismas condiciones esenciales. En este Código se emplea la palabra «amasada» como equivalente a unidad de producto.

A los efectos de este Código, cualquier característica de calidad medible de una amasada, vendrá expresada por el valor medio de un número de determinaciones (igual o superior a dos) de la característica de calidad en cuestión, realizadas sobre partes o porciones de la amasada.

33.3 Características mecánicas.

A los efectos de este Código, la resistencia del hormigón a compresión se refiere a los resultados obtenidos en ensayos de rotura a compresión a 28 días, realizados sobre probetas cilíndricas de 15 cm. de diámetro y 30 cm. de altura, fabricadas, conservadas y ensayadas conforme a lo establecido en este Código. En el caso de que el control de calidad se efectúe mediante probetas cúbicas, se seguirá el procedimiento establecido en el apartado 57.3.2.

Las fórmulas contenidas en este Código corresponden a experimentación realizada con probeta cilíndrica, y del mismo modo, los requisitos y prescripciones que figuran en el Código se refieren, salvo que expresamente se indique otra cosa, a probeta cilíndrica.

A los efectos de este Código, se entiende como:

- Resistencia característica de proyecto, f_{ck} , es el valor que se adopta en el proyecto para la resistencia a compresión, como base de los cálculos. Se denomina también resistencia característica especificada o resistencia de proyecto.
- Resistencia característica real de obra, f_{creal} , es el valor que corresponde al cuantil del 5 por 100 en la distribución de resistencia a compresión del hormigón suministrado a la obra.
- Resistencia característica estimada, f_{cest} , es el valor que estima o cuantifica la resistencia característica real de obra a partir de un número finito de resultados de ensayos normalizados de resistencia a compresión, sobre probetas tomadas en obra. Abreviadamente se puede denominar resistencia característica.

En algunas obras en las que el hormigón no vaya a estar sometido a sollicitaciones en los tres primeros meses a partir de su puesta en obra, podrá referirse la resistencia a compresión a la edad de 90 días.

En ciertas obras o en alguna de sus partes, el pliego de prescripciones técnicas particulares puede exigir la determinación de las resistencias a tracción o a flexotracción del hormigón, mediante ensayos normalizados.

En este Código, se denominan hormigones de alta resistencia a los hormigones con resistencia característica de proyecto f_{ck} superior a 50 N/mm².

A efectos del presente Código, se consideran hormigones de endurecimiento rápido los fabricados con cemento de clase resistente 42,5R, 52,5 o 52,5R siempre que su relación agua/cemento sea menor o igual que 0,60, los fabricados con cemento de clase resistente 32,5R o 42,5 siempre que su relación agua/cemento sea menor o igual que 0,50 o bien aquellos en los que se utilice acelerante de fraguado. El resto de los casos se consideran hormigones de endurecimiento normal.

33.4 Valor mínimo de la resistencia.

En los hormigones estructurales, la resistencia de proyecto f_{ck} no será inferior a 20 N/mm² en hormigones en masa, ni a 25 N/mm² en hormigones armados o pretensados.

Cuando el proyecto establezca, de acuerdo con el apartado 57.5.6, un control indirecto de la resistencia en estructuras de hormigón en masa o armado deberá adoptarse un valor de la resistencia de cálculo a compresión f_{cd} no superior a 15 N/mm². En estos casos de nivel de control indirecto de la resistencia del hormigón, la cantidad mínima de cemento en la dosificación del hormigón también deberá cumplir los requisitos de la tabla 43.2.1.a.

33.5 Docilidad del hormigón.

La docilidad del hormigón será la necesaria para que, con los métodos previstos de puesta en obra y compactación, el hormigón rodee las armaduras sin solución de continuidad con los recubrimientos exigibles y rellene completamente los encofrados sin que se produzcan coqueras.

En general, la docilidad del hormigón se valorará determinando su consistencia por medio del ensayo de asentamiento, según UNE-EN 12350-2 excepto para los hormigones autocompactantes.

Cuando se determine la docilidad de acuerdo con el ensayo de asentamiento, las distintas clases de consistencia serán las siguientes:

Tabla 33.5.a Clases de consistencia

Tipo de consistencia	Asentamiento en mm
Seca (S)	0-20
Plástica (P)	30-40
Blanda (B)	50-90
Fluida (F)	100-150
Líquida (L)	160-210

Salvo justificación específica en aplicaciones que así lo requieran, no se empleará las consistencias seca y plástica. Además, no podrá emplearse la consistencia líquida, salvo que se consiga mediante el empleo de aditivos superplastificantes.

En obras de edificación, para pilares, forjados y vigas se utilizará un hormigón de consistencia fluida salvo justificación en contra. Esta prescripción se podría aplicar también a elementos de ingeniería civil, en especial los que pudiesen estar densamente armados, como por ejemplo tableros de puentes o estribos.

En todo caso, la consistencia del hormigón que se utilice será la especificada en el pliego de prescripciones técnicas particulares, definiendo aquella por su tipo o por el valor numérico de su asentamiento en mm.

En el caso de hormigones autocompactantes se requiere determinar la autocompactabilidad a través de métodos de ensayo específicos que permiten evaluar las prestaciones del material en términos:

- de fluidez, mediante la determinación del escurrimiento, *SF*, según UNE-EN 12350-8.
- de viscosidad, mediante la determinación del tiempo t_{500} en ensayos de escurrimiento según UNE-EN 12350-8 o mediante la determinación del tiempo t_v en ensayos con embudo en V, según UNE-EN 12350-9.
- de capacidad de paso, determinada mediante el ensayo con caja en L, *PL*, según UNE-EN 12350-10, o mediante el ensayo con el anillo japonés, *PJ*, según UNE-EN 12350-12.
- de resistencia a la segregación, mediante la determinación del porcentaje de segregación, *SR*, según UNE-EN 12350-11.

La tabla 33.5.b muestra los rangos admisibles de los parámetros de autocompactabilidad que deben cumplirse, en cualquier caso, según los diferentes métodos de ensayo. Estos

requisitos deberán cumplirse simultáneamente para todos los ensayos especificados. El autor del proyecto o, en su caso, la dirección facultativa podrá definir un grado de autocompactabilidad más concreto mediante las categorías definidas en el apartado 33.6, en función de las características de su obra.

Tabla 33.5.b Requisitos generales para la autocompactabilidad

Propiedad	Parámetro medido	Rango admisible
Escurrimiento.	<i>SF</i>	550 mm – 850 mm
Viscosidad.	<i>t_v</i>	≤ 25 s
Capacidad de paso.	<i>PL</i>	≥ 0,80
	<i>PJ</i>	≤ 10 mm
Resistencia a la segregación.	<i>SR</i>	≤ 20 %

Los hormigones autocompactantes deberán mantener las características de autocompactabilidad durante un período de tiempo, denominado como «tiempo abierto», que sea suficiente para su puesta en obra correcta en función de las exigencias operativas y ambientales del proyecto. Para la determinación del «tiempo abierto» se pueden utilizar los ensayos de caracterización indicados anteriormente, comparando el resultado de diversas repeticiones del mismo ensayo realizadas consecutivamente con la misma muestra.

33.6 Tipificación de los hormigones.

Los hormigones se tipificarán de acuerdo con el siguiente formato (lo que deberá reflejarse en los planos de proyecto y en el pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto):

T - R / C / TM / A

donde:

T Indicativo que será HM en el caso de hormigón en masa, HA en el caso de hormigón armado, HP en el de pretensado.

R Resistencia característica especificada, en N/mm².

C Letra inicial del tipo de consistencia, tal y como se define en el apartado 33.5.

TM Tamaño máximo del árido en milímetros, definido en el apartado 30.3.

A Designación del ambiente, de acuerdo con 27.1.a.

La sigla *T* indicativa del tipo de hormigón será HRM o HRA para el caso de hormigones en masa o armados, respectivamente, fabricados con árido reciclado.

En cuanto a la resistencia característica especificada, se recomienda utilizar la siguiente serie:

20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 70, 80, 90, 100

en la cual las cifras indican la resistencia característica especificada del hormigón a compresión a 28 días, sobre probeta cilíndrica, expresada en N/mm².

La resistencia de 20 N/mm² se limita en su utilización a hormigones en masa. En el caso de hormigones reciclados, la resistencia característica no será superior a 40 N/mm².

El hormigón que se prescriba deberá ser tal que, además de la resistencia mecánica, asegure el cumplimiento de los requisitos de durabilidad (contenido mínimo de cemento y relación agua/cemento máxima) correspondientes al ambiente del elemento estructural, reseñados en la tabla 43.2.1.a.

En el caso de hormigón autocompactante, la tipificación es análoga a la de los hormigones de compactación convencional según lo indicado anteriormente sin más que utilizar como indicativo C de la consistencia las siglas AC, (como, por ejemplo, HA-35/AC/20/IIIa), de acuerdo con la siguiente expresión:

T-R/AC/TM/A

Alternativamente, se podrá definir la autocompactabilidad mediante la combinación de las clases correspondientes al escurrimiento (AC-SF), viscosidad (AC-V), capacidad de paso (AC-P) y resistencia a la segregación (AC-SR), de acuerdo con la siguiente expresión:

T-R/(AC-SF+AC-V+AC-P+AC-SR)/TM/A

donde AC-E, AC-V, AC-CP y AC-RS, representan las clases correspondientes de acuerdo con las tablas 33.6.a, 33.6.b, 33.6.c y 33.6.d:

Tabla 33.6.a Clases de escurrimiento AC-SF

Clase	Escurrecimiento, SF, ensayado conforme a la norma UNE-EN 12350-8 mm
SF1	550 – 650
SF2	660 – 750
SF3	760 – 850

Tabla 33.6.b Clases de viscosidad AC-V

Clase	t_{500} ensayado conforme a la norma EN 12350-8
VS1	< 2,0
VS2	≥ 2,0
Clase	t_v ensayado conforme a la norma UNE-EN 12350-9 s
VF1	< 9,0
VF2	9,0 – 25,0

Nota: las clases VS y VF son similares, pero no se corresponden exactamente.

Tabla 33.6.c Clases de capacidad de paso, AC-P

Clase	Capacidad de paso con la caja en L, <i>PL</i> ensayado conforme a la norma UNE-EN 12350-10
PL1 PL2	≥ 0,80 con 2 barras ≥ 0,80 con 3 barras
Clase	Capacidad de paso con el anillo japonés, <i>PJ</i> ensayado conforme a la norma UNE-EN 12350-12 mm
PJ1 PJ2	≤ 10 con 12 barras ≤ 10 con 16 barras

Tabla 33.6.d Clases de resistencia a la segregación, AC-SR

Clase	Porcentaje de segregación, <i>SR</i> , ensayado conforme a la norma UNE-EN 12350-8 mm
SR1 SR2	≤ 20 ≤ 15

Cumplimiento con el RD 163/2019, de 22 de marzo, por el que se aprueba la Instrucción Técnica para la realización del control de producción de los hormigones fabricados en central (ITCPH-19).

La central de fabricación de hormigón debe disponer de certificado, expedido por organismo de control acreditado, de manera que se garantice la conformidad con la ITCPH-19

La Certificación del control de producción de los hormigones fabricados en central comprende:

- Disponibilidad de personal técnico
- El control de los materiales componentes del hormigón y sus condiciones de almacenamiento:
 - Control del cemento
 - Control de los áridos, incluyendo áridos reciclados, ligeros y de origen siderúrgico
 - Control de los aditivos
 - Control de las adiciones
 - Control del agua
- El control de las instalaciones
 - Control de las instalaciones de dosificación
 - Control de los equipos de amasado
 - Transporte y comprobación del volumen transportado
- El control de los hormigones fabricados
 - Aseguramiento de las dosificaciones
 - Toma de muestras de los hormigones

- Ensayos de docilidad
- Resistencia a compresión
- Recorrido relativo y dispersión de los resultados
- Frecuencia de ensayos
- Agrupación de hormigones en familias
- Durabilidad del hormigón
- Registro de los ensayos de hormigón
- Evaluación de los resultados de resistencia mediante control estadístico
- Control del suministro
 - Control administrativo
 - Control previo al suministro
 - Control durante el suministro
 - Certificado de garantía final del suministro de hormigón
- El control de la documentación y trazabilidad
 - Registro de garantías documentales o ensayos realizados a los materiales componentes del hormigón
 - Registro del control de las instalaciones y medios de transporte
 - Registro de los resultados de ensayo de control del hormigón y correspondencia con albaranes y registro de cargas
 - Registro de certificados de garantía final del suministro
 - Archivo y registro de la documentación del laboratorio de control de producción y sus registros de resultados
- Laboratorio de control de producción
 - Condiciones del laboratorio propio de la planta (laboratorio de autocontrol del fabricante, en caso que exista)
 - Condiciones del laboratorio externo contratado
 - Emisión y registro de resultados
- Control de aspectos medioambientales
 - Control y registro de los procesos de gestión o reciclado de residuos
 - Disponibilidad de dispositivos para minimizar impactos ambientales
 - Procedimientos de control documentados para alcanzar los aspectos medioambientales mencionados

Burgos abril 2025