

---

## A N E X O   A   L A   M E M O R I A

El presente anexo tiene como propósito el desarrollo de un plan de Control de Calidad en el que se especifican las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra integrantes del proyecto, de conformidad con las disposiciones generales vigentes de obligado cumplimiento, así como los criterios de control previstos, de acuerdo con el Decreto 232/1993 de 30 de septiembre, por el que se regula el Control de Calidad en la Edificación en la Comunidad Autónoma de Galicia.

### 1.- ACTIVIDADES DE CONTROL PREVISTAS

Las actividades de control prevén la realización de los ensayos y determinaciones mínimos obligatorios a realizar, así como el análisis sobre los materiales de edificación siguientes:

#### CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES

- Control de Materiales de Edificación

##### MATERIALES DE ESTRUCTURA

- Hormigón
  - .Cemento
  - .Agua
  - .Áridos
  - .Aditivos y adiciones
- Acero
- Viguetas de forjado

##### MATERIALES DE ALBAÑILERIA

- Ladrillo
- Bloques

##### MATERIALES DE CANTERIA

- Granitos

Los criterios de ensayo, dimensión de los lotes, y los ensayos correspondientes para cada material, se definen en las siguientes fichas:

## VIGUETAS DE FORJADO

### CRITERIOS

Con carácter general y obligatorio, las viguetas prefabricadas que no lo sean a pie de obra deberán de la Autorización de Uso en vigor. Además cada pieza debe llevar una marca que permite la identificación del fabricante y el tipo de elemento.

### TAMAÑO DEL LOTE

- 1 lote cada 500 m<sup>2</sup> o fracción (tolerancia +10%) de la superficie total (250 m<sup>2</sup> + 10% por planta) y nº máximo de plantas 2, en forjados **no** sometidos únicamente a flexión.
- 1 lote cada 100 m<sup>2</sup> o fracción (tolerancia +10%) de la superficie total (500 m<sup>2</sup> + 10% por planta) y nº máximo de plantas 2, en forjados sometidos únicamente a flexión.

### ENSAYOS

1. Se realizará un ensayo a pie de obra de un forjado apoyado siguiendo las determinaciones de la Instrucción EHE 08, a criterio de la Dirección Facultativa de la obra.

#### Nº ENSAYOS

1 (uno)
---------

## ACERO

### CRITERIOS

Se establecen los siguientes niveles para controlar la calidad del acero:

- Control a nivel reducido: este tipo de control sólo será aplicable para armaduras pasivas y el acero a utilizar estará certificado. Será necesario realizar el ensayo 1 y comprobar que no se formen grietas o fisuras en las zonas de doblado y ganchos de anclaje, mediante inspección en obra.
- Control a nivel normal: este nivel de control se aplica a todas las armaduras, tanto activas como pasivas, distinguiéndose dos casos, para productos certificados y para productos no certificados. Para aquellos aceros que estén certificados los ensayos de control no constituyen un control de recepción en sentido estricto, sino un control externo complementario de la certificación, dada la gran responsabilidad estructural del acero. Se realizarán los ensayos del 1 al 6.

### TAMAÑO DEL LOTE

Productos certificados: 40 toneladas o fracción en el caso de armaduras pasivas y 20 Toneladas o fracción en el caso de armaduras activas, por diámetro (art. 90.3.1 de la EHE). Los resultados del control del acero deben ser conocidos antes de la puesta en uso de la estructura.

Productos no certificados: 20 toneladas o fracción en el caso de armaduras pasivas y 10 toneladas o fracción en el caso de armaduras activas, por diámetro (art. 90.3.1 de la EHE). Los resultados del control del acero deben ser conocidos antes del hormigonado de la parte de obra correspondiente.

### ENSAYOS

1. UNE 36068 Sección media equivalente (dos comprobaciones por partida de material suministrado a obra)
2. UNE 36068 Características geométricas del corrugado
3. UNE 7472:89 Ensayo de doblado simple
4. UNE 36068:94 Ensayo de doblado - desdoblado
5. UNE 7474-1:92 Ensayo de tracción
6. UNE 7326:88 Ensayo de tracción de cables y cordones de acero
7. UNE 36068 Ensayo de soldabilidad

#### Nº ENSAYOS

2 x 2
2 x 2
---
2 x 2
2 x 2
---
---

## ÁRIDOS(\*)

### CRITERIOS

- Con antecedentes o experiencia suficiente de su empleo, no será preciso hacer ensayos.
- Con carácter general cuando no se disponga de un certificado de idoneidad de los áridos emitido, como máximo un año antes de la fecha de empleo, por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado (según EHE art. 28º y 81.3)

### TAMAÑO DEL LOTE

- a.- Si no se dispone de certificado de idoneidad
- b.- Si varían las condiciones del suministro
- c.- Si se van a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica

### ENSAYOS

1. UNE EN 933-2:96 Granulometría de las partículas de los áridos
2. UNE 7133:58 Terrones de arcilla
3. UNE 7134:58 Partículas blandas
4. UNE 7244:71 Material retenido por tamiz 0,063 que flota en líquido de peso específico 2
5. UNE 1744-1:99 Compuestos de azufre, expresados en SO<sub>3</sub>= referidos al árido seco
6. UNE 1744-1:99 Sulfatos solubles en ácidos, expresados en SO<sub>3</sub>= referidos al árido seco
7. UNE 1744-1:99 Cloruros
8. UNE 933-9:99 Azul de metileno
9. UNE 146507:99 Reactividad a los álcalis del cemento
10. UNE EN 1097-1:97 Friabilidad de la arena
11. UNE EN 1097-2:99 Resistencia al desgaste de la grava
12. UNE 83133:90 y UNE 83134:90 Absorción de agua por los áridos
13. UNE 1367-2:99 Pérdida de peso máxima con sulfato magnésico
14. UNE 7238:71 Coeficiente de forma del árido grueso
15. UNE 933-3:97 Índice de lajas del árido grueso

Nº ENSAYOS


El hormigón que se utilizará en obra vendrá de Central, por lo que no es necesario el control del árido del hormigón.

(\*) El control de los áridos del hormigón no es necesario si el hormigón proviene de central.

## AGUA(\*)

### CRITERIOS

- En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.
- En general, cuando no se posean antecedentes de su utilización en obras de hormigón, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas (según EHE art. 27 y 81.2))

### TAMAÑO DEL LOTE

- a.- Antes de empezar la obra si no se tienen antecedentes de su utilización
- b.- Si varían las condiciones de suministro

### ENSAYOS

1. UNE 7234:71 Exponente de hidrógeno pH
2. UNE 7130:58 Sustancias disueltas
3. UNE 7131:58 Sulfatos, expresados en  $\text{SO}_4$
4. UNE 7178:60 Ión cloruro  $\text{Cl}^-$
5. UNE 7132:58 Hidratos de carbono
6. UNE 7235:71 Sustancias orgánicas solubles en éter
7. UNE 7236:71 Toma de muestras para el análisis químico

#### Nº ENSAYOS


El hormigón que se utilizará en obra vendrá de Central, por lo que no es necesario el control del agua de amasado del hormigón.

(\*) El control del agua de amasado del hormigón no es necesario si el hormigón proviene de central.

## CEMENTO(\*)

### CRITERIOS

Ensayos 1 al 14 (art. 81.1.2 de la EHE):

- Antes de comenzar el hormigonado o si varían las condiciones de suministro o cuando lo indique la Dirección de la Obra.
- En cementos con Sello o Marca de Calidad, oficialmente reconocido por la Administración competente, de un Estado miembro de la Unión Europea o que sea parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, se le eximirá de los ensayos de recepción previstos en la Instrucción para la recepción de cementos RC-97. En tal caso, el suministrador deberá aportar, en el acto de recepción, una copia del correspondiente certificado emitido por Organismo autorizado y, en su caso, del de equivalencia (apartado 10.b.4 de RC-97).

Ensayos 9 al 14 (art. 81.1.2 de la EHE):

- Una vez cada tres meses de obra y cuando lo indique la Dirección de Obra. Cuando el cemento se halle en posesión de un Sello o Marca de conformidad oficialmente homologado la Dirección de Obra podrá eximirle, mediante comunicación escrita, de la realización de estos ensayos, siendo sustituidos por la documentación de identificación del cemento y los resultados del autocontrol que se posean. En cualquier caso deberán conservarse muestras preventivas durante 100 días.

### TAMAÑO DEL LOTE

Cantidad de cemento, de la misma designación y procedencia, que se somete a recepción en bloque.

### ENSAYOS

		Nº	ENSAYOS
1.	UNE EN 196-2:96 Pérdida por calcinación		
2.	UNE EN 196-2:96 Residuo insoluble		
3.	UNE EN 196-5:96 Puzolanidad		
4.	UNE 80118:88 Exp. Calor de hidratación		
5.	UNE 80117:87 Exp. Blancura		
6.	UNE 80304:86 Composición potencial del Clínter		
7.	UNE 80217:91 Álcalis		
8.	UNE 80217:91 Alúmina		
9.	UNE EN 196-2:96 Contenido de sulfatos		
10.	UNE 80217:91 Contenido de cloruros		
11.	UNE EN 196-3:96 Tiempos de fraguado		
12.	UNE EN 196-3:96 Estabilidad de volumen		
13.	UNE EN 196-1:96 Resistencia a compresión		
14.	UNE EN 196-2:96 Contenido en sulfuros		

El hormigón que se utilizará en obra vendrá de Central, por lo que no es necesario el control del cemento del hormigón.

(\*) El control del cemento del hormigón no es necesario si el hormigón proviene de central.

## ADITIVOS Y ADICIONES(\*)

### CRITERIOS

- No podrán utilizarse aditivos que no se suministren correctamente etiquetados y acompañados del certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física. Los aditivos no pueden tener una proporción superior al 5% del peso del cemento.
- Cuando se utilicen cenizas volantes o humo de sílice (adiciones) se exigirá el correspondiente certificado de garantía emitido por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado con los resultados de los ensayos prescritos.

Ensayos 1 al 3 (Ensayos sobre aditivos):

- Antes de comenzar la obra se comprobará el efecto de los aditivos sobre las características de calidad del hormigón, mediante ensayos previos (según art. 86º de EHE) También se comprobará la ausencia en la composición del aditivo de compuestos químicos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras y se determinará el pH y residuo seco.
- Durante la ejecución de la obra se vigilará que los tipos y marcas del aditivo utilizado sean precisamente los aceptados.

Ensayos del 4 al 10 para las cenizas volantes y del 8 al 11 para el humo de sílice (Ensayos sobre adiciones):

- Se realizarán en laboratorio oficial u oficialmente acreditado. Al menos una vez cada tres meses de obra se realizarán las siguientes comprobaciones sobre adiciones: trióxido de azufre, pérdida por calcinación y finura para las cenizas volantes, y pérdida por calcinación y contenido de cloruros para el humo de sílice, con el fin de comprobar la homogeneidad del suministro.

### ENSAYOS

		Nº	ENSAYOS
1.	UNE 83210:88 EX Determinación del contenido de halogenuros totales		
2.	UNE 83227:86 Determinación del pH		
3.	UNE EN 480-8:97 Residuo seco		
4.	UNE EN 196-2:96 Anhídrido sulfúrico		
5.	UNE EN 451-1:95 Óxido de calcio libre		
6.	UNE EN 451-2:95 Finura		
7.	UNE EN 196-3:96 Expansión por el método de las agujas		
8.	UNE 80217:91 Cloruros		
9.	UNE EN 196-2:96 Pérdida al fuego		
10.	UNE EN 196-1:96 Índice de actividad		
11.	UNE EN 196-2:96 Óxido de silicio		

El hormigón que se utilizará en obra vendrá de Central, por lo que no es necesario el control de aditivos y adiciones del hormigón.

(\*) El control de aditivos y adiciones del hormigón no es necesario si el hormigón proviene de central.

## HORMIGÓN

### CRITERIOS

Se realizarán ensayos de control de resistencia, consistencia y durabilidad.

- En el caso de hormigón suministrado por Central, si la central dispone de un Control de Producción y está en posesión de un Sello o Marca de Calidad, oficialmente reconocido por un Centro Directivo de la Administraciones Públicas, en el ámbito de sus respectivas competencias, **no es necesario** el control de recepción en obra de los materiales componentes del hormigón.
- Si el hormigón, fabricado en central, está en posesión de un distintivo reconocido o un CC-EHE, no es necesario el control de recepción en obra de sus materiales componentes.

Ensayos 1 al 4 (Ensayos de resistencia)

- Según la modalidad de control establecido: Control a nivel reducido, Control al 100 por 100 (cuando se conozca la resistencia de todas las amasadas) o Control estadístico (cuando sólo se conozca la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan).

Ensayo 5 (Ensayo de consistencia)

- Siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia, en control reducido y cuando lo ordene la Dirección de Obra.

Ensayo 6 (Ensayo de durabilidad)

- Control documental de las hojas de suministro, con objeto de comprobar el cumplimiento de las limitaciones de la relación agua/cemento y del contenido de cemento especificado en el art. 37.3.2 de EHE.
- Control de la profundidad de penetración de agua, en los casos indicados en el art. 37.3.2 de EHE y de acuerdo con el procedimiento descrito en el art. 85.2 de EHE.

### TAMAÑO DEL LOTE

- Según el nivel de control establecido. Para control estadístico se tendrán en cuenta los límites máximos establecidos en la tabla 88.4.a de la EHE.

### ENSAYOS

		Nº	ENSAYOS
1.	UNE 83300:84 Toma de muestras	16	
2.	UNE 83301:91 Fabricación y conservación de probetas	16	
3.	UNE 88303:84 Refrentado de probetas con mortero de azufre	16	
4.	UNE 83304:84 Rotura por compresión	16	
5.	UNE 83313:90 Consistencia. Método del cono de Abrams	16	
6.	UNE 83309:90 EX Profundidad de penetración de agua bajo presión	16	



CERÁMICA: LADRILLOS(\*)

CRITERIOS

- En el caso de fábricas de ladrillos con acreditación de Sello, o con Certificado de ensayos realizados por el fabricante con una antigüedad menor de seis meses, no serán precisos ensayos de control, salvo en el empleo de fábricas resistentes, en cuyo caso se realizará únicamente el ensayo nº 8.
- Ensayos 2, 5 y 6: Con carácter general, no obligatorio
- Ensayos 3 y 4: De aplicación en caso de fábrica cara vista
- Ensayos 1 u 8: De aplicación en caso de fábrica resistente
- Ensayo 3: En fábricas exteriores en zonas de riesgo de heladas

TAMAÑO DEL LOTE

45.000 ladrillos o fracción, por tipo

ENSAYOS

- |    |   |
|----|---|
| 1. | UNE 67026 Resistencia a compresión                  |
| 2. | UNE 67027 Absorción                                 |
| 3. | UNE 67028 Heladicidad                               |
| 4. | UNE 67029 Eflorescencia                             |
| 5. | UNE 67030 Dimensiones y comprobación de forma       |
| 6. | UNE 67031 Succión                                   |
| 7. | UNE 67039 Inclusiones calcáreas                     |
| 8. | UNE 67040 Resistencia a la compresión de la fábrica |

Nº	ENSAYOS

Se pedirán ladrillos con certificado o sello de calidad, por lo que no serán necesarios los ensayos

(\*) El control de ladrillos no es necesario si tienen Certificado o Sello de Calidad

CERÁMICA: BLOQUES Y BOVEDILLAS(\*)

CRITERIOS

Bovedillas

Ensayos 1 y 2: Con carácter general en bovedillas, asociado a forjados (Estos ensayos no son necesarios si tienen certificado de calidad).

Bloques

- Ensayo 5: De aplicación en fábricas resistentes de bloques
- Ensayo 6: De aplicación en fábricas cara vista
- Ensayo 7: En fábricas exteriores en zonas de riesgo de heladas

TAMAÑO DEL LOTE

5.000 bloques o bovedillas o fracción, por tipo

ENSAYOS

		Nº	ENSAYOS
1.	UNE 67020 Bovedillas. Clasificación y características		
2.	UNE 67037 Bovedillas. Resistencia a flexión		
3.	UNE 67038 Bovedillas. Resistencia a compresión		
4.	UNE 67045 Bloques. Designación y especificaciones		
5.	UNE 67046 Bloques. Resistencia a compresión		
6.	UNE 67047 Bloques. Eflorescencia		
7.	UNE 67048 Bloques. Heladicidad		

Se pedirán bovedillas con certificado o sello de calidad, por lo que no serán necesarios los ensayos

(\*) El control de bovedillas no es necesario si tienen Certificado o Sello de Calidad



## GRANITOS

### CRITERIOS

De aplicación en muros de fábrica resistente, chapados y aplacados

### TAMAÑO DEL LOTE

A decidir por la Dirección Facultativa según tipología del material

1 lote equivalente a 200 m2 de fábrica de piedra resistente

### ENSAYOS

1. UNE 22175 Resistencia a la compresión
2. UNE 22172:85 Absorción
3. UNE 22174:85 Heladicidad

Nº ENSAYOS


## Anexo a la memoria

Además de estos ensayos mínimos a realizar, desarrollados de conformidad con las disposiciones generales vigentes de obligado cumplimiento, se podrán desarrollar otros.

Para la elaboración del Certificado del Control de Calidad establecido en los artículos 5 y 6 del Decreto 232, será necesario durante el periodo de supervisión de ejecución de las obras, la obtención en el periodo de tiempo oportuno de la documentación sobre los resultados de los ensayos y controles realizados de acuerdo con este anexo, por el laboratorio acreditado correspondiente, así como de los justificantes de los ensayos dispuestos por el fabricante si los tuviere, y de los criterios y órdenes que se han seguido, en su caso, en cuanto a la aceptación o no de materiales o unidades de obra cuyos resultados estén en desacuerdo con los niveles de calidad definidos en el proyecto.

Se acompañará asimismo el Libro de Ordenes e incidencias de la obra, y los certificados de origen, Marcas y Sellos de Calidad de aquellos materiales que los tuvieran.

Para la obtención del Certificado Final de Obra se presentará en el Colegio Oficial de Arquitectos de Galicia el Certificado de Control de Calidad acompañado de toda la documentación citada anteriormente.

Tui a 29 de febrero de 2016

**Fdo: angela vidal moldes**  
**ARQUITECTA**

**CERTIFICADO DE CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA**

COTOP Dcto. 232/1993. DOG 15/OCT/93