

CONSEJERÍA DE EMPLEO, EMPRESA Y COMERCIO  
DE LA  
JUNTA DE ANDALUCÍA  
Delegación Territorial de Economía, Innovación Ciencia y Empleo de Almería

**PROYECTO DE EJECUCIÓN**

**RECONSTRUCCIÓN DEL PATIO DEL CASTILLO DE VÉLEZ BLANCO, ALMERÍA**

# **CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA**

**ADENDA AL PLIEGO DE CONDICIONES**

CONSEJERÍA DE CULTURA Y PATRIMONIO HISTÓRICO  
OFICINA DE SUPERVISIÓN

**SUPERVISADO**

13 junio 2022

PAG: 01/19

DTE21.0914.04 4/10



### **Nota Preliminar**

Según el artículo 2 del Decreto 12/1988, se hace constar que:

La obtención y control de los materiales a emplear en la obra se regirá por lo dispuesto en el artículo 145 del Reglamento General de la ley de Contratos de las Administraciones Públicas, si bien se aclara que a todos los efectos los costes de ejecución de los ensayos, análisis, pruebas o controles preceptivos regulados por normas o instrucciones de obligado cumplimiento promulgadas por la Administración, se considerarán comprendidos en los precios de cada unidad de obra del proyecto,

Con independencia de lo anterior, la dirección Facultativa podrá exigir la realización de otros ensayos, estudios, o trabajos de inspección que estime necesarios con cargo al contratista y hasta un importe máximo, I.V.A. no incluido, del 1 por 100 del presupuesto de ejecución material de la obra; Debiendo ser autorizados por el órgano de contratación todos los demás ensayos que se estimen necesarios y que sobrepasen dicho límite.

### **Registro de productos.**

El contratista llevará un registro de los productos y materiales empleados en la restauración de materiales pétreos donde consten la fecha de recepción en obra, la denominación, procedencia, fabricante, distribuidor, marca comercial y unidades recepcionadas. En el caso de materiales sin marca como la marmolina, la sílice etc. se reflejarán los mismos datos anteriores excepto la marca comercial.



## OBLIGACIÓN DE INCLUIR EL PLAN DE CONTROL EN EL PROYECTO

El Plan de Control de la obra, se incluye, como parte del contenido documental del Proyecto de Ejecución, según figura en el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo. En el Plan de Control se ha de cumplir lo recogido en la Parte I en los artículos 6 y 7, además de lo expresado en el Anejo II.:

### **Artículo 6. Condiciones del proyecto**

#### **6.1. Generalidades**

[...]

2. En particular, y con relación al CTE, el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las Exigencias básicas de este CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información:

- a) las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse;
- b) las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos;
- c) las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio;

[...]

### **Artículo 7. Condiciones en la ejecución de las obras**

[...]

#### **7.2 Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas**

El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

- a) El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.
- b) El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2;
- c) El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

##### **7.2.1 Control de la documentación de los suministros**

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- a) Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- b) El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física;
- c) Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al mercado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

##### **7.2.2 Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica**

1. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- a) Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3;
- b) Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas

2. El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

##### **7.2.3 Control de recepción mediante ensayos**

1. Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la



*reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.*

*2. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.*

### **7.3 Control de ejecución de la obra**

*1. Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.*

[...]

### **7.4 Control de la obra terminada**

*En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.*

## **ANEJO II.-**

### **Documentación del seguimiento de la obra**

*En este anejo se detalla, con carácter indicativo y sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, el contenido de la documentación del seguimiento de la ejecución de la obra, tanto la exigida reglamentariamente, como la documentación del control realizado a lo largo de la obra.*

### **II.2 Documentación del control de la obra**

*1. El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:*

- a) El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.*
- b) El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.*

*2. Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.*

[...]

## PLAN DE CONTROL. DEFINICIÓN Y CONTENIDO SEGÚN CTE

1. El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:

a) El Director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.

b) El Constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y La documentación de calidad preparada por el Constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el Director de la Ejecución de la Obra, como parte del control de calidad de la obra.

2. Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

### Generalidades

El presente Plan de Control de Calidad se elabora conforme a las unidades y capítulos correspondientes al Proyecto de Ejecución, Reconstrucción del patio del castillo de Vélez Blanco, Almería, en referencia con el Anejo I incluido en la Parte 1 del Código Técnico de la Edificación en cuanto a contenidos del proyecto de edificación, y la obligación de inclusión del mismo, valorado, en el Proyecto de Ejecución.

#### Ámbito del plan de Control

El programa de actuaciones se extiende a los siguientes apartados:

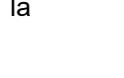
- I Control de productos, equipos y sistemas
- II Control de Ejecución
- III Control de la Obra terminada y Pruebas Finales

El presente Plan de Control es de carácter general conforme al Proyecto de referencia, quedando limitado por éste, por las decisiones tomadas por la Dirección Facultativa, por el desarrollo propio de los trabajos, y las eventuales modificaciones que se produzcan a lo largo de la fase de obra, autorizadas por el Director de Obra previa conformidad del Promotor; de todo ello se dejará constancia en el acta aneja al Certificado Final de Obra.

El alcance de los trabajos de control de calidad contenidos en el presente documento tendrá desarrollo al amparo de los artículos 6 y 7 de la Parte 1 del Código Técnico de la Edificación, estableciendo la metodología de control que llevará a cabo la Dirección Facultativa y la Empresa de Control homologada que se contrate por parte del Contratista, garantizándose:

- El cumplimiento de los objetivos fijados en el Proyecto
- El conocimiento cualitativo tanto del estado final de las mismas como de cualquier situación intermedia.
- La sujeción a los parámetros de calidad fijados en los documentos correspondientes.
- El asesoramiento acerca de los sistemas o acciones a realizar para optimizar el desarrollo de las obras y funcionalidad final.
- La implantación y seguimiento de aquellas medidas que se adopten en orden a la consecución de los objetivos que se pudieran fijar.

Todo ello en referencia a las exigencias básicas relativas a uno o a varios de los requisitos básicos explicitados en el artículo 1 del CTE.



### **Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas (art. 7.2.1)**

Este apartado contempla los ensayos y determinaciones, aprobados por la Dirección Facultativa, a realizar a los productos, equipos y sistemas para garantizar que satisfacen las prestaciones y exigencias definidas en Proyecto. Los suministradores presentarán previamente los Documentos de Idoneidad, Marcado CE, Sello de Calidad o Ensayos de los materiales para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren de acuerdo con el artículo 7.2 del CTE.

En correspondencia con el Proyecto, sus determinaciones, características y condiciones particulares, se propone el siguiente Control de recepción de productos, equipos y sistemas, el cual queda sujeto a las modificaciones en cuanto a criterios de muestreo que puedan ser introducidos por la Dirección Facultativa de las obras, comprendiendo1:

- control de la documentación de los suministros según artículo 7.2.1 CTE
- control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según art. 7.2.2 CTE
- control mediante ensayos, conforme el artículo 7.2.3 CTE

Según el apartado de Memoria Constructiva incluido en Proyecto, la relación de productos, equipos y sistemas sobre los que el Plan de Control deberá definir las comprobaciones, aspectos técnicos y formales necesarios para garantizar la calidad del proyecto, verificar el cumplimiento del CTE, y todos aquellos otros aspectos que puedan tener incidencia en la calidad final del edificio proyectado se explicitan a continuación.

#### *Para el control de la Documentación de los suministros:*

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- a) Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- b) El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física;
- c) Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

#### *Para el control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluación de Idoneidad técnica:*

- 1 El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:
  - a) Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3;
  - b) Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.
- 2 El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

#### *Para el control de recepción mediante ensayos:*

- 1 Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.
- 2 La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

COSEJERÍA DE CULTURA, PATRIMONIO Y TURISMO  
OFICINA DE SUPERVISIÓN  
**SUPERVISADO**  
13 junio 2022  
PAG: 06/19  
DTE21.0914.04-4/10



El Plan de Control de Calidad, cuyo objeto es describir los trabajos a desarrollar para el control técnico de la calidad de la obra referida, abarca comprobaciones, ensayos de materiales, inspecciones y pruebas necesarias para asegurar que la calidad de las obras se ajusta a las especificaciones de Proyecto, legislación aplicable, normas vigentes, y normas de la buena práctica constructiva.

- Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse.
- Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto.

Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:

- Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras de acuerdo con el artículo 7.2.
- Control de ejecución de la obra de acuerdo con el artículo 7.3; y
- Control de la obra terminada de acuerdo con el artículo 7.4.

## **APARTADO A-1. PLAN DE CONTROL. RELACIÓN DE ENSAYOS OBLIGATORIOS POR NORMATIVA.**

Se relacionan a continuación los ensayos exigidos por la normativa básica de obligado cumplimiento.

### **1. Cimentación y estructuras.**

#### **Control del hormigón premasado en central.**

El control se hará conforme al Código Estructural, aprobado por el Real Decreto 470/2021. Capítulo 13. Gestión de la calidad de los productos en estructuras de hormigón.

De acuerdo con los niveles de control previstos, se realizarán los ensayos de los materiales, acero y hormigón, según se indica en la norma Cap. 13, art. 56 y siguientes.

Para comprobar a lo largo de la obra que la resistencia característica del hormigón es igual o superior a la del proyecto, se seguirá un control estadístico según el artículo 57 del Código Estructural.

#### *Toma de muestras*

La toma de muestras se realizará de acuerdo con lo indicado en la norma UNE-EN 12350-1, pudiendo estar presentes en la misma los representantes de la dirección facultativa, del constructor y del suministrador del hormigón.

Cada determinación constará del número mínimo suficiente de probetas, de las cuales se ensayarán a 28 días como mínimo dos de ellas y cuya media será la base para la comprobación de resistencia.

También se reservarán al menos dos probetas para ensayar si fuera necesario a edades superiores a 28 días. Transcurridos 60 días sin que nadie autorizado haya dispuesto de las probetas, se desecharán definitivamente.

Salvo en los ensayos previos, la toma de muestras se realizará en el punto de vertido del hormigón (obra o instalación de prefabricación), a la salida de éste del correspondiente elemento de transporte y entre  $\frac{1}{4}$  y  $\frac{3}{4}$  de la descarga.

El representante del laboratorio levantará un acta de toma de muestras, que deberá estar suscrita como mínimo por un representante del constructor y por él.

Su contenido obedecerá a un modelo de acta conforme lo establecido en la norma UNE-EN 12350-1 y cuyo contenido mínimo se recoge en el Anejo 4.

El constructor o el suministrador de hormigón podrán requerir la realización, a su costa, de una toma de contraste.



**Realización de ensayos**

La comprobación de las especificaciones del Código Estructural para el hormigón endurecido, se llevará a cabo mediante ensayos realizados a la edad de 28 días.

**Ensayo de docilidad del hormigón (art. 57.3.1)**

Se comprobará mediante la determinación de la consistencia del hormigón fresco por el método del asentamiento, según UNE-EN 12350-2.

El resultado del ensayo de asentamiento del hormigón se obtiene como la media de dos determinaciones conformes a la norma UNE-EN 12350-2, sobre la misma muestra de hormigón.

**Ensayos de resistencia del hormigón (art. 57.3.2)**

Se comprobará mediante ensayos de resistencia a compresión realizados conforme a la norma UNE-EN 12390-3 efectuados sobre probetas fabricadas y curadas según UNE-EN 12390-2.

Para el control de su resistencia, el hormigón de la obra se dividirá en lotes, previamente al inicio de su suministro, de acuerdo con lo indicado en la tabla 57.5.4.1 del Código Estructural.

Se ensayarán probetas cilíndricas de 150x300 mm de diámetro y altura nominales, con tolerancias conformes a lo especificado en la norma UNE-EN 12390-1. La conformidad del lote en relación con la resistencia se comprobará a partir de los valores medios de los resultados obtenidos sobre dos probetas tomadas para cada una de las N amasadas controladas.

Todas las amasadas de un lote procederán del mismo suministrador, estarán elaboradas con los mismos materiales componentes y tendrán la misma dosificación nominal.

**LOTES**

Tipo de elemento	Volumen de hormigón	Tiempo de hormigonado	Nº de elementos o dimensiones	Nº de amasadas a controlar en cada lote. Hormigón sin distintivo oficialmente reconocido	Nº de amasadas a controlar en cada lote. Hormigón con distintivo oficialmente reconocido
Cimentaciones superficiales con elementos de volumen inferior a 200 m3	100 m3	1 semana		N ≥ 3	N=1
Vigas, forjados, losas para pavimentos y otros elementos trabajando a flexión	100 m3	2 semanas	1000 m2 de superficie construida 2 plantas ( ** )	N ≥ 3	N=1
Otros elementos o grupos de elementos que funcionan fundamentalmente a compresión	100 m3	2 semanas	500 m2 de superficie construida 2 plantas	N ≥ 3	N=1

( \*\* ) En el caso de que un lote esté constituido por elementos de dos plantas, se deberán tener resultados de ambas plantas.

**CUADRO DE LOTES EDIFICIO**

Elemento estructural	Tipo hormigón	Medición aprox.	Nº lote	N amasadas
<b>EDIFICACION</b>				
Zapatas, encepados y losas	HA-25	8 M3	1	2
Muros				
Losas y vigas				
Capa de compresión	HA-25	12 M3	2	4
TOTAL SERIES (mínimo)				

**Control de armaduras**

13 junio 2022  
 PAG: 08/19  
 CONSERVATORIO DE CULTURA Y PATRIMONIO HISTÓRICO  
 OFICINA DE SUPERVISIÓN  
**SUPERVISADO**  
 DTE21.0914.04.4/10



Para fijar el control de armaduras distinguiremos entre barras y mallazos según el Código Estructural.

### **Barras**

Se realizarán los ensayos indicados a continuación sobre las muestras (se presupone que los aceros empleados estarán en posesión del sello CIETSID). Se procederá a la división del suministro en lotes, correspondientes cada uno a un mismo suministrador, fabricante, designación y serie, siendo su capacidad máxima de 25 toneladas. En el caso de ferralla fabricada en instalaciones de la obra, la producida en períodos de un mes.

Ensayos (según la tabla 59.2.4.3) y comprobaciones:

- Cuatro ensayos de tracción sobre probetas preferentemente de diámetros de las series fina y media.
- Cuatro ensayos de doblado simple o doblado-desdoblado sobre probetas de los diámetros mayores utilizados en la ferralla armada con soldadura no resistente.
- Dos ensayos de geometría superficial por diámetro de las series fina y media determinando altura, separación, inclinación, ángulo, índice de corrugas, perímetro sin corrugas y altura de aleta longitudinal. En el caso de que se trate de un acero con certificado de las características de adherencia según el Anejo C de la norma UNE-EN 10080, será suficiente determinar su altura de corruga. El ensayo se considerará conforme si se cumplen las especificaciones definidas en el Artículo 35 de este Código para el caso de acero suministrado en barra o en el certificado de las características de adherencia, en su caso.

### **Mallas electrosoldadas**

Se realizarán durante la obra 2 ensayos por cada diámetro principal, según el apartado anterior, añadiéndose a éstos el ensayo UNE-EN ISO 15630-2 y conforme a la norma UNE-EN ISO 15630-1.

## **2. Estructuras metálicas**

### **Acero estructural**

Se harán los ensayos de acuerdo con lo indicado en el Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB-SE A, Capítulo 12 y el Código Estructural, capítulos 23 y 24.

Muestreo previsto: para obra de edificación, según tabla 101.1 el tamaño máximo de lotes de ejecución será:

- Pilares y elementos verticales: 500 m<sup>2</sup> de superficie sin rebasar las dos plantas. (1 lote)
- Vigas, arriostramientos, elementos superficiales y forjados: 250 m<sup>2</sup> de superficie construida sin rebasar una planta (2 lotes).

Se procederá a formar lotes de control de cada tipo y perfil de los que se extraerán muestras para realizar los siguientes ensayos:

- Tracción (UNE EN 1002-1:01)
- Plegado simple (UNE EN ISO 7438)

### **Soldaduras**

Muestreo: Se controlarán todas las soldaduras.

Se realizará una inspección visual conforme a la norma UNE-EN ISO 17637, preceptiva para toda la longitud del 100% de los cordones, así como ensayos de líquidos penetrantes, partículas magnéticas, ultrasonidos y en el caso de uniones a tope, mediante radiografías.

## **3. Madera estructural**

Se realizarán los oportunos controles en la recepción en obra de los distintos lotes de madera, tanto aserrada maciza, tableros o elementos en madera laminada encolada, de acuerdo con lo prescrito en el apartado 13.1.2 del CTE DB SE-M



Con carácter general cada lote que llegue a obra se inspeccionará:

- Aspecto y estado general del suministro;
- Que el producto es identificable, según el apartado 13.1.1, y se ajusta a las especificaciones del proyecto.

Con carácter específico (el muestreo se realizará sobre una pieza de cada lote que llegue a obra):

- Madera aserrada:

- especie botánica: La identificación anatómica se realizará, si fuera necesario, en laboratorio especializado;
- Clase Resistente: La propiedad o propiedades de resistencia, rigidez y densidad.
- Tolerancias en las dimensiones: Se ajustarán a la norma UNE-EN 336:2014 para maderas de coníferas. Esta norma, en tanto no exista norma propia, se aplicará también para maderas de frondosas con los coeficientes de hinchazón y merma de la especie de frondosa utilizada;
- Contenido de humedad: Salvo especificación en contra debe ser  $\leq 20\%$ , valor medido con xilohigrómetro según norma UNE-EN 13183-2:2002.

- Tableros:

- Propiedades de resistencia, rigidez y densidad.
- Tolerancias en las dimensiones: Según UNE-EN 312:2010 para tableros de partículas, UNE-EN 300:2007 para tablero de virutas orientadas (OSB), UNE-EN 622-1:2004 para tableros de fibras y UNE-EN 315:2001 para tableros contrachapados;

- Elementos estructurales de madera laminada encolada:

- Clase Resistente: La propiedad o propiedades de resistencia, de rigidez y la densidad.
- tolerancias en las dimensiones: Según UNE-EN 14080:2013.

- Elementos mecánicos de fijación.

Se comprobará la certificación del tipo de material utilizado y del tratamiento de protección.

- tipo (clavo sin o con resaltes, tirafondo, pasador, perno o grapa) y resistencia característica a tracción del acero y tipo de protección contra la corrosión;
- dimensiones nominales;
- declaración, cuando proceda, de los valores característicos de resistencia al aplastamiento y momento plástico para uniones madera-madera, madera-tablero, y madera-acero.

#### **4. Fontanería, contraincendios y saneamiento**

##### ***4.1. Pruebas de las instalaciones interiores de la red de suministro de agua, según DB HS.***

Consiste en una prueba de resistencia mecánica y estanqueidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.

Para iniciar la prueba, se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire. Entonces, se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación, se empleará la bomba, que ya estará conectada y se mantendrá su funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez acondicionada, se procederá en función del tipo del material como sigue:

- a) para tuberías metálicas se considerarán válidas las pruebas realizadas en la norma UNE 100 151: 1998
- b) para las tuberías termoplásticas y multicapas, se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al Método A de la Norma UNE ENV 12 108:2002

Una vez realizada la prueba anterior, a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior. El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0.1 bar.

Las presiones aludidas anteriormente se refieren a nivel de la calzada.



#### 4.2. Prueba de estanqueidad parcial de la red de saneamiento, según DB HS.

Se realizarán pruebas de estanqueidad parcial descargando cada aparato aislado o simultáneamente, verificando los tiempos de desagüe, los fenómenos de sifonado que se produzcan en el propio aparato o en los demás conectados a la red, ruido en desagües y tuberías y comprobación de cierres hidráulicos.

No se admitirá que quede en el sifón de un aparato una altura de cierre hidráulico inferior a 25 mm.

Las pruebas de vaciado se realizarán abriendo los grifos de los aparatos, con los caudales mínimos considerados para cada uno de ellos y con la válvula de desagüe asimismo abierta; no se acumulará agua en el aparato en el tiempo mínimo de 1 minuto.

Las arquetas y pozos de registro se someterán a idénticas pruebas llenándolos previamente de agua y observando si se advierte o no un descenso de nivel.

Se controlarán al 100 % las uniones, entronques y/o derivaciones.

#### 4.3 Prueba de estanqueidad total de la red de saneamiento, según DB HS.

(Las pruebas deben hacerse sobre el sistema total, bien de una sola vez o por partes).

Se realizará la prueba con agua, sobre las redes de evacuación de aguas residuales y pluviales. Para ello, se taponarán todos los terminales de las tuberías de evacuación, excepto lo de la cubierta, y se llenará la red con agua hasta rebosar.

La presión a la que debe estar sometida cualquier parte de la red no debe ser inferior a 0.3 bar, ni superar el máximo de 1 bar.

Si la red de ventilación está realizada en el momento de la prueba, se le someterá al mismo régimen que al resto de la red de evacuación.

La prueba se dará por terminada solamente cuando ninguna de las uniones acuse pérdidas de agua.

### APARTADO A-2. RELACIÓN DE CONTROLES A REALIZAR POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA Y/O PERSONAL DE OBRA.

#### • CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS (art. 7.2.1)

Este apartado contempla los ensayos y determinaciones, aprobados por la Dirección Facultativa, a realizar a los productos, equipos y sistemas para garantizar que satisfacen las prestaciones y exigencias definidas en Proyecto. Los suministradores presentarán previamente los Documentos de Idoneidad, Marcado CE, Sello de Calidad o Ensayos de los materiales para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren de acuerdo con el artículo 7.2 del CTE.

En correspondencia con el Proyecto, sus determinaciones, características y condiciones particulares, se propone el siguiente Control de recepción de productos, equipos y sistemas, el cual queda sujeto a las modificaciones en cuanto a criterios de muestreo que puedan ser introducidos por la Dirección Facultativa de las obras, comprendiendo:

- control de la documentación de los suministros según artículo 7.2.1 CTE
- control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según art. 7.2.2 CTE
- control mediante ensayos, conforme el artículo 7.2.3 CTE

Según el apartado de Memoria Constructiva incluido en Proyecto, la relación de productos, equipos y sistemas sobre los que el Plan de Control deberá definir las comprobaciones, aspectos técnicos y formales necesarios para garantizar la calidad del proyecto, verificar el



cumplimiento del CTE, y todos aquellos otros aspectos que puedan tener incidencia en la calidad final del edificio proyectado se explicitan a continuación.

**Para el control de la Documentación de los suministros:**

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- a) Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- b) El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física;
- c) Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

**Para el control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluación de idoneidad técnica:**

1 El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- a) Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3;
- b) Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

2 El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

**Para el control de recepción mediante ensayos:**

1 Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

2 La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

• **CONTROL DE REPLANTEO**

Se realizará control de cotas, niveles y geometría y tolerancias admisibles.

• **VERIFICACIÓN DE INSTALACIONES**

Este apartado de control tiene como objetivo la realización de un conjunto de inspecciones sistemáticas y de detalle, desarrolladas por personal técnico especializado, para comprobar la correcta ejecución de las obras.

Se realizarán inspecciones de control de calidad en la ejecución de las instalaciones de:

- Fontanería y saneamiento.
- Electricidad (baja tensión).
- Contraincendios.
- Climatización.
- Voz-Datos
- Anti Intrusión

**1. Fontanería y saneamiento**



Se realizará este control de acuerdo con la norma CTE-DB-HS 4, NTE-IFF, NTE-IFC y NTE-ISS, verificando:

- Acometidas.
- Alimentación, derivaciones y manuales.
- Dimensiones de tuberías y accesorios, así como sus cuelgues, dilatadores, antivibrantes, etc.
- Aislamiento térmico de las tuberías.
- Llaves de paso y corte.
- Equipos.
- Arquetas.
- Verificación de las pendientes de la red.
- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.

Se comprobarán diámetros, pendientes, soldaduras y distancias entre bridas de tuberías y válvulas de desagüe.

- Pruebas particulares de las instalaciones de ACS, según DB HS.

En las instalaciones de preparación de ACS se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:

- a) medición de caudal y temperatura en los puntos de agua
- b) obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad
- c) comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas
- d) medición de temperatura de la red
- e) con el acumulador a régimen, comprobación con termómetro de contacto de las temperaturas del mismo, en su salida y en los grifos. La temperatura del retorno no debe ser inferior a 3°C a la salida del acumulador.

## **2. Electricidad (baja tensión)**

Se realizará este control conforme al REBT, NTE-IET y NTE-IES, comprobando:

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Canalizaciones.
- Sección de conductores.
- Identificación de fases y circuitos.
- Ubicación de puntos de luz y mecanismos.
- Ubicación de luminarias.
- Ubicación de cuadros de distribución y cajas.
- Dimensiones y distancias.
- Medidas de resistencia del aislamiento.
- Medidas de puesta a tierra.

## **3. Protección contra incendios**

### **3.1 Equipos autónomos de emergencia y señalización**

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Identificación de aparatos.
- Ubicación y distribución.
- Fijación a paramentos y posición.
- Incompatibilidad con otras instalaciones.
- Autonomía de funcionamiento.
- Encendido permanente.

### **3.2 Detección y extinción**

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Características y conexiones de central de alarma.
- Características, situación y distribución de detectores.
- Conexiones con otras instalaciones.
- Características de extintores móviles.



- Equipos fijos de extinción.
- Equipos de bombeos y distribución de rociadores.

#### **5. Voz – datos**

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Verificación de equipos y componentes.
- Verificación de atenuaciones
- Verificación de distancias.

#### **• CONTROL FINAL DE OBRA**

Como parte de los controles finales de recepción, se realizará un seguimiento especialmente cuidadoso de los ensayos de estanqueidad de cubiertas y fachadas, pruebas de funcionamiento e inspecciones finales.

Este apartado de control tiene por objeto definir, en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el Proyecto u ordenadas por la Dirección Facultativa, y las exigidas por la legislación aplicable que deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, (artículo 7.4 CTE).

Como complemento del control de ejecución especificado en apartados anteriores, centrados fundamentalmente en materiales y productos, los controles documentales previos y los del seguimiento de la obra que desempeñe el Director de la Ejecución, explicitados complementariamente fundamentalmente en los apartados de Documentación Previa y de Control, se señalan a continuación las pruebas finales a realizar sobre el edificio terminado.

Como parte de estos controles finales de recepción, se realizará un seguimiento especialmente cuidadoso de los ensayos de estanquidad de cubiertas y pruebas de funcionamiento e inspecciones finales de instalaciones.



## **APARTADO B. SECCIÓN 2. ENSAYOS Y CONTROLES NO OBLIGATORIOS, REQUERIDOS POR EL REDACTOR DEL PROYECTO**

Los costes de ejecución de los ensayos, análisis, pruebas o controles preceptivos regulados por normas o instrucciones de obligado cumplimiento promulgadas por la Administración se considerarán comprendidos en los precios de cada unidad de obra del proyecto. Con independencia de lo anterior, la Dirección Facultativa podrá exigir la realización de otros ensayos, estudios o trabajos de inspección que estime necesarios con cargo al contratista y hasta un importe máximo, I.V.A. no incluido, del 1 por 100 del presupuesto de ejecución material de la obra; debiendo ser autorizados por el órgano de contratación todos los demás ensayos que se estimen necesarios y que sobrepasen dicho límite.

Las unidades reseñadas podrán sufrir los cambios que sugiera la D.T. siempre y cuando lo aconseje el desarrollo de la obra y no supongan ampliar el importe total de las partidas:

### **• ENSAYOS DE MATERIALES**

Se exige la siguiente relación de ensayos a ejecutar por laboratorio acreditado:

#### **1. Albañilería**

Independientemente de lo siguiente, para el caso de las fábricas resistentes, se realizarán los ensayos de los materiales, ladrillo y mortero, según se indica en las normas RL-88, art. 7 y UNE 80101.

#### **2. Ladrillos cerámicos**

Muestreo: cada 45.000 uds.

Sobre cada tipo o muestra, se realizarán los siguientes ensayos:

- Características dimensionales y de forma. UNE 67.030-85
- Resistencia a compresión. UNE 67.026-84
- Heladicidad. UNE 67.028-84
- Eflorescencias. UNE 67.029-85
- Succión. UNE 67.031-85
- Masa. UNE 67.039 (FL-90)
- Inclusiones calcáreas. UNE 67039
- Densidad. UNE EN 772-13

En ladrillos suministrados amparados por el sello INCE, la dirección facultativa podrá reducir los ensayos.

#### **3. Morteros de cemento o cal**

Se ensayarán sus resistencias mecánicas, tanto si son empleados como morteros resistentes (CTE-DB-SE F) como si lo son para enfoscados (NTE-RPE).

Se tomarán muestras de los materiales repartidos de la siguiente forma:

- Morteros para fábrica de ladrillo. Cada 1500 m<sup>2</sup>.
- Morteros para enfoscado. Cada 2000 m<sup>2</sup>.
- Morteros para solería. Cada 3000 m<sup>2</sup>.

Los ensayos a realizar sobre cada muestra serán los siguientes:

- Resistencia a compresión a 2 edades (6 probetas). UNE EN 1015-11:2000
- Resistencia a flexión (3 probetas). UNE EN 1015-11:2000

#### **4. Cubiertas**

##### **Lámina impermeabilizante**

Sobre cada tipo de lámina impermeabilizante se realizarán en una ocasión durante la obra los siguientes ensayos:

- Resistencia a tracción. UNE 104.281 (Ap 6.6)
- Alargamiento en rotura. UNE 104.281 (Ap 6.6)
- Espesor de lámina. UNE 104.281 (Ap 6.2)
- Descripción de lámina. UNE 104.242
- Resistencia al calor (70°C y 80°C). UNE 104.281 (Ap 6.3)
- Peso por m<sup>2</sup>. UNE 104.281
- Plegabilidad a -10°C. UNE 104.281 (Ap 6.4)



### **Poliestireno extruido**

Se realizarán sobre el material empleado 1 control, que consistirá en los siguientes ensayos:

- Espesor. UNE EN 13162; UNE EN 823
- Densidad aparente. UNE EN 13162; UNE EN 823
- Conductividad térmica. DB-HE

Mortero ignífugo

Se realizarán sobre el material empleado 4 controles, que consistirán en los siguientes ensayos:

- Espesor (6 puntos)
- Densidad aparente (3 puntos)

## **5. Revestimientos**

### **Aplacados exteriores**

Muestreo: cada 1.500 m2.

Se tomará 1 muestra durante la obra por cada tipo o forma de anclaje de los aplacados para realizar los siguientes ensayos:

- Características geométrica. UNE 127.001
- Absorción. UNE 127.002
- Desgaste por rozamiento. UNE 127.005
- Resistencia a flexión. UNE 127.006
- Resistencia al choque. UNE 127.007
- Resistencia in situ al anclaje (3 puntos en diferentes piezas)

### **Pavimentos de cerámicos o piedra natural**

Muestreo: cada 10.000 uds y tipo.

Se tomará 1 muestra de las baldosas, para determinar:

- Características geométrica. UNE 127.001
- Absorción. UNE 127.002
- Resistencia a flexión. UNE 127.006
- Resistencia al choque. UNE 127.007
- Desgaste por rozamiento. UNE 127.005
- Resistencia a las manchas. UNE67122 - 3.1
- Resistencia a los productos de limpieza. UNE 67122 – 3.2
- Resistencia a la abrasión. UNE 67154
- Resbaladidad UNE-EN 12633:2003

### **Perlita**

Muestreo: cada tipo

Se realizará 1 control para determinar:

- Agua combinada. UNE 102.032
- Índice de pureza. UNE 102.037
- Finura de molido. UNE 102.031
- Resistencia a flexotracción. UNE 102.032
- Ensayo de trabajabilidad. UNE 102.032

Muestreo: cada 2.000 m2

### **Falsos techos y placas de yeso laminado**

Muestreo: cada 1.500 m2.

Se tomará 1 muestra durante la ejecución de la obra, para realizar los siguientes ensayos:

- Aspecto y dimensiones. UNE-102033/83
- Humedad. UNE-102033/83
- Masa por m2. UNE-102033 /83
- Resistencia a flexión. UNE-102033/83

### **Piedra**

· *Difracción de rayos X (DRX)*

Muestreo: 4 unidades.

Método del polvo cristalino desorientado. Determina la composición mineralógica de la matriz de los materiales que constituyen muros, revestimientos etc. Detecta la presencia de sales



solubles que afectan negativamente a la conservación de los elementos constructivos. Esta técnica es resolutoria para los diferentes materiales a utilizar durante la restauración: calidad e idoneidad de la cal, composición de los áridos, materiales inorgánicos como pigmentos u aglomerantes de cualquier tipo; en el caso de la analítica de arcillas es recomendable utilizar el método del agregado desorientado.

· *Fluorescencia de rayos X (FRX)*

Muestreo: 4 unidades.

La fluorescencia de rayos X (FRX) es una técnica espectroscópica que utiliza la emisión secundaria o fluorescente de radiación X generada al excitar una muestra con una fuente de radiación X. Tiene como finalidad principal el análisis químico elemental, tanto cualitativo como cuantitativo de muestras sólidas y líquidas.

· *Microscopía óptica (MO)*

Muestreo: 4 unidades.

Es el método analítico más comúnmente utilizado en el reconocimiento de rocas, minerales y la mayoría de los materiales de obra, permitiendo además el análisis textural. Es un método que presenta rapidez y bajo coste operacional. Utilizado para caracterizar petrográfica y texturalmente los materiales de construcción.

Además constituye una de las más importantes técnicas para la detección del grado de deterioro de las rocas y para controlar la ejecución y los resultados de las operaciones que se realizan durante los procesos de conservación y restauración.

· *Porometría (PM)*

Muestreo: 4 unidades.

Cálculo del volumen poroso y de la distribución de tamaño de acceso de poros y fisuras mediante porometría de inyección de mercurio y adsorción de nitrógeno. Cálculo del área específica y densidad específica.

· *Ensayos hídricos sobre la piedra*

Muestreo: 4 unidades.

Se determina la porosidad accesible al agua, es decir, el volumen poroso o comunicado entre sí y con el exterior del material:

- Absorción de agua bajo vacío o forzada: saturación
- Absorción libre de agua

· *Ensayos dinámicos*

Muestreo: 4 unidades.

Consisten en la observación de la velocidad de propagación de ondas ultrasónicas en los materiales. Permiten evaluar el estado interno, fisuras, alteraciones, etc, de forma no destructiva.

· *Colorimetría*

Muestreo: 4 unidades.

Existe una necesidad de estandarizar y cuantificar el color para poder clasificarlo y reproducirlo. El procedimiento utilizado en la medida del color consiste sustancialmente en cuantificar, mediante colorímetro y/o espectrofotómetro, los valores de los parámetros cromáticos ( $a^*$ ,  $b^*$ ,  $L^*$  y otros)

· *Termogravimetría*

Muestreo: 4 unidades.

A partir del calentamiento gradual y constante en horno de un material, se obtienen respuestas que permiten su caracterización. En el caso de las calizas y cales nos permite determinar la cantidad de sustancias químicas que se desprenden a temperaturas concretas durante el calentamiento; entre ellas, el porcentaje de H<sub>2</sub>O y CO<sub>2</sub>, dato importante para la evaluación de la calidad de estas.

## **6. Carpintería metálica** **Hierro lacado**



En este apartado se contemplarán los perfiles metálicos para ventanas y puertas, realizándose por cada tipo un control que constará de los siguientes ensayos:

- Características geométricas del perfil. UNE 38066
- Espesor de lacado o recubrimiento anódico. UNE 38013

Se tomará una ventana completa para realizar los ensayos de:

- Estanqueidad al agua. UNE 85.212
- Permeabilidad al aire. UNE 85.214
- Resistencia al viento. UNE 85.213

### **7. Carpintería de madera**

Muestreo: cada 50 unidades en exteriores y cada 200 unidades en interiores, y por cada tipo.

Puertas o ventanas y cercos

Se tomará 1 muestra durante la obra para realizar los siguientes ensayos:

- Aspecto y control dimensional. UNE 56802/89
- Comportamiento ante variaciones de humedad. UNE 56.825
- Contenido en humedad. UNE 56530/77
- Resistencia a la inmersión en agua. UNE 56850/88
- Dureza. UNE 56.534
- Resistencia al choque de cuerpo duro. UNE 56831/93 y UNE 56831/88 ERR
- Arranque de tornillos. UNE 56851/88

### **8. Pinturas**

Muestreo: cada 2.500 m2.

Se tomará 1 muestra durante la obra, por cada tipo, para realizar los siguientes ensayos:

- Viscosidad. UNE 48.030 - 48.076
- Tiempo de secado. UNE 48.086
- Densidad. UNE 48.098
- Composición (fijo, volátil y resinas). UNE 48.090
- Espesor de pintura (5 puntos). UNE EN ISO 2178:96

### APARTADO C. RELACIÓN DE CONTROLES ESPECÍFICOS VALORADOS

Además de los establecidos por la normativa, se establecen los siguientes:

<b>PRESUPUESTO ESTIMADO. ENSAYOS ESPECÍFICOS</b>				
<b>Ensayos</b>	<b>Unidades</b>	<b>Precio</b>	<b>Total</b>	
Ladrillos cerámicos	2	320,00 €	640,00 €	
Morteros cemento	5	80,00 €	400,00 €	
Morteros de cal	5	80,00 €	400,00 €	
Lámina asfáltica	1	350,00 €	350,00 €	
Poliestireno extruido	1	250,00 €	250,00 €	
Aplacados exteriores piedra natural	4	350,00 €	1.400,00 €	
Pavimentos ceramicos/piedra	3	420,00 €	1.260,00 €	
Perlita	1	350,00 €	350,00 €	
Falsos techos y placas de yeso laminado	2	150,00 €	300,00 €	
Piedra. Difracción rayos X	5	350,00 €	1.750,00 €	
Piedra. Fluorescencia de rayos X	5	370,00 €	1.850,00 €	
Piedra. Microscopía optica	5	280,00 €	1.400,00 €	
Piedra. Porometría	5	280,00 €	1.400,00 €	
Ensayos hídricos sobre la piedra	5	550,00 €	2.750,00 €	
Ensayos dinámicos	5	320,00 €	1.600,00 €	
Colorimetría	5	280,00 €	1.400,00 €	
Piedra. Termogravimetría	5	250,00 €	1.250,00 €	
Carpintería metálica	1	350,00 €	350,00 €	
Carpintería de madera	2	450,00 €	900,00 €	
Pinturas	2	300,00 €	600,00 €	
<b>TOTAL</b>			<b>20.600,00 €</b>	

Al no superar el 1% del PEM (el 1% de 2.464.828,71 € son 24.648,29 €) de la obra no será necesario incluir esta cantidad en el presupuesto total de las obras.

El número y el tipo de ensayos propuestos es aproximado, pudiendo variar según el transcurso y las necesidades de la obra, sin sobrepasar en ningún caso el 1% del PEM.

Granada, Abril de 2022

Fdo. Pedro Salmerón Escobar  
 Arquitecto

CONSEJERÍA DE CULTURA Y PATRIMONIO HISTÓRICO  
 OFICINA DE SUPERVISIÓN

13 junio 2022  
 PAG: 19/19

**SUPERVISADO**



DTE21.0914.04 4/10