

AM09 PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

DICIEMBRE 2024

INDICE

TÍTULO I. GENERALIDADES

CAPÍTULO I.1. DEFINICIÓN Y CONTENIDO DEL PLAN DE CONTROL DE CALIDAD SEGÚN EL CTE

TÍTULO II. ÁMBITOS DEL PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN

CAPÍTULO II.1. GENERALIDADES

CAPÍTULO II.2. CONTROL DE RECEPCIÓN EN LA OBRA DE LOS PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS

II.2.1. PARA EL CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN DE LOS SUMINISTROS.

II.2.2. PARA EL CONTROL DE RECEPCIÓN MEDIANTE DISTINTIVOS DE CALIDAD Y EVALUACIÓN DE IDONEIDAD TÉCNICA.

II.2.3. PARA EL CONTROL DE LA RECEPCIÓN MEDIANTE ENSAYOS

TÍTULO III. ÁMBITOS DEL PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN

CAPÍTULO III.1. INSPECCIÓN DE ALBAÑILERÍA Y ACABADOS

TÍTULO IV. CONTROL EN FASE DE OBRA Y DE LA OBRA TERMINADA. PRUEBAS FINALES

CAPÍTULO IV.1. PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD

TÍTULO V. INFORMES. CONTROL DE MATERIAL Y CONTROL DE EJECUCIÓN

TÍTULO VI. PLAN DE CONTOL DE CALIDAD DE LA ESTRUCTURA

CAPÍTULO VI.1. OBJETO

CAPÍTULO VI.2. NORMATIVA DE REFERENCIA

CAPÍTULO VI.3. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

VI.3.1. HORMIGÓN.

VI.3.2. ACERO LAMINAR.

VI.3.3. FABRICA.

CAPÍTULO VI.4. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO DE LOS MATERIALES OBJERO DE CONTROL

VI.4.1. HORMIGÓN.

VI.4.2. ACERO DE ARMAR.

VI.4.3. FABRICA.

TÍTULO VII. PLAN DE CONTOL DE CALIDAD DE LAS INSTALACIONES

CAPÍTULO VII.1. INSTALACIONES SANITARIAS

CAPÍTULO VII.2. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

CAPÍTULO VII.3. INSTALACIONE DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

ANEXO I (ART. 13.1.1. IDENTIFICACIÓN DEL SUMINISTRO DB SE-M CTE)

TÍTULO I. GENERALIDADES

CAPÍTULO I.1. DEFINICIÓN Y CONTENIDO DEL PLAN DE CONTROL SEGÚN EL CTE

Se prescribe el presente Plan de Control de Calidad, con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el RD 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Anexo I de la parte I del Código Técnico de la Edificación.

“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 Según establece el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, los Proyectos de Ejecución deben incluir, como parte del contenido documental de los mismos, un Plan de Control que ha de cumplir lo especificado en los artículos 6 y 7 de la Parte I, además de lo expresado en el Anejo II.”

TÍTULO II. AMBITOS DEL PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN

CAPÍTULO

II.1

GENERALIDADES

El programa de actuaciones se extiende a los siguientes apartados:

- Control de productos, equipos y sistemas.
- Control de Ejecución.
- 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/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.

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.
- Control de la obra terminada de acuerdo con el artículo 7.4.

CAPÍTULO II.2 CONTROL DE RECEPCIÓN EN LA OBRA DE LOS PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS

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.

II.2.1 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:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física;
- 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.

II.2.2 PARA EL CONTROL DE RECEPCIÓN MEDIANTE DISTINTIVOS DE CALIDAD Y EVALUACIÓN DE IDONEIDAD TÉCNICA:

1. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:
 - 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;
 - 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.

II.2.3 PARA EL CONTROL DE RECEPCIÓN MEDIANTE ENSAYOS:

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.

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.

Ensayos a realizar sobre:

Zahorra natural

Se tomará una muestra del terreno natural a emplear en la base de la losa de cimentación para realizar en laboratorio los siguientes ensayos:

- Análisis granulométricos, NLT-104
- Proctor modificado, NLT-107
- Se realizará 1 determinación de densidad y humedad “in situ”.

Albañilería

Ladrillos y morteros de agarre

Se realizará control por cada tipo de ladrillo (Perforado, hueco doble realizándose los siguientes ensayos:

- Absorción, UNE 67027/84
- Succión, UNE EN 772 11/2001
- Eflorescencia, UNE 67029/95 EX
- Núdulos de cal, UNE 67039/93 EX
- Resistencia a compresión. UNE EN 7721/2001(sólo sobre ladrillos perforados)

Asimismo, se elaborará una serie de probetas para el control de las características mecánicas de los morteros, (UNE en 77211/200) tanto si son resistentes (DB SE) o para enfoscados (NTE- RPE)

- | | |
|--|---------------|
| - Morteros de fábrica de ladrillo (Db SE) | Cada 1.500 m2 |
| - Morteros para enfoscado (Db HSy NTE RPE) | Cada 2.000 m2 |
| - Morteros para solería (NTE-RSR) | Cada 3.000 m2 |

Revestimientos

En este capítulo se contemplan para su control los siguientes tipos de materiales de revestimientos:

Baldosas cerámicas (azulejos)

Al alicatado se le realizará un chequeo “in situ” para determinar la adherencia al soporte, determinaciones (UNE EN 1015-12).

Guarnecidos y enlucidos de yeso

Se girará visita para la determinación “in situ” de los índices de dureza shore, (UNE 102038/85)

Terrazos

Sobre una muestra del material a emplear se realizarán las siguientes determinaciones:

- Absorción UNE 127020/99
- Resistencia a flexión, UNE 127020/99
- Desgaste por abrasión, UNE 127020/99
- Ensayo de absorción.

Cubiertas

Lámina impermeabilizante:

Sobre la lámina impermeabilizante se realizará durante la obra los siguientes ensayos:

- Resistencia a tracción. UNE-104281-6-6/85
- Alargamiento de rotura. UNE-104281-6-6/85
- Plegabilidad a –10°C. UNE 104281(6-4)/85
- Estanquidad

Los ensayos de espesor de lámina (UNE 104281-6-2/85, UNE 104281-6-2/86 ERR), descripción de la lámina (UNE 104242-1/89, UNE 104242-2/89), resistencia al calor (UNE 104281-6-3/85) y peso por m² / UNE 104281-6-6/85) podrán ser sustituidos con la presentación a la D.F. con carácter previo a su instalación de la Ficha de Características Técnicas, Homologación y Marcado CE del producto.

I.1.

Aislamientos

Poliuretano proyectado:

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

- Espesor de capa. UNE 53301
- Densidad aparente. UNE 53215-53144

Pinturas

Barniz (carpintería de madera)

Se toma 1 muestra durante la ejecución para realizar los siguientes ensayos:

- Tiempo de secado.
- Densidad.
- Composición (fija, volátil y resinas). Experimental
- Resistencia al frote en húmedo.

Pintura plástica sobre superficie de albañilería

Se tomarán 3 muestras durante la obra para realizar los siguientes ensayos:

- Tiempo de secado. UNE-EN-ISO 1517/96, UNE-EN-ISO 3678/96
- Densidad. UNE 48098/92
- Composición (fija, volátil y resinas). Experimental
- Resistencia al frote en húmedo. UNE 48284/95
- Índice de resistencia al descuelgue. UNE 48068/94

Pintura al esmalte sobre carpintería

Se tomarán 3 muestras durante la obra para realizar los siguientes ensayos:

- Tiempo de secado. UNE-EN-ISO 1517/96, UNE-EN-ISO 3678/96
- Densidad. UNE 48098/92
- Composición (fija, volátil y resinas). Experimental
- Resistencia al frote en húmedo. UNE 48284/95

- Índice de resistencia al descuelgue. UNE 48068/94

TÍTULO III. ÁMBITOS DEL PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN

Este apartado de control tiene como objeto la realización de un conjunto de inspecciones sistemáticas y de detalle, desarrolladas por personal técnico especialista, para comprobar la correcta ejecución de las obras de acuerdo con el artículo 7.3 del CTE.

Estas inspecciones no contemplan actuación alguna en lo que se refiere al cumplimiento de la normativa de Seguridad e Higiene en el trabajo.

Las inspecciones afectarán a aquellas unidades que puedan condicionar la habitabilidad de la obra (como es el caso de las instalaciones), utilidad (como son las unidades de albañilería, carpintería y acabados) y la seguridad (como es el caso de la estructura).

- 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.
- Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.
- En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.

CAPÍTULO III.1 INSPECCIÓN DE ALBAÑILERÍA Y ACABADOS

Se realizarán inspecciones de control de calidad en la ejecución de obra, comprobando:

- Calidades de los materiales empleados en cerramientos, falsos techos, yesos, escayolas, revestimientos, pavimentos, solados, carpintería, elementos especiales, etc...

- Comprobación de que los trabajos se realizan según los Planos y Pliegos de Condiciones Técnicas del Proyecto de acuerdo con las normas aplicables, incluyendo las siguientes operaciones de control:

Fachadas / Fábricas de ladrillo

- Colocación de aislamientos.
- Recibido de carpinterías y elementos metálicos de fachada.
- Tipo, clase y espesor de la fábrica.
- Aparejo.
- Relleno y espesor de juntas.
- Horizontalidad de hiladas.
- Planeidad y desplomes.

Enfoscados y Revocos

- Preparación del soporte.
- Tipo, clase y dosificación de mortero.
- Espesor, acabado especificado y curado.

Guarnecidos y Enlucidos

- Tipo de yeso.
- Maestras.
- Fijación de guardavivos, aplomado y enrasado.

Alicatados y Chapados

- Mortero de agarre y características del material.
- Juntas.
- Rejuntado y limpieza.
- Sistema de anclaje.

Solados

- Características y tipo de material.
- Ejecución de la capa base.
- Colocación de baldosas y rodapié.
- Terminación

Falsos techos

- Fijaciones y perfilera.
- Planeidad y nivelación.
- Separación a paramentos y elementos de remate.

Carpintería de Madera.

- Perpendicularidad de ángulos y dimensiones de escuadría en cercos y precercos.
- Desplome y deformación de premarco.
- Fijación de cercos y/o precercos y colocación de herrajes
- Fijación de cercos y/o precercos y colocación de herrajes
- Prueba de servicio y funcionamiento de la cerradura
- Tratamiento de protección y acabado

Carpintería de aluminio

- Aplomado y nivelado de carpintería
- Fijación y recibido de premarco metálico.
- Comprobación de herrajes y funcionamiento.
- Sellados de juntas.

Vidrio

- Características del vidrio y espesor.
- Colocación de calzos y acristalamiento Holguras.
- Holguras.

Aislamientos

- Características del material sello de calidad.
- Colocación.

Cubiertas

- Certificados de garantías de los materiales de cobertura, impermeabilización y aislamiento. Marcado CE de los mismos.
- Corrector montaje de los elementos de cubrición. Sistemas de sujeción y solape.

TÍTULO IV. CONTROL EN FASE DE OBRA Y DE LA OBRA TERMINADA.

PRUEBAS 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, respectivamente, en las tablas resumen adjuntas, 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.

CAPITULO IV.1 PRUEBAS DE ESTANQUIDAD

Cubiertas

Se realizarán pruebas de estanquidad en cubiertas una vez éstas estén totalmente terminadas, bien mediante su inundación, bien mediante la colocación de irrigadores durante un periodo de 24 horas, o procedimiento alternativo que pudiese dictar la D.F. por circunstancias propias a la obra.

Fachadas

Aleatoriamente se realizarán 3 ensayos de estanquidad en fachadas en zonas de huecos (ventanas o terrazas), disponiendo de un sistema de rociadores de agua durante al menos 2 horas.

TITULO V. INFORMES. CONTROL DE MATERIAL Y CONTROL DE EJECUCIÓN.

Durante la ejecución de la obra la Empresa de Control de Calidad queda obligada a remitir un informe resumen con carácter mensual, con detalle del programa de control realizado hasta la fecha; esto es, tanto de control de evaluaciones de idoneidad técnica y de recepción mediante ensayos, como de control de ejecución y de obra terminada, según determinaciones del presente Plan de Control y desarrollo del mismo consecuente con las condiciones de la obra, en coherencia con las determinaciones y limitaciones establecidas por el CTE al respecto. Dicho informe contará con un apartado especial de observaciones donde se indiquen expresamente los ensayos con resultado negativo o las deficiencias detectadas en la ejecución a juicio de la entidad de control.

Además, estas evaluaciones y/o ensayos con resultado negativo, así como aquellos informes emitidos como consecuencia de una deficiencia o error detectados en la ejecución, o reserva técnica que eventualmente pudiera imponer la Oficina de Control Técnico, serán transmitidos mediante fax, o comunicación fehaciente equivalente que asegure el conocimiento inmediato y expreso, a la Dirección Facultativa, con independencia de las comunicaciones ordinarias y entrega de resultados de su actividad que, en atención al artículo 14.3 de la LEY 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (B.O.E. nº 266 de 6 de noviembre de 1999) les viene impuesto.

Control de ensayo y ejecución:

- Técnico: La Empresa Auditora del Control designará a cada obra un técnico con titulación de arquitecto técnico como responsable de la ejecución y seguimiento del Plan de Control establecido.
- Acceso a la obra: El personal de la Empresa Auditora del Control tendrá libre acceso en todo momento a la obra que esté ejecutándose, previa la oportuna identificación ante el representante de la constructora.

Como resumen, el contenido del Programa de Control a establecer en obra para cada capítulo puede desglosarse en:

Lista Chequeo/autocontrol, estructurada en cuatro apartados o niveles de intervención para los distintos Agentes implicados en el proceso, a los efectos de garantizar la Calidad en la Obra, y según el siguiente desglose y contenidos:

Documentación previa: A aportar por la Empresa Constructora con carácter previo al uso de productos, equipos y sistemas, o ejecución de obras afectadas. Se refiere igualmente al control de calidad que, con carácter previo al inicio de las obras, deberá realizar la D.F. respecto a la documentación y contenido del proyecto.

Control de ejecución: Aspectos de la obra que requieren control fehaciente por parte del Director de la Ejecución de Obra, y del que responderá sobre su cumplimiento.

Ensayos o pruebas finales: Pruebas o controles, según se realicen durante la ejecución o al final de la misma, a efectuar por laboratorio homologado. De todas ellas se emitirá informe final por parte del Laboratorio.¹

Documentación final: A aportar por la Empresa Constructora de forma previa a la Recepción Provisional, y sin cuyo cumplimiento no se procederá a ésta.

En el cuadro resumen siguiente se marcan los aspectos que le son de afección a la obra a modo de lista de autocontrol para la Dirección facultativa en fase de obra:

Nota: Solo arquitectura, instalaciones y estructura quedan descritos en sus capítulos correspondientes.

| CAPÍTULO | TIPO DE REQUERIMIENTO | CONTENIDO | |
|--|-----------------------|---|--------------------------|
| REPLANTEO | Documentación previa | Estudio Geotécnico | |
| | | Plan de Control firmado por Director Ejecución | <input type="checkbox"/> |
| | | Planning de obra | |
| | | Pliego de Condiciones Proyecto con firma Contratista | <input type="checkbox"/> |
| | Control | Cotas, niveles y geometría, tolerancias admisibles. | <input type="checkbox"/> |
| | Documentación final | Acta de replanteo. Inicio de obra | |
| ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO (capítulo 3, estudio geotécnico; capítulo 8.4, condiciones constructivas y control en mejora de terreno o refuerzo de terreno; capítulo | Documentación previa | Material. Tipo y procedencia. | |
| | | Estudio Geotécnico (según art. 3.3 DB SE-C) | |
| | Control | Proyecto establece especificaciones materiales y valores mínimos propiedades terreno para aceptación mejora terreno. | <input type="checkbox"/> |
| | | Validez y suficiencia datos aportados por Estudio Geotécnico; ajuste general de características terreno a determinaciones Estudio Geotécnico. | <input type="checkbox"/> |

| | | | |
|--|---------|---|--------------------------|
| 9.4, condiciones constructivas y control en anclajes al terreno del DB SE-C) | | Nivel Freático. | |
| | | Análisis inestabilidades por roturas hidráulicas. | |
| | | Tongadas y compactación material de relleno. | <input type="checkbox"/> |
| | Ensayos | Control propiedades tras mejora: Próctor normal y Humedad. | <input type="checkbox"/> |
| | | Ejecución y Pruebas de carga sobre anclajes al terreno según UNE EN 1537:2001 (art. 9.1.5 DB SE-C). | <input type="checkbox"/> |

| CAPÍTULO | TIPO DE REQUERIMIENTO | CONTENIDO |
|----------|-----------------------|-----------|
|----------|-----------------------|-----------|

| | | | |
|---|----------------------|---|--------------------------|
| <p>ALBAÑILERÍA</p> <p>(capítulos 4, productos de construcción; 5, construcción: ejecución, control de ejecución y control obra terminada DB HS-1)</p> | Documentación previa | Fichas Técnicas de los materiales empleados y sello AENOR de cementos firmado por persona física. | <input type="checkbox"/> |
| | | Marcado CE productos. | <input type="checkbox"/> |
| | | Otros sellos, marcas, certificaciones y distintivos calidad según condiciones art. 5.2.5 y 6 parte I CTE. | <input type="checkbox"/> |
| | | Proyecto justifica solución aislamiento y características técnicas productos y ejecución unidades obra. | <input type="checkbox"/> |
| | | Pliego define condiciones control para recepción y ensayos necesarios de comprobación. | <input type="checkbox"/> |
| | Control | Replanteo. Escuadras y verticalidad. | <input type="checkbox"/> |
| | | Control ejecución puentes térmicos. | <input type="checkbox"/> |
| | | Ladrillos y bloques sin revestimiento exterior tipo "caravista". | <input type="checkbox"/> |
| | | Condiciones ejecución mínimas art. 5.1 DB HS-1. | <input type="checkbox"/> |
| | Ensayos | Ladrillos: | <input type="checkbox"/> |
| | | Geometría; tolerancia dimensional. (UNE 67019) | <input type="checkbox"/> |
| | | Resistencia a compresión. (UNE 67026) | <input type="checkbox"/> |

| | | | |
|--|--|--|--------------------------|
| | | <p>Succión,² según límites art. 4.1.2 DB HS-1: UNE 67031:1985 ladrillo cerámico UNE 41170:1989 bloque hormigón UNE 77211:2001 bloque hormigón visto</p> | |
| | | Absorción (UNE 67027). | |
| | | Eflorescencias (UNE 67029). | |
| | | <p>Bloques:</p> <p>Geometría; tolerancia dimensional. (UNE 47167)</p> | <input type="checkbox"/> |
| | | Resistencia a compresión. (EN 772) | |
| | | <p>Succión,³ según límites art. 4.1.2 DB HS-1: UNE 41170:1989 bloque hormigón UNE 77211:2001 bloque hormigón visto</p> | |
| | | Absorción (UNE 67027). | |
| | | Eflorescencias (UNE 67029). | |
| | | <p>Termoarcilla:</p> <p>Tolerancia dimensional. (UNE 136010)</p> | <input type="checkbox"/> |
| | | Resistencia en fachadas. (UNE 67026) | |
| | | Morteros: Resistencia y composición. | |

| CAPÍTULO | TIPO DE REQUERIMIENTO | CONTENIDO |
|----------|-----------------------|-----------|
|----------|-----------------------|-----------|

| | | | |
|---|----------------------|---|--------------------------|
| <p>CUBIERTAS y SISTEMAS DE PROTECCIÓN FRENTE HUMEDAD</p> <p>(capítulos 4, productos de construcción; 5, construcción: ejecución, control de ejecución y control obra terminada DB HS-1)</p> | Documentación previa | Documento autorización de láminas y otros. | |
| | | Marcado CE productos. | |
| | | Otros sellos, marcas, certificaciones y distintivos calidad según condiciones art. 5.2.5 y 6 parte I CTE. | <input type="checkbox"/> |
| | | Proyecto justifica solución aislamiento. | |
| | | Pliego define condiciones control para recepción y ensayos necesarios de comprobación. | <input type="checkbox"/> |
| | Control | Construcción de capas según Proyecto. | |
| | | Continuidad barrera de vapor. | |
| | | Condiciones ejecución mínimas art. 5.1 DB HS-1. | |
| | Ensayos | Láminas: Espesor y plegabilidad. | |
| | | Ladrillos: Geometría, permeabilidad y flexión. | |
| | Pruebas finales | Prueba de estanquidad 100% en cubierta. | |

| | | | |
|---|----------------------|--|--|
| <p>AISLAMIENTOS</p> <p>(capítulos 4, productos de construcción)</p> | Documentación previa | Documento de autorización y propiedades. | |
| | | Marcado CE productos. | |

| | | | |
|--|---------|--|--------------------------|
| construcción; 5, construcción: ejecución, control de ejecución y control obra terminada DB HS-1) | Control | Otros sellos, marcas, certificaciones y distintivos calidad según condiciones art. 5.2.5 y 6 parte I CTE. | <input type="checkbox"/> |
| | | Puesta en obra; posición, dimensiones, puntos singulares. | <input type="checkbox"/> |
| | | Tipo "no hidrófilo" si se dispone en exterior hoja ppal | <input type="checkbox"/> |
| | | Condiciones ejecución mínimas art. 5.1 DB HS-1. | <input type="checkbox"/> |
| | Ensayos | Espesor y densidad | <input type="checkbox"/> |

| | | | |
|----------------|----------------------|--|--------------------------|
| REVESTIMIENTOS | Documentación previa | Marcado CE de productos. | <input type="checkbox"/> |
| | | Documento de idoneidad de materiales. | <input type="checkbox"/> |
| | Control | Materiales y dosificaciones. | <input type="checkbox"/> |
| | Ensayos | Morteros y yesos: Resistencia y composición adherencia. | <input type="checkbox"/> |
| | | Monocapas: Adherencia Permeabilidad "in situ". | <input type="checkbox"/> |

| | | | |
|-------------------------|----------------------|---|--------------------------|
| SOLADOS Y ALICATADOS | Documentación previa | Documento de idoneidad de materiales e Índice de resbaladicidad de suelos mediante ensayo según UNE-ENV 12633:2003 empleando escala C. ⁴ | <input type="checkbox"/> |
| | | Marcado CE productos. | <input type="checkbox"/> |
| | Control | Escuadras, planeidad, agarre. | <input type="checkbox"/> |

| | | | |
|--|---------|--|--------------------------|
| | Ensayos | Material recepcionado: Geometría, dureza y dilatación. | <input type="checkbox"/> |
| | | Alicatados colocados: Adherencia. | <input type="checkbox"/> |
| | | Pétreos: Desgaste por rozamiento, Resistencia al choque. | <input type="checkbox"/> |

| | | | |
|-----------------------|----------------------|---|--------------------------|
| CARPINTERÍA DE MADERA | Documentación previa | Homologaciones, si es industrializada. | <input type="checkbox"/> |
| | Control | Muestra previa de elementos y herrajes. | <input type="checkbox"/> |
| | | Protección xilófagos. | <input type="checkbox"/> |
| | | Carpinterías exteriores. ⁵ | <input type="checkbox"/> |
| | Ensayos | Estanquidad "in situ". | <input type="checkbox"/> |

| | | | |
|----------|----------------------|--|--------------------------|
| ALUMINIO | Documentación previa | Características perfil (UNE 38066). | <input type="checkbox"/> |
| | | Clasificación (UNE 85220). | <input type="checkbox"/> |
| | Control | Fijación cercos carpintería garantice estanquidad. | <input type="checkbox"/> |
| | | Muestra previa de perfiles y herrajes. | <input type="checkbox"/> |
| | | Espesor vidrio. | <input type="checkbox"/> |
| | | Espesor lacado/anodizados. | <input type="checkbox"/> |

| | | |
|--|---------|---|
| | | Carpintería de exteriores. ⁶ |
| | Ensayos | Estanquidad "in situ" |

| | | |
|------------|---------|--|
| CERRAJERÍA | Control | Fijación cercos carpintería garantice estanquidad. |
| | | Muestra previa de elementos y herrajes. |
| | | Anclajes y soldaduras. |
| | | Protección de taller. |

| | | |
|----------|--|---|
| PINTURAS | Documentación previa (de cada tipo) | Propiedades físicas. |
| | | Composición. |
| | | Aplicación. |
| | Control | Material adecuado decepcionado. |
| | | Número de capas. |
| | Ensayos (de cada tipo) | Material usándose: Adecuación a Documentación Previa. |
| | | Aplicado: Adherencia, espesor, número de capas. |

Respecto a los apartados de Documentación Previa y Control explicitados en el inicio de este cuadro resumen, se garantizará que:

- 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;
- 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;
- 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.
- La documentación del seguimiento del control será depositada por el Director de la Ejecución de la obra en su Colegio Profesional, o Administración Pública competente.

TÍTULO VI. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE LA ESTRUCTURA

CAPÍTULO

VI.1.

OBJETO

El presente PLAN DE CONTROL DE CALIDAD tiene por objeto garantizar la verificación y el cumplimiento de la normativa vigente, creando el mecanismo necesario para realizar los ensayos y pruebas que avalen la idoneidad técnica de los materiales empleados en la ejecución y su correcta puesta en obra, conforme a los documentos de proyecto.

CAPÍTULO VI.2. NORMATIVA DE REFERENCIA

De acuerdo con el proyecto de ejecución la normativa aplicable es la siguiente:

- Código Técnico de la Edificación, CTE-SE-EA, acciones en la edificación, editado por el Ministerio de Vivienda.
- Código Técnico de la Edificación, CTE-SE-C, seguridad estructural cimientos, editado por el Ministerio de Vivienda.
- Código Técnico de la Edificación, CTE-SE-A, seguridad estructural acero, editado por el Ministerio de Vivienda.
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE, editada por la Secretaría General Técnica del Ministerio de Fomento.
- Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02, editada por la Secretaría General Técnica del Ministerio de Fomento.
- RB-90 Pliego de Prescripciones Técnicas para la recepción de Bloques de hormigón en las obras de construcción.

CAPÍTULO VI.3. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

A continuación, se incluyen las relaciones de ensayos a realizar sobre las siguientes unidades;

- Hormigón.
- Acero de armar.
- Acero estructural.

VI.3.1 HORMIGÓN

Los materiales objeto de control de esta unidad de obra serán los siguientes:

- Características del material
- Control del hormigón
- Control de la unidad terminada

El Control de Calidad de los materiales se efectuará de acuerdo con lo indicado en el correspondiente Artículo del Pliego.

El contratista comprobará que se cumple lo indicado en la Documentación Técnica. En cualquier momento la Dirección de la Obra podrá comprobar el cumplimiento de todo lo prescrito.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente documento y en el correspondiente artículo del pliego, será de aplicación lo indicado en el correspondiente artículo de la Instrucción EHE-08 y sus comentarios.

Características del material

Los materiales componentes del hormigón cumplirán las prescripciones recogidas en los siguientes artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales:

- Cementos
- Agua a emplear en morteros y hormigones.
- Áridos
- Otros componentes del hormigón.

Los áridos cuya definición será la que figura en el artículo 28 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) o normativa que la sustituya, cumplirán todas las especificaciones recogidas en la citada instrucción.

El Pliego de condiciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará la frecuencia y el tamaño de lotes para la realización de los ensayos previstos en el apartado 81.3.2. de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) o normativa que la sustituya, para los casos en que varíen las condiciones de suministro, y si no se dispone de un certificado de idoneidad de los

mismos emitido, con una antigüedad inferior a un año, por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado.

Control del hormigón

Se determinará el valor de la consistencia del hormigón, mediante el cono de Abrams de acuerdo con la UNE 83313:90.

- Siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia.
- En los casos previstos realizar el control reducido.
- Cuando lo ordene la Dirección de Obra.

Independientemente de los ensayos de control de materiales componentes y de la consistencia del hormigón, los ensayos de control de la resistencia del hormigón con carácter preceptivo, son los indicados a continuación.

Los ensayos de control de hormigón son preceptivos en todos los casos y tienen por objeto comprobar, a lo largo de la ejecución, que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la de proyecto.

Los ensayos previos, característicos y de control, se refieren a probetas cilíndricas de 15x30 cm, fabricadas, curadas y ensayadas a compresión a 28 días de edad según UNE 83300:84, 83301:91, 83303:84 y 83304:84.

Esta modalidad de control es la de aplicación general a obras de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón pretensado.

A efectos de control, salvo excepción justificada, se dividirá la obra en partes sucesivas denominadas lotes, inferiores cada una al menor de los límites señalados en la tabla que se muestra a continuación. No se mezclan en un mismo lote elementos de tipología estructural distinta, es decir, que pertenezcan a columnas distintas de la tabla. Todas las unidades de producto (amasadas) de un mismo lote procederán del mismo Suministrador, estarán elaboradas con las mismas materias primas y serán el resultado de la misma dosificación nominal.

En el caso de hormigones fabricados en central de hormigón preparado en posesión de un Sello o Marca de Calidad, en el sentido expresado en el Artículo 81 de la EHE, se podrán aumentar los límites de la tabla al doble, siempre y cuando se den además las siguientes condiciones:

- Los resultados de control de producción están a disposición del Peticionario y deberán ser satisfactorios. La Dirección de Obra revisará dicho punto y lo recogerá en la documentación final de obra.
- El número mínimo de lotes que deberá muestrearse en obra será de tres, correspondiendo, si es posible, a lotes relativos a los tres tipos de elementos estructurales que figuran en la tabla.
- En el caso de que en algún lote el resultado del test fuera menor que la resistencia característica de proyecto, se pasará a realizar el control normal sin reducción de intensidad, hasta que en cuatro lotes consecutivos se obtengan resultados satisfactorios.

| Límite superior | Tipo de elementos estructurales | | |
|-----------------------|---|--|--|
| | Estructuras que tienen elementos comprimidos (pilares, pilas, muros portantes, pilotes, etc.) | Estructuras que tienen elementos sometidos a flexión (forjados de hormigón con pilares metálicos, tableros, muros de contención, etc.) | Macizos (zapatas, estribos de puente, bloques, etc.) |
| Volumen de hormigón | 100 m ³ | 100 m ³ | 100 m ³ |
| Número de amasadas | 50 | 50 | 50 |
| Tiempo de hormigonado | 2 semanas | 2 semanas | 1 semana |
| Superficie Construida | 500 m ² | 1000 m ² | |
| Número de plantas | 2 | 2 | |

El control se realizará determinando la resistencia de N amasadas por lote (véase definición de amasada en 30.2 de la EHE) siendo:

$$\text{Si } f_{ck} \leq 25 \text{ N/mm}^2 \quad N \geq 2$$

$$25 \leq f_{ck} \leq 35 \text{ N/mm}^2 \quad N \geq 4$$

$$f_{ck} \geq 35 \text{ N/mm}^2 \quad N \geq 6$$

Por cada amasada se realizarán tres probetas.

Control de la unidad terminada

No se procederá a la recepción de la unidad de obra terminada hasta que se satisfaga el cumplimiento de las tolerancias exigidas, el resultado de los ensayos de control sea favorable y se haya efectuado, en su caso, la reparación adecuada de los defectos existentes.

VI.3.2 ACERO DE ARMAR

El Control de Calidad de los materiales se efectuará de acuerdo con lo indicado en el correspondiente Artículo del Pliego.

El contratista comprobará que se cumple lo indicado en la Documentación Técnica. En cualquier momento la Dirección de la Obra podrá comprobar el cumplimiento de todo lo prescrito.

No se procederá al hormigonado hasta recibir, por parte de la Dirección de Obra, la aceptación de la colocación de las armaduras.

Clasificación de las armaduras según su diámetro:

- Serie fina $\varnothing \leq 10$ mm
- Serie media $12 \leq \varnothing \leq 20$ mm
- Serie gruesa $\varnothing \geq 25$ mm

| | Productos certificados | Productos no certificados |
|--|--|---|
| Los resultados del control del acero deben ser conocidos | Antes de la puesta en uso de la estructura | Antes del hormigonado de la parte de obra correspondiente |
| Lotes | Serán de un mismo suministrador | Serán de un mismo suministrador, designación y serie |

| | | | | |
|--------------------------|----------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Cantidad máxima del lote | Armaduras pasivas | Armaduras activas | Armaduras pasivas | Armaduras activas |
| | 40 toneladas o fracción | 20 toneladas o fracción | 40 toneladas o fracción | 10 toneladas o fracción |
| Nº de probetas | Dos probetas por cada lote | | | |

Características del material

Para el control de la calidad del acero se establecen los siguientes niveles:

- Control a nivel reducido
- Control a nivel normal

A los efectos del control del acero, se denomina partida de material de la misma designación (aunque de distintos diámetros) suministrado de una vez. Lote es la subdivisión que se juzga a efectos de control de forma indivisible.

No podrán utilizarse partidas de acero que no lleguen acompañadas del certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física, según lo prescrito en los Artículos 31 y 32 de la Instrucción de Hormigón Estructural.

Control a nivel reducido

Este nivel de control, que solo será aplicable para las armaduras pasivas, se contempla en aquellos casos en los que el consumo de acero en obra es muy reducido o cuando existen dificultades para realizar ensayos completos sobre el material.

El control consiste en comprobar, sobre cada diámetro:

- Que la sección equivalente cumple lo especificado en 31.1, realizándose dos comprobaciones por cada partida de material suministrado a obra
- 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 los casos indicados en 90.3.1 y 90.3.2.

En el caso de las armaduras pasivas, todo el acero de la misma designación que entregue un mismo suministrador se clasificará, según su diámetro, en serie fina, media y gruesa según se ha definido anteriormente. En el caso de las armaduras activas, el acero se clasificará según este mismo criterio, aplicado al diámetro nominal de las armaduras.

Control de la unidad terminada

No se procederá a la recepción de la unidad de obra terminada hasta que se satisfaga el cumplimiento de las tolerancias exigidas, el resultado de los ensayos de control sea favorable y se haya efectuado, en su caso, la reparación adecuada de los defectos existentes.

VI.3.3 FÁBRICA

Control de material

Las piezas se suministrarán a la obra con una declaración del suministrador sobre su resistencia y categoría de fabricación. Los ladrillos deben estar marcados en su embalaje con:

- Marca comercial del fabricante
- Tipología
- Referencia a la norma que satisfacen
- Dimensión nominal y de fabricación

Se comprobará que los ladrillos entregados en obra se corresponden con las especificaciones de proyecto. Para estos controles se dividirá el pedido en lotes de inspección, formados por partidas de ladrillo de un mismo fabricante con propiedades y condiciones presumiblemente uniformes.

Las características relativas para cada tipo de ladrillo vienen dadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas para la recepción de Bloques de hormigón en las obras de construcción, RB 90.

Cuando el producto suministrado esté amparado por el sello de calidad de marca AENOR el receptor podrá simplificar la recepción tanto en lo relativo a los ensayos previos como a los de control,

pudiendo llegar a reducir dicha recepción a la apreciación de las características descritas anteriormente y a la comprobación del sello en los embalajes y el material.

Control de ejecución

No se procederá a la recepción de la unidad de obra terminada hasta que se satisfaga el cumplimiento de las tolerancias exigidas, el resultado de los ensayos de control sea favorable y se haya efectuado, en su caso, la reparación adecuada de los defectos existentes.

CAPÍTULO VI.4. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO DE LOS MATERIALES OBJETO DE CONTROL

VI.4.1 HORMIGÓN

Control de la consistencia

Si la consistencia se ha definido por su tipo, el valor obtenido, deberá estar comprendido dentro del intervalo correspondiente.

Si la consistencia se ha definido por su asiento, el valor obtenido en el ensayo deberá estar comprendido dentro de las tolerancias.

El no cumplimiento de las condiciones anteriores, implicará el rechazo automático de la amasada.

Control de la resistencia:

Si $f_{est} \geq f_{ck}$ el lote se acepta

Si $f_{est} \geq 0,9f_{ck}$ el lote se acepta sin perjuicio de las sanciones contractuales previstas.

Si $f_{est} \leq 0,9f_{ck}$ se podrá a juicio del Director de obra, realizar los estudios y ensayos siguientes:

- Estudio de seguridad de los elementos que componen el lote.
- Ensayos de información (según EHE)
- Ensayos estáticos de puesta en carga (Según EHE)

En función de estos estudios o ensayos, el Director de Obra, podrá aceptar, reforzar o demoler los elementos que componen el lote.

VI.4.2 ACERO DE ARMAR

El Contratista controlará la calidad de los aceros a emplear en armaduras para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego y en la Instrucción de Hormigón EHE.

Los controles de calidad a realizar serán los correspondientes a un “Control a Nivel Normal” según la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE.

A la llegada de obra de cada partida se realizará una toma de muestras y sobre estas se procederá al ensayo de plegado, doblando los redondos 180 grados (180) sobre un redondo de diámetro doble y comprobando que no se aprecian fisuras ni pelos en la barra plegada.

Todas las partidas estarán debidamente identificadas y el Contratista presentará una hoja de ensayos, redactada por el laboratorio dependiente de la Factoría siderúrgica donde se garantice las características mecánicas correspondientes a:

- Limite elástico (f_y)
- Carga unitaria de rotura (f_s)
- Alargamiento de rotura A sobre base de cinco (5) diámetros nominales.
- Relación carga unitaria de rotura / limite elástico (f_s/f_y)

VI.4.3 FÁBRICA

El Contratista controlará la calidad de los aceros a emplear en armaduras para que sus características se ajusten a lo indicado en la presente Memoria y en el Código Técnico de la Edificación Fábrica.

TÍTULO VII. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE LAS INSTALACIONES

CAPÍTULO VII.1. INSTALACIONES SANITARIAS

De aquellos materiales que estime la D. F. oportuno y de los materiales que presente el contratista como variante, la D.F. procederá a realizar, en el lugar de fabricación, las pruebas y ensayos de control de calidad, para comprobar que cumplen las especificaciones indicadas en el proyecto.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo contratista. Aquellos materiales que no cumplan algunas de las especificaciones indicadas en proyecto, no serán autorizados para montaje en obra.

Las pruebas de la red de fontanería serán de acuerdo a lo especificado en el CTE HS4, punto 5.2.1

1. La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba de resistencia mecánica y estanquidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.
2. 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 las tuberías metálicas se considerarán válidas las pruebas realizadas según se describe en la norma UNE 100 151:1988;
 - b) Para las tuberías termoplásticas y multicapas se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al procedimiento de ensayo A de la norma UNE-CEN/TR 12108:2015 IN.
3. 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.
4. El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1 bar.
5. Las presiones aludidas anteriormente se refieren a nivel de la calzada.

Pruebas particulares de las instalaciones de ACS

1. 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 temperaturas 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 en 3 °C a la de salida del acumulador.

Las pruebas de la red de saneamiento serán de acuerdo a lo especificado en el CTE HS5, punto 5.6

Pruebas de estanqueidad parcial

1. 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, ruidos en desagües y tuberías y comprobación de cierres hidráulicos.
2. No se admitirá que quede en el sifón de un aparato una altura de cierre hidráulico inferior a 25 mm.
3. 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.
4. En la red horizontal se probará cada tramo de tubería, para garantizar su estanqueidad introduciendo agua a presión (entre 0,3 y 0,6 bar) durante diez minutos.
5. 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. 6 Se controlarán al 100 % las uniones, entronques y/o derivaciones.

Pruebas de estanqueidad total

1. Las pruebas deben hacerse sobre el sistema total, bien de una sola vez o por partes podrán según las prescripciones siguientes.

Prueba con agua

1. La prueba con agua se efectuará sobre las redes de evacuación de aguas residuales y pluviales. Para ello, se taponarán todos los terminales de las tuberías de evacuación, excepto los de cubierta, y se llenará la red con agua hasta rebosar.
2. 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.
3. Si el sistema tuviese una altura equivalente más alta de 1 bar, se efectuarán las pruebas por fases, subdividiendo la red en partes en sentido vertical.

4. Si se prueba la red por partes, se hará con presiones entre 0,3 y 0,6 bar, suficientes para detectar fugas.
5. 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.
6. La prueba se dará por terminada, solamente, cuando ninguna de las uniones acuse pérdida de agua.

Prueba con aire

1. La prueba con aire se realizará de forma similar a la prueba con agua, salvo que la presión a la que se someterá la red será entre 0,5 y 1 bar como máximo.
2. Esta prueba se considerará satisfactoria cuando la presión se mantenga constante durante tres minutos.

Prueba con humo

1. La prueba con humo se efectuará sobre la red de aguas residuales y su correspondiente red de ventilación. 2 Debe utilizarse un producto que produzca un humo espeso y que, además, tenga un fuerte olor.
2. La introducción del producto se hará por medio de máquinas o bombas y se efectuará en la parte baja del sistema, desde distintos puntos si es necesario, para inundar completamente el sistema, después de haber llenado con agua todos los cierres hidráulicos.
3. Cuando el humo comience a aparecer por los terminales de cubierta del sistema, se taponarán éstos a fin de mantener una presión de gases de 250 Pa.
4. El sistema debe resistir durante su funcionamiento fluctuaciones de ± 250 Pa, para las cuales ha sido diseñado, sin pérdida de estanqueidad en los cierres hidráulicos.
5. La prueba se considerará satisfactoria cuando no se detecte presencia de humo y olores en el interior del edificio.

CAPÍTULO VII.2. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

De aquellos materiales que estime la D. F. oportuno y de los materiales que presente el contratista como variante, la D.F. procederá a realizar, en el lugar de fabricación, las pruebas y ensayos de control de calidad, para comprobar que cumplen las especificaciones indicadas en el proyecto.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo contratista. Aquellos materiales que no cumplan algunas de las especificaciones indicadas en proyecto, no serán autorizados para montaje en obra.

Las pruebas de las instalaciones eléctricas serán de acuerdo a lo especificado en la Norma IEC 60364.6.61

En primer lugar, se realiza la inspección visual para confirmar que los equipos eléctricos conectados permanentemente cumplen los requisitos de seguridad y no están visiblemente dañados, y que están presentes las barreras contra incendios, los dispositivos de protección, monitorización, aislamiento y conmutación, así como toda la documentación correspondiente.

Después de esta inspección, puede empezar la comprobación eléctrica. Los métodos de prueba descritos se proporcionan como métodos de referencia en IEC 60364.6.61. No se excluyen otros métodos siempre que proporcionen resultados igualmente válidos. Sólo se considera que una persona tiene la competencia necesaria para comprobar instalaciones conforme a IEC 60364.6.61 si dispone de la experiencia y formación adecuada, ropa de seguridad y los instrumentos de medida correctos. Al efectuar la prueba hay que asegurarse de tomar las precauciones adecuadas para evitar daños a personas, equipo o propiedad, así como mantener alejadas del peligro a personas no autorizadas.

Dicha norma establece que la verificación de la instalación se realizará siguiendo el siguiente orden:

1. Inspección visual
2. Comprobación de lo siguiente:
 - Continuidad de conductores de protección;
 - Resistencia de aislamiento;
 - Protección por separación de circuitos;
 - Resistencia de suelo y pared;
 - Desconexión automática de suministro;
 - Polaridad;
 - Rendimiento funcional;

Además, hay que tener en cuenta las pruebas siguientes:

- Prueba de resistencia eléctrica;
- Caída de tensión.

De aquellos materiales que estime la D. F. oportuno y de los materiales que presente el contratista como variante, la D.F. procederá a realizar, en el lugar de fabricación, las pruebas y ensayos de control de calidad, para comprobar que cumplen las especificaciones indicadas en el proyecto.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo contratista. Aquellos materiales que no cumplan algunas de las especificaciones indicadas en proyecto, no serán autorizados para montaje en obra.

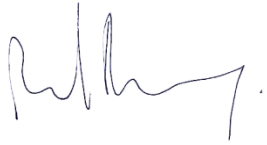
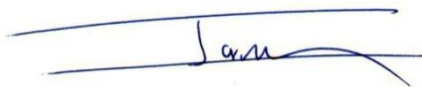
Para las BIE con manguera semirrígida o con manguera plana, el sistema de BIE se someterá, antes de su puesta en servicio, a una prueba de estanquidad y resistencia mecánica, sometiendo a la red a una presión estática igual a la máxima de servicio y, como mínimo, a 980 kPa (10 kg/cm²), manteniendo dicha presión de prueba durante dos horas, como mínimo, no debiendo aparecer fugas en ningún punto de la instalación.

En el caso de las BIE de alta presión, el sistema de BIE se someterá, antes de su puesta en servicio, a una prueba de estanquidad y resistencia mecánica, sometiendo a la red a una presión de 1,5 veces la presión de trabajo máxima, manteniendo dicha presión de prueba durante dos horas, como mínimo, no debiendo aparecer fugas en ningún punto de la instalación.

Como el usuario o titular de la instalación, conservarán constancia documental del cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo, al menos durante cinco años, indicando, como mínimo, las operaciones y comprobaciones efectuadas, el resultado de las verificaciones y pruebas y la sustitución de elementos defectuosos, que se hayan realizado. Las anotaciones, deberán llevarse al día y estarán a disposición de los servicios

de inspección de la Comunidad Autónoma correspondiente.

En Madrid, octubre de 2023

Fdo.: Raúl Derungs Ollero

Javier Garcia Calvo

Arquitecto COAM 17.147

Arquitecto COAM 18.441

ANEJO 1 (ART. 13.1.1 IDENTIFICACIÓN DEL SUMINISTRO DB SE-M CTE)

En el albarán de suministro o, en su caso, en documentos aparte, el suministrador facilitará, al menos, la siguiente información para la identificación de los materiales y de los elementos estructurales:

Con carácter general:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora;
- Nombre y dirección de la fábrica o del aserradero, según corresponda;
- Fecha del suministro;
- Cantidad suministrada;
- Certificado de origen, y distintivo de calidad del producto, en su caso.

Con carácter específico:

• **Madera aserrada:**

- Especie botánica y clase resistente (la clase resistente puede declararse indirectamente mediante la calidad con indicación de la norma de clasificación resistente empleada);
- Dimensiones nominales;
- Contenido de humedad o indicación de acuerdo con la norma de clasificación correspondiente.

• **Tablero:**

- Tipo de tablero estructural según norma UNE (con declaración de los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociadas al tipo de tablero estructural);
- Dimensiones nominales;

• **Madera laminada**

- Tipo de elemento estructural y clase resistente (de la madera laminada encolada empleada);
- Dimensiones nominales;
- Marcado según UNE EN 386

• **Elementos estructurales realizados en taller:**

- Tipo de elemento estructural y declaración de la capacidad portante del elemento con indicación de las condiciones de apoyo (o los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad de los materiales que lo conforman);
- Dimensiones nominales.

• **Madera y productos derivados de la madera:**

- Certificado del tratamiento en el que debe figurar:
- La identificación del aplicador;
- La especie de madera tratada;
- El protector empleado y su número de registro (Ministerio de Sanidad y Consumo);
- El método de aplicación empleado;

- La categoría de riesgo que cubre;
- La fecha del tratamiento;
- Precauciones a tomar ante mecanizaciones posteriores al tratamiento
- Informaciones complementarias, en su caso.

- **Elementos mecánicos de fijación:**

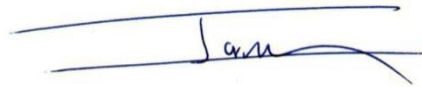
- Tipo (clavo sin o con resaltos, tirafondo, pasador, perno o grapa) y resistencia característica a tracción del acero y tipo de protección contra la corrosión;
- Dimensiones nominales;
- Declaración, cuando proceda, de los valores característicos de resistencia al aplastamiento y momento plástico para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

En Madrid en diciembre de 2024



Fdo.: Raúl Derungs Ollero

Arquitecto COAM 17.147
18.441



Javier García Calvo

Arquitecto COAM