



## Comunidad de Madrid

### ANEXO II. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN, REFORMA, REHABILITACIÓN Y REPARACIÓN DE EDIFICACIONES DEPENDIENTES DE LA CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y UNIVERSIDADES DE LA COMUNIDAD DE MADRID.

#### ÍNDICE DE TRABAJOS A REALIZAR

<b>1.</b>	<b>ESTUDIO Y ANÁLISIS DEL PROYECTO.....</b>	<b>3</b>
1.1.	ASESORÍA GEOTÉCNICA .....	3
1.2.	REVISIÓN DE CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA PARA IMPLANTACIÓN EN OBRA.....	3
1.3.	REVISIÓN DE ARQUITECTURA PARA IMPLANTACIÓN EN OBRA.....	4
1.4.	REVISIÓN DE INSTALACIONES PARA SU IMPLANTACIÓN EN OBRA .....	5
1.4.1.	CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, CTE.....	5
1.4.1.1.	CUMPLIMIENTO DB-HS-3. CALIDAD AIRE INTERIOR.....	5
1.4.1.2.	CUMPLIMIENTO DB-HS-4. SUMINISTRO DE AGUA Y FONTANERÍA.....	6
1.4.1.3.	CUMPLIMIENTO DB-HS-5. EVACUACIÓN DE AGUA Y SANEAMIENTO HORIZONTAL.....	6
1.4.1.4.	CUMPLIMIENTO DB-SI. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO.....	7
1.4.2.	CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIAS FUNCIONALES DEL PROYECTO "INST. MECÁNICAS, ELÉCTRICAS Y ESPECIALES" .....	7
1.4.2.1.	EXIGENCIA FUNCIONAL 1. INSTALACIONES MECÁNICAS (F1).....	8
1.4.2.2.	EXIGENCIA FUNCIONAL 2. INSTALACIONES ELÉCTRICAS (F2).....	9
1.4.2.3.	EXIGENCIA FUNCIONAL 3. INSTALACIONES ESPECIALES (F3).....	11
1.5.	REVISIÓN DE PROYECTOS DEFINITIVOS REALIZADOS POR LOS INSTALADORES PARA LA LEGALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	12
<b>2.</b>	<b>CONTROL DE MATERIALES, PRODUCTOS EQUIPOS Y SISTEMAS, CONFORME AL CTE.....</b>	<b>13</b>
2.1.	RECEPCIÓN DE EQUIPOS Y MATERIALES EN OBRA.....	14
2.2.	ENSAYOS DE MATERIALES EN LABORATORIO .....	15
2.2.1.	HORMIGÓN .....	15
2.2.2.	ACERO PARA ARMADURAS PASIVAS .....	16
2.2.3.	CEMENTO .....	16
2.2.4.	ACERO LAMINADO EN CALIENTE.....	17
2.2.5.	PILOTES .....	17
2.2.6.	LADRILLOS Y OTROS MATERIALES CERÁMICOS (TEJAS...).....	17
2.2.6.1.	LADRILLO CARA VISTA .....	17
2.2.7.	MORTEROS.....	18
2.2.8.	MATERIALES NO TRADICIONALES O INNOVADORES .....	18
<b>3.</b>	<b>CONTROL DE CALIDAD DE LA EJECUCIÓN.....</b>	<b>19</b>
3.1.	CONTROL DE CALIDAD DE LA EJECUCIÓN DE CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA .....	19
3.1.1.	CIMENTACIONES .....	19
3.1.2.	ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN EN GENERAL.....	20
3.1.3.	ESTRUCTURA DE ACERO LAMINADO.....	22
3.2.	CONTROL DE CALIDAD DE LA EJECUCIÓN DE FACHADAS CUBIERTAS, ALBAÑILERÍA, ACABADOS INTERIORES Y URBANIZACIÓN.....	23
3.2.1.	FACHADAS .....	23
3.2.2.	CUBIERTAS PLANAS E INCLINADAS.....	24
3.2.2.1.	CUBIERTAS PLANAS .....	24
3.2.2.2.	CUBIERTAS INCLINADAS .....	24
3.2.3.	ACABADOS INTERIORES Y URBANIZACIÓN.....	25
3.2.3.1.	SOLADOS: .....	25
3.2.3.2.	PARTICIONES .....	25
3.2.3.3.	REVESTIMIENTOS VERTICALES .....	25
3.2.3.4.	FALSOS TECHOS:.....	25
3.2.3.5.	CARPINTERÍAS INTERIORES.....	26
3.2.3.6.	CERRAJERÍA .....	26
3.2.3.7.	REMATES: .....	26
3.3.	CONTROL DE CALIDAD DE LA EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES .....	26
3.3.1.	INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO.....	27
3.3.1.1.	RED DE EVACUACIÓN Y DESAGÜES .....	27
3.3.1.2.	RED DE SANEAMIENTO .....	27
3.3.2.	INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS .....	28
3.3.2.1.	ACOMETIDA .....	28
3.3.2.2.	TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN, DERIVACIÓN Y RAMALES .....	28



## Comunidad de Madrid

3.3.2.3.	SALA Y EQUIPOS DE BOMBEO .....	28
3.3.2.4.	APARATOS SANITARIOS .....	29
3.3.3.	INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN, VENTILACIÓN Y EXTRACCIÓN .....	29
3.3.4.	INSTALACIÓN DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA .....	32
3.3.5.	INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS .....	32
3.3.6.	INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD .....	34
3.3.6.1.	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN .....	34
3.3.6.2.	GRUPO ELECTRÓGENO .....	35
3.3.6.3.	CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN .....	35
3.3.6.4.	LÍNEA REPARTIDORA .....	36
3.3.6.5.	CONTADORES .....	36
3.3.6.6.	DERIVACIONES INDIVIDUALES .....	36
3.3.6.7.	INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA .....	36
3.3.6.8.	CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN .....	36
3.3.6.9.	CUADROS DE MANDO Y DE PROTECCIÓN .....	36
3.3.6.10.	INSTALACIÓN INTERIOR .....	36
3.3.6.11.	INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN (PARARRAYOS) .....	38
3.3.6.12.	TELEVISIÓN, RADIO, VOZ Y DATOS .....	38
3.3.6.13.	CONTROL DE INSTALACIONES GENERALES DE URBANIZACIÓN .....	38
4.	<b>PRUEBAS DE SERVICIO A REALIZAR EN LAS DIVERSAS INSTALACIONES .....</b>	<b>40</b>
4.1.	<b>PRUEBAS DE RECEPCIÓN .....</b>	<b>40</b>
4.1.1.	PRUEBAS FINALES DE ESTANQUEIDAD DE CUBIERTAS .....	40
4.1.2.	PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD AL AGUA EN CARPINTERÍA - FACHADA .....	40
4.2.	<b>PRUEBAS FINALES DE INSTALACIONES .....</b>	<b>40</b>
4.2.1.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA .....	41
4.2.1.1.	CUADROS ELÉCTRICOS .....	41
4.2.1.2.	RED DE PUESTA A TIERRA .....	41
4.2.1.3.	TOMAS DE CORRIENTE Y ALUMBRADO .....	41
4.2.2.	INSTALACIONES MECÁNICAS .....	41
4.2.2.1.	FONTANERÍA Y SANEAMIENTO .....	41
4.2.2.2.	ACS Y ENERGÍA SOLAR TÉRMICA .....	42
4.2.2.3.	CLIMATIZACIÓN, CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN .....	42
4.2.2.4.	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS .....	42
4.3.	<b>CALIFICACIÓN ENERGÉTICA .....</b>	<b>43</b>
5.	<b>ASISTENCIA TÉCNICA .....</b>	<b>44</b>
6.	<b>RECOPILACIÓN DE DATOS Y EMISIÓN DE INFORMES .....</b>	<b>45</b>
7.	<b>PLAZO DE EJECUCIÓN .....</b>	<b>46</b>



## **Comunidad de Madrid**

### **ALCANCE DE LOS TRABAJOS A DESARROLLAR**

Para la realización del Control de Calidad será necesario establecer previamente un Plan de Control de Calidad de la obra elaborado por el Adjudicatario. Dicho plan debe contemplar todos los parámetros que inciden en la obra asegurando la calidad de esta. Debe procurar la integración del control de los elementos constructivos y el de los materiales de obra. De esta forma el Plan de Control será producto del análisis objetivo y concreto de la obra, definiendo el proceso de control y supervisión global de la misma.

Este Plan deberá ser presentado a la Propiedad (Subdirección General de Edificaciones Educativas de la Consejería de Educación, Ciencia y Universidades), para su aprobación.

En todos los casos se deberá tener presente la normativa de obligado cumplimiento y la necesidad de asegurar la calidad exigible a un edificio de carácter dotacional, público y docente y todo lo descrito en este ANEXO II.

#### **1. ESTUDIO Y ANÁLISIS DEL PROYECTO**

El control del proyecto tiene por objeto verificar el cumplimiento del CTE (Código Técnico de la Edificación) y demás normativa aplicable y comprobar su grado de definición, la calidad de éste, concordancia entre los diferentes documentos de proyecto y todos los aspectos que puedan tener incidencia en la calidad final del edificio proyectado. Estará compuesto por los siguientes trabajos.

##### **1.1. ASESORÍA GEOTÉCNICA**

Se llevará a cabo una revisión del informe geotécnico con el fin de contrastar que la información existente acerca del terreno de cimentación es suficiente y que las conclusiones extraídas están técnicamente fundamentadas. Para la prestación de este servicio, se llevarán a cabo las siguientes actuaciones:

- Estudio y revisión de la documentación geotécnica y de las soluciones de cimentación adoptadas en el Proyecto.
- Inspección “in situ” de las calicatas y vaciados, con emisión de Informes a cargo de un equipo especializado en Geotecnia, con objeto de comprobar que las condiciones reales de cimentación coinciden con las previstas en el Informe Geotécnico.
- En caso de detectar deficiencias o discrepancias con la realidad o cualquier tipo de defecto en las recomendaciones del informe geotécnico se recomendará la ejecución de los ensayos adicionales necesarios y se realizarán los cálculos necesarios tanto de geotecnia como de cimentación para garantizar las adecuadas condiciones y dimensiones de la misma.

##### **1.2. REVISIÓN DE CIMENTACION Y ESTRUCTURA PARA IMPLANTACION EN OBRA**

Se realizará la revisión de todos los documentos del Proyecto relativos a la cimentación y la estructura, verificándose los aspectos siguientes:

- Las hipótesis de carga, métodos de cálculo, valores característicos de las acciones, resistencias características de los materiales, coeficientes de seguridad y niveles de control.
- Si la Memoria de Proyecto incluye el proceso de cálculo de esfuerzos y dimensionado, y si éste ha sido realizado de acuerdo con las prescripciones de las normas en vigor Código Estructural y CTE.



## Comunidad de Madrid

- Si la información contenida en los planos de proyecto es correcta y contiene los suficientes detalles para su ejecución aportando, si fuese necesario, detalles complementarios o aclaratorios.
- Si la tipología de la cimentación a desarrollar ha respetado las conclusiones del Informe Geotécnico.
- Si los materiales previstos son los adecuados al terreno de cimentación.
- Si los cálculos realizados referentes a los estados límites últimos y a los estados límites de deformación de los elementos estructurales son correctos y determinación de las secciones de hormigón o de acero que se deben utilizar.
- Si de la revisión de proyecto se dedujera la necesidad de nuevos elementos o de variación de alguno de los existentes, se incluirá el dimensionado de los mismos.
- Si las unidades de obra contenidas en el presupuesto de ejecución son las adecuadas y suficientes para llevar a cabo su ejecución. Para ello se deben comprobar los precios descompuestos
- En caso de ser necesario en fase de ejecución, se realizarán las revisiones sobre modificaciones que se planteen por necesidades de la obra.

### 1.3. REVISIÓN DE ARQUITECTURA PARA IMPLANTACIÓN EN OBRA

Se realizará la revisión de todos los documentos del Proyecto de Arquitectura, verificándose los aspectos siguientes:

- Hipótesis de diseño en cuanto a Normas, Reglamentos e Instrucciones aplicables y calidades esperadas.
- Desarrollo del Proyecto en cuanto a cálculos, dimensionado y materiales, proponiendo, si se estimara necesario, alternativas.
- Grado de definición del Proyecto, y en particular de Planos de Ejecución.
- Si existen discrepancias entre las soluciones y materiales previstos en la memoria del proyecto y las unidades de obra recogidas en el presupuesto de ejecución, proponiendo aquella más idónea para conseguir la calidad esperada del proyecto y el cumplimiento de la normativa vigente.
- Si las unidades de obra contenidas en el presupuesto de ejecución son las adecuadas y suficientes para llevar a cabo su ejecución.
- En caso de ser necesario en fase de ejecución, se realizarán las revisiones sobre modificaciones que se planteen por necesidades de la obra.

La revisión de las especificaciones de Proyecto relativas a las unidades de arquitectura tendrá como alcance los siguientes aspectos:

a) Protección frente a la humedad.

Se comprobará que los sistemas de protección frente a la humedad previstos para los muros y suelos en contacto con el terreno, fachadas y cubiertas se ajustan a los criterios del Documento Básico HS1 del CTE y se encuentran suficientemente definidos o, alternativamente, disponen de documentos que avalen su idoneidad técnica para el uso previsto.

b) Acabados.

Se comprobará que los acabados se ajustan a las normas vigentes (CTE, UNE, etc.) o en su caso disponen de documentos que avalen su idoneidad técnica para el uso previsto.



## Comunidad de Madrid

c) Aislamiento térmico.

Se comprobará que el Proyecto contiene las justificaciones relativas al cumplimiento de las exigencias básicas de bienestar térmico del edificio contempladas en el DB HE1: Limitación de demanda energética del CTE.

d) Protección frente al ruido.

Se comprobará que el Proyecto contiene las justificaciones que fundamenten las exigencias establecidas en el DB-HR Protección frente al ruido del CTE.

e) Seguridad en caso de incendio.

Se revisará que se cumplen las exigencias establecidas en el DB SI: Seguridad en caso de incendio en relación con la protección al fuego de la estructura, la propagación del incendio, interior y exterior, evacuación de ocupantes e intervención de los bomberos.

f) Seguridad de utilización y accesibilidad

Se comprobará que el Proyecto se ajusta a las exigencias básicas de seguridad de utilización contempladas en el Código Técnico, siguiendo las reglas y procedimientos establecidos en el DB SUA (Documento Básico. Seguridad de utilización y accesibilidad).

Así mismo se comprobará que el Proyecto se ajusta a las exigencias contempladas en la normativa de accesibilidad vigente incluyendo la normativa vigente en la Comunidad de Madrid

### 1.4. REVISIÓN DE INSTALACIONES PARA SU IMPLANTACIÓN EN OBRA

Se realizará la revisión de todos los documentos del Proyecto de Instalaciones, verificándose los aspectos siguientes:

- Hipótesis de diseño en cuanto a Normas, Reglamentos e Instrucciones aplicables y calidades esperadas.
- Desarrollo del Proyecto en cuanto a cálculos, dimensionado y materiales, proponiendo, si se estimara necesario, alternativas.
- Grado de definición del Proyecto, y en particular de Planos de Ejecución.
- Si existen discrepancias entre las soluciones y materiales previstos en la memoria del proyecto y las unidades de obra recogidas en el presupuesto de ejecución, proponiendo aquella más idónea para conseguir la calidad esperada del proyecto y el cumplimiento de la normativa vigente.
- Si las unidades de obra contenidas en el presupuesto de ejecución son las adecuadas y suficientes para llevar a cabo su ejecución, tanto cuantitativa como cualitativamente.
- En caso de ser necesario en fase de ejecución se realizarán las revisiones sobre modificaciones que se planteen por necesidades de la obra.
- Interferencia entre instalaciones, o entre instalaciones y estructura o arquitectura.

La revisión de las especificaciones de Proyecto relativas a las unidades de instalaciones tendrá como alcance los siguientes aspectos:



## Comunidad de Madrid

### 1.4.1. CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, CTE

#### 1.4.1.1. CUMPLIMIENTO DB-HS-3. CALIDAD AIRE INTERIOR

- Dimensionamiento de los caudales de ventilación mínimo por estancias de los conductos y de las rejillas de ventilación, aislamiento de los conductos y cumplimientos de sectorización.
- Circulación de los sistemas de ventilación.
- Comprobación de sistemas de carpinterías con aberturas de extracción según sistema elegido.
- Comprobación de existencia de aireadores.
- Adecuación de los conductos de extracción.
- Sistemas de ventilación en cocinas, laboratorios, almacenes, trasteros y garajes.
- Calidad de los materiales elegidos.

#### 1.4.1.2. CUMPLIMIENTO DB-HS-4. SUMINISTRO DE AGUA Y FONTANERÍA

- Dimensionado y características de la acometida. Adecuación de materiales al tipo de agua que suministren (fría, caliente, de incendios), presión y caudal.
- Condiciones mínimas de suministro. Esquemas generales de la instalación.
- Válvulas antirretorno, sistemas de ahorro de agua. Cumplimientos generales, puntos de consumo de alimentación directa, depósitos cerrados, derivaciones de uso, conexiones de calderas y grupos motobombas.
- Disposición de condiciones en las acometidas, llaves de corte general, filtros de la instalación, armario de contadores, tubos de alimentación, distribuidor principal, ascendentes o montantes, contadores divisionarios, instalaciones particulares y derivaciones colectivas.
- Revisión de los sistemas de control de la instalación y reguladores de presión. Adecuación de los grupos de presión de agua fría asociados a la red de fluxores y a la red de grifería convencional (caudales, presiones, consumos eléctricos, protecciones, líneas eléctricas de suministro, etc.).
- Sistemas de tratamiento de aguas. Exigencias de los materiales, del funcionamiento y de los productos.
- Aljibe de almacenamiento de agua. Dimensiones, características y accesibilidad. Independencia de aljibes de acumulación (fontanería e incendios).
- Adecuación de los vaciadores de velocidad asociados a los grupos de presión de fontanería. Adecuación de los dispositivos de renovación de agua y de control de llenado del aljibe. Dimensionado, ubicación y características de los depósitos hidroneumáticos. Compresores de aire.
- Dimensionado de la red de distribución interior (caudales máximos y simultáneos, velocidades de circulación, pérdidas de carga, presiones disponibles en los puntos de consumo, ruidos, etc.).
- Diseño de la red (trazados, sectorizaciones, interferencias etc.).
- Grifería y valvulería, aparatos sanitarios, reductores de presión, purgadores, dilatadores y pequeño material. Ubicación y características.
- Electroválvulas asociadas a los urinarios (detectores de proximidad).



## Comunidad de Madrid

### Antiarrietes.

- Características, ubicación y dimensionado. Aislamiento de tuberías. Características del aislamiento.
- Diseño de la instalación de agua caliente sanitaria. Dilataciones y aislamientos, contribución de energía solar, regulación y control. Dimensión de acumuladores, equipos de producción de agua, red de recirculación, tipos de tuberías y características equipos de anticorrosión.
- Separaciones respecto a otras instalaciones.
- Sistema de señalización de las instalaciones.
- Dispositivos de ahorro de agua.

### 1.4.1.3. CUMPLIMIENTO DB-HS-5. EVACUACIÓN DE AGUA Y SANEAMIENTO HORIZONTAL

- Análisis de las condiciones generales de evacuación.
- Elección de los sistemas de evacuación en función de la red de alcantarillado y del tipo de residuo.
- Configuración de los sistemas de evacuación. Incompatibilidades de trazado.
- Dimensionado de la instalación (tuberías, arquetas, botes sifónicos, etc.). Conexiones.
- Cota, trazado y características de la conexión a la red municipal.
- Distribución de bajantes por zonas desde cubierta.
- Diámetros, pendientes y características de las tuberías de saneamiento. Velocidades de circulación.
- Supervisión de los sistemas de canalones en cubierta y sumideros en cubierta plana.
- Arqueta general, pozos y conexión con alcantarillado. Características de las tuberías previstas.
- Revisión de los cierres hidráulicos, conexiones de estancias húmedas y asociación de aparatos en núcleos húmedos.
- Ventilaciones de las redes verticales. Adecuación de los subsistemas elegidos.
- Acoplamientos y pendientes de los colectores colgados. Acometidas a las arquetas finales.
- Disposiciones de los colectores enterrados.
- Bombas de achique y conexiones al alcantarillado general.
- Comprobación de los parámetros de la red de saneamiento urbano
- Interferencia con otras redes y con la cimentación y estructura del edificio.

### 1.4.1.4. CUMPLIMIENTO DB-SI. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

- SI 1 Propagación interior. Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.
- SI 2 Propagación exterior. Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.





## Comunidad de Madrid

- SI 3 Evacuación de ocupantes. El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.
- SI 4 Instalaciones de protección contra incendios. El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.
- SI 5 Intervención de bomberos. Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.
- SI 6 Resistencia al fuego de la estructura. La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

### 1.4.2. CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIAS FUNCIONALES DEL PROYECTO “INST. MECÁNICAS, ELÉCTRICAS Y ESPECIALES”

Se revisará en cumplimiento de las exigencias funcionales del resto de instalaciones recogidas en el proyecto de ejecución. La revisión se realizará de forma que quede adecuada a la normativa vigente y a las exigencias legislativas de la administración estatal, autonómica y local, correspondientes a cada instalación.

Con carácter general se comprobarán:

- Si las hipótesis de partida para la posterior realización de cálculos son válidas.
- Si los cálculos realizados son correctos.
- Si el dimensionamiento de los distintos elementos de la instalación queda justificado.
- Si los esquemas de principio adoptados son adecuados.
- Si las instalaciones quedan perfectamente definidas en los documentos de proyecto
- Si las instalaciones proyectadas pueden definirse como completas.
- Si hay coherencia entre los distintos documentos del Proyecto. Memoria, planos, presupuesto.
- Si no se producen incompatibilidades de trazado y/o montaje entre las distintas instalaciones.
- Si se cumple la normativa de aplicación a cada instalación, indicando en cada caso si se trata de la de carácter oficial de obligado cumplimiento (Reglamentos, Normas Básicas, etc...), si se trata de la particular de las Compañías distribuidoras o de la específica que, para centros educativos, pudiera tener la administración competente.

#### 1.4.2.1. EXIGENCIA FUNCIONAL 1. INSTALACIONES MECÁNICAS (F1)

- Calefacción, Aire acondicionado y calidad del aire.
  - Esquema de principio.
  - Hipótesis de cálculo (Tus, Th, ventilación). Cálculo de cargas térmicas.
  - Grupo de frío (ubicación y dimensionado). Calderas (ubicación y dimensionado).
  - Sala de máquinas.





## Comunidad de Madrid

- Depósito de combustible.
  - Torres de refrigeración (ubicación y dimensionado). Compuertas cortafuego (RF y ubicación).
  - Adecuación de los sistemas y equipos de calidad del aire.
  - Redes de conductos.
  - Sistemas de regulación.
- Ventilación y extracción.
  - Hipótesis de cálculo nivel de ventilación. Equipos de extracción.
  - Conductos de rejillas (cálculo).
  - Detectores de CO (ubicación y dotación).
- Protección contra incendios
  - Planteamiento de la instalación. Sectorización de incendios y ubicación de compuertas cortafuego. Características.
  - Distribución de la instalación.
  - Características de la central de control de incendios y adecuación a la instalación propuesta. Ubicación.
  - Número y ubicación de detectores, pulsadores y campanas de alarma. Adecuación a las especificaciones de la normativa de aplicación. Características.
  - Ubicación y distribución de las bocas de incendio equipadas. Adecuación a las especificaciones de la normativa de aplicación. Características.
  - Ubicación y distribución de los extintores portátiles previstos. Características y adecuación a las especificaciones de la normativa de aplicación.
  - Instalación de rociadores. Características y adecuación a la normativa vigente.
  - Instalación de hidrantes. Características, ubicación y adecuación a las especificaciones de la normativa de aplicación.
  - Retenedores magnéticos. Ubicación y características.
  - Puestos de control de sprinklers. Características y ubicación.
  - Verificación de la existencia de puntos de prueba en la red de rociadores.
  - Instalación de extinción automática (Inergen). Características y adecuación Dimensionado de tuberías. Distribución y características.
  - Grupo de presión de incendios. Características, caudal, presión, dispositivos de protección, etc.
  - Capacidad del aljibe de acumulación. Sistema de llenado.
  - Características y ubicación de los dispositivos de transmisión de alarmas. Adecuación.
- Gas, gasóleo
  - Prueba de estanqueidad de red de distribución de gas
  - Características y adecuación de las estaciones de medida y regulación.
  - Trazado de tuberías. Alineaciones, soportado y dimensionado de la red.
  - Previsión de redes de emergencia para alimentar a los equipos



## Comunidad de Madrid

considerados esenciales. Ubicación de (llaves de corte y aislamiento de zonas. Características.

- Válvulas de seguridad y de alivio. Ubicación y características. Verificación del montaje de las vainas en tramos ocultos.
- Depósitos de almacenamiento de combustible. Montaje, protección y capacidad, en función de las necesidades de demanda.
- Paneles solares.
  - Dimensionado de equipos de captación solar.
  - Dimensionado de bombas, acumuladores e intercambiadores en instalación de energía solar.
  - Dimensionado del vaso de expansión. Sistema de control y medida.

### 1.4.2.2. EXIGENCIA FUNCIONAL 2. INSTALACIONES ELÉCTRICAS (F2)

- Grupos electrógenos
  - Centros de transformación (potencias, ventilaciones, celdas de protección, acoplamientos, etc.). Alimentación. Características de transformadores y adecuación en función de las demandas calculadas.
  - Verificación y adecuación de características de la celda de medida y del software asociado.
  - Verificación y adecuación de características del sistema de tele disparo de MT. y del sistema de telecomunicación vía radio asociado.
  - Verificación y adecuación de características de los grupos electrógenos existentes.
  - Sistemas de alimentación de combustible asociados a los grupos electrógenos. Dimensionado y características. Sistemas de seguridad.
- Sistemas de protección
  - Adecuación de los sistemas de regulación y control asociados a los grupos electrógenos. Dispositivos de transferencia de carga.
  - Sistemas de alimentación ininterrumpida (S.A.I.). Potencia y tiempo de autonomía en función de la demanda calculada. Ubicación (ventilación, Tomas de tierra, sistemas de protección, etc.).
  - Batería de condensadores. Potencia y características (escalonamiento de potencia).
  - Ubicación.
  - Existencia de dispositivos de protección contra las corrientes transitorias. Adecuación. de la potencia calculada, intensidad de cortocircuito, protección de personas, etc. Comprobación de la existencia de selectividad de disparo de los dispositivos de protección.
  - Accesibilidad a los cuadros de mando y protección. Posibilidad de mantenimiento y manipulación segura.
  - Comprobación de que se ha previsto conexión a la red de tierras de todos los cuadros, tanto principales como secundarios.
  - Sistemas de medida y control previstos en los cuadros de protección. Paneles de aislamiento. Potencias y características.
  - Esquemas unifilares. Coherencia con precios descompuestos, normativa y cálculos.



## Comunidad de Madrid

- Distribución
  - Dimensionamiento de conductores. Densidades de corriente y caídas de tensión. Características y grados de protección.
  - Definición, ubicación y características de luminarias. Comprobar que las características coinciden con las del presupuesto,
  - Definición, ubicación y características de tomas de corriente y de bases de enchufe.
  - Previsión de potencias. Justificación en función del número y del tipo de receptores previstos.
  - Características y dimensiones de canalizaciones (tubos de protección y bandejas portacables). Accesibilidad, interferencias.
  - Red de puesta a tierra. Puestas a tierra de grupo electrógeno, centro de transformación, informática, rejillas y bandejas metálicas, etc.
  - Reparto de cargas. Equilibrado de fases.
  - Redes equipotenciales en locales húmedos. Verificación del diseño y adecuación a las especificaciones de la normativa de aplicación.
- Iluminación y Fuerza
  - Niveles de iluminación. Uniformidad y accesibilidad de equipos de alumbrado.
  - Alumbrado de emergencia. Tiempo de autonomía, selección de luminarias, número y ubicación de equipos, etc.
  - Esquemas unifilares. Coherencia con precios descompuestos, normativa y cálculos.
  - Tomas. Distribución y diseño. Adecuación a las necesidades de demanda.
  - Previsiones de alimentación a persianas y carpinterías y puertas motorizadas. Adecuación de las potencias consideradas y de las protecciones necesarias.
- Televisión, Telefonía y Datos
  - Adecuación de la instalación de televisión, equipos de captación, cableado, amplificadores y elementos terminales.
  - Características y adecuación de la central de telefonía en función de las necesidades de demanda, ubicación, cableado, distribución de tomas, etc.
  - Características de la instalación de datos (arqueta telecomunicaciones, rack, cableado, distribución de tomas ...).
  - Localización de arquetas de telecomunicaciones en la zona junto a la parcela.
- Pararrayos

Se verificará el cálculo de los parámetros que definen la necesidad de colocar la instalación de pararrayos:

- Densidad de impacto. ( $N_g$ ).
- Riesgo admisible ( $N_e$ ).
- Área equivalente. Comprobación de los valores de:
  - Coeficiente  $C_i$ . (situación del edificio).



## Comunidad de Madrid

- Coeficiente C2 (tipo de cubierta).
- Coeficiente C3. (Contenido del edificio).
- Coeficiente C4 (ocupación del edificio).
- Coeficiente C5 (uso del edificio).
- Cálculo del nivel de protección.
- Comprobación del radio de cobertura del edificio Comprobación de la previsión de la red de tierra. Numero de bajantes previstas.

### 1.4.2.3. EXIGENCIA FUNCIONAL 3. INSTALACIONES ESPECIALES (F3)

- Megafonía,
  - Adecuación de la instalación de megafonía, potencia, cableado, zonificación, elementos terminales, central de control, etc.
  - Adecuación del sistema previsto para difusión de mensajes de emergencia.
  - Adecuación, ubicación y disposición de los atenuadores de sonido asociados a la instalación de megafonía.
  - Adecuación de la instalación de megafonía asociada al resto de estancias.
- Antiintrusión
  - Zonificación.
  - Tipo de detectores.
  - Ubicación central de control.
- Aparatos elevadores.
  - Motor tractor.
  - Cables de suspensión.
  - Hueco-foso.
  - Cuarto de máquinas.
  - Dimensiones.
  - Altura libre de última parada.
  - Cumplimientos características exigidas sobre accesibilidad y evacuación.

### 1.5. REVISION DE PROYECTOS DEFINITIVOS REALIZADOS POR LOS INSTALADORES PARA LA LEGALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES

Se llevará a cabo la verificación de los Proyectos definitivos que deben presentar los instaladores para la legalización, antes de ser estos presentados ante los organismos correspondientes, especialmente en sus cuatro apartados esenciales:

- Planos.
- Mediciones.
- Pliego de condiciones.
- Memoria.

Se comprobará que se encuentren definidos todos los elementos que componen la instalación (características, calidades, situación y dimensiones) verificando su correspondencia con el proyecto de ejecución, y en particular lo siguiente:



## Comunidad de Madrid

- La coherencia entre mediciones de proyecto, de ejecución y de proyecto de legalización.
- Los esquemas de principio adoptados son adecuados en relación con las prestaciones esperadas, ahorro energético y mantenimiento.
- Las dimensiones de los elementos, componentes y equipos quedan justificadas de acuerdo con las hipótesis previas de cálculo.
- Las instalaciones en su conjunto quedan completamente definidas para las condiciones de uso.
- Adecuación de las hipótesis de cálculo con las condiciones impuestas a los materiales y cumplimiento de la normativa vigente.
- Se prestará especial atención a los aspectos concernientes al mantenimiento y accesibilidad de las instalaciones, comprobando la idoneidad de la distribución en planta de las líneas principales de las instalaciones proyectadas, suficiencia de patinillos, interferencia con el resto de las instalaciones, con la estructura y la arquitectura del edificio, etc.
- Asistencia técnica a la DF en relación a la obtención de las legalizaciones que son precisas obtener.



## Comunidad de Madrid

### 2. CONTROL DE MATERIALES, PRODUCTOS EQUIPOS Y SISTEMAS, CONFORME AL CTE

El control de Calidad de Materiales se realizará de acuerdo con las Normas, obligatorias o no, existentes actualmente que afecten al material y de acuerdo con el Plan de Control de Calidad aprobado.

Este control comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

El licitador presentará previamente el laboratorio para la actividad de control de materiales. Será un laboratorio acreditado en las áreas objeto de ensayo, en la provincia y por la Comunidad Autónoma de Madrid, Además, el licitador propondrá un laboratorio alternativo, con capacidad suficiente, por si fuesen necesarios ensayos de contraste. Se entregará a la Dirección Facultativa y Propiedad la documentación que acredita las áreas de ensayo del laboratorio, así como los certificados de calibración de los equipos si así se solicita.

El laboratorio estará acreditado en todas las Áreas que contempla la legislación vigente decreto 1230/89; orden 14/05/03 de la Comunidad de Madrid, para la realización de ensayos de materiales de este Plan de Control:

Las actuaciones de control se extenderán a todas las actividades del proyecto de ejecución, serán acordes al Plan de Control de Calidad aprobado, y se desarrollan sobre los siguientes capítulos:

- Control de materiales en laboratorio, “in situ” y taller si fuese necesario.
- Toma de muestras “in situ” de materiales y ensayos en laboratorio.
- Pruebas de servicio y finales de recepción.

El Delegado Técnico designado por la Empresa Adjudicataria se responsabilizará de que el plan de ensayos se lleve a cabo en su totalidad, supervisando y controlando cada uno de los ensayos que se realicen según el Plan de Control establecido con el fin de prevenir fallos de calidad que puedan afectar en forma básica a la seguridad o durabilidad de la edificación.

La selección de los materiales a ensayar se efectuará de acuerdo con el Plan de Control de Calidad aprobado y se realizarán conforme a las Normas, Instrucciones o Documentos de obligado cumplimiento atendiendo: por un lado, a la incidencia que un comportamiento anómalo de los mismos podría tener en la edificación y, por otro, la importancia que dicho material tiene en el proyecto.

Las actuaciones podrán incluir pruebas de funcionamiento en fábrica de los equipos empleados, y contemplarán el registro e información documentada de marcas, sellos y certificados de homologación, idoneidad técnica y de calidad de los materiales y equipos utilizados en su llegada a obra.

Las actuaciones deberán incluir:

- La recopilación de los certificados de garantía del fabricante, en los casos que sean exigibles por la reglamentación de obligado cumplimiento.
- La ejecución de los ensayos cuya realización es obligatoria dentro del marco del control de recepción, por la normativa de obligado cumplimiento sobre materiales, o por ser exigidos en las especificaciones del proyecto.



## Comunidad de Madrid

- La realización de los ensayos, que son recomendables para mantener bajo control las características de seguridad, durabilidad y funcionamiento de las instalaciones condicionadas por el comportamiento de los materiales.

### 2.1. RECEPCIÓN DE EQUIPOS Y MATERIALES EN OBRA

Independientemente de la realización de los ensayos, previamente a la recepción de los materiales en obra, se realizará el control de la documentación siguiente a las contratas y subcontratas:

- Los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento:
  - 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 tales como ENAC, AENOR, ECA, LGAI, etc.
  - Los ensayos de contraste realizados por el fabricante en su control de calidad.
- 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 documentara, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo.
- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

Los siguientes documentos aportados por la empresa constructora, se recogerán por la empresa de control calidad y se entregarán a la Dirección Facultativa:

- Documentación de la planta de hormigonado. Certificados de calidad.
- Certificado de calidad y ensayos que lo acrediten, del acero corrugado.
- Certificado de aptitud para el soldeo de los corrugados, y ensayos que lo acrediten.
- Fichas técnicas de los cementos resistentes.
- Fichas técnicas de acero laminado. Certificados de calidad y ensayos que lo acrediten.
- Certificados de homologación de soldadores.
- Certificados de garantía de aditivos para el hormigón.
- Fichas técnicas y autorizaciones de uso de las viguetas.
- Fichas técnicas de los forjados. Certificados de calidad y ensayos que lo acrediten.
- Fichas técnicas de los materiales cerámicos. Certificado de calidad y ensayos que lo acrediten.
- Aprobación de planos de las empresas suministradoras de los forjados.
- Fichas técnicas de los materiales de aislamiento e impermeabilización. Certificado de calidad y ensayos que lo acrediten.
- Fichas técnicas de los materiales para ejecutar trasdosados o particiones con material “no cerámico” de cualquier tipo (sistemas de cartón yeso...). Certificado de calidad y ensayos que lo acrediten.





## Comunidad de Madrid

- Fichas técnicas de cementos, yesos y escayolas. Certificados de calidad y ensayos que lo acrediten.
- Fichas técnicas de materiales de revestimiento. Certificados de calidad y ensayos que lo acrediten, de:
  - Pavimentos cerámicos o de gres, material, adhesivos y rejuntado.
  - Pavimentos ligeros (PVC, caucho, linóleo, corcho...)
  - Revestimientos ligeros (PVC, caucho, linóleo, corcho...)
  - Material de alicatado, adhesivos y rejuntado.
  - Falsos techos desmontables y continuos.
- Fichas técnicas de carpinterías, vidrios y lucernarios acero-aluminio.
- Documentos de Idoneidad Técnica (DIT).
- Sellos INCE.
- Certificado de calidad de morteros preparados si fueran a ser utilizados
- Certificados acreditativos de la gestión de residuos según requisitos de la normativa vigente
- Manuales de instrucciones de instalación, uso y mantenimiento de los sistemas constructivos de proyecto y sus materiales.
- Manuales de uso y mantenimiento de las instalaciones.
- En general todos los sellos de calidad de equipos utilizados en instalaciones.
- En general los sellos de calidad y ensayos de todos los materiales a colocar en obra que los posean.

Se verificará si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992.

### 2.2. ENSAYOS DE MATERIALES EN LABORATORIO

Los ensayos serán realizados por un laboratorio independiente de los agentes participantes, y acreditado en la provincia y por la Comunidad Autónoma.

El número y características de los ensayos a realizar que se describen a continuación será el recogido en el Plan de Ensayos en función de las exigencias normativas.

El control de calidad abarcará la supervisión de la realización de ensayos de los materiales, su almacenaje, disposición en obra, recogida, resultados y corrección, para prevenir defectos en la calidad que afecten a la durabilidad y a la seguridad de la edificación.

Se vigilarán las condiciones de almacenamiento con objeto de que queden garantizadas sus características de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Sobre los resultados obtenidos de los ensayos de materiales que se reciban de los diferentes laboratorios se realizará un análisis y asesoramiento y se emitirán informes periódicos expresando la adecuación de los resultados obtenidos a las especificaciones recogidas en proyecto, a las posibles modificaciones y a la normativa vigente, así como propuestas en su caso de posibles actuaciones o ensayos complementarios cuando aparezcan desviaciones.

A continuación, se incluyen algunos de los ensayos y materiales básicos que deben ser incluidos en el Plan de Control de Calidad aprobado.



## Comunidad de Madrid

### 2.2.1. HORMIGÓN

- Toda la documentación exigible al suministrador y al contratista.
- Ensayos de control de calidad.

Se realizará un plan de ensayos para establecer el nº de lotes y nº de ensayos resultantes relativos a Hormigón, conforme lo exigido por la normativa vigente Real Decreto 470/2021 por el que se aprueba el Código Estructural

Se ensayarán tantas series como resulten exigibles por la normativa, en función de los lotes resultantes, del hormigón de que se trate y de la clasificación de la planta de hormigón (esta última se deberá conocer con antelación para determinar el grado de control).

El programa de control aprobado por la dirección facultativa contemplará una división de la obra en lotes de ejecución, coherentes con el desarrollo previsto en el plan de obra para la ejecución de la misma y conformes con los siguientes criterios y lo establecido en la normativa:

- a) se corresponderán con partes sucesivas en el proceso de ejecución de la obra,
- b) no se mezclarán elementos de tipología estructural distinta,
- c) el tamaño del lote no será superior al indicado en la normativa o en los pliegos de prescripciones técnicas particulares del proyecto., en función del tipo de elementos.

Una vez definidos los lotes de ejecución y las unidades de inspección, se debe definir para cada unidad de inspección las frecuencias de comprobación

Se realizarán los siguientes ensayos por lote como mínimo, y se establecerá según se indique en la normativa vigente:

- Número de probetas por lote: mínimo 4 probetas cilíndricas de 15x30 cm.
- Distribución de roturas:
  - o 2 probetas a 7 días
  - o 2 probetas a 28 días
  - o Se guardará una probeta adicional para rotura a 60 días si hay dudas en los resultados.

En dichas roturas se deberá comprobar la resistencia a compresión, la docilidad y la durabilidad.

### 2.2.2. ACERO PARA ARMADURAS PASIVAS

- Toda la documentación exigible al suministrador y al contratista.
- Ensayos de control de calidad.

Se realizará un plan de ensayos para establecer el nº de lotes y nº de ensayos resultantes relativos a acero para armaduras pasivas, conforme lo exigido por la normativa vigente, Real Decreto 470/2021 por el que se aprueba el Código Estructural.

Se comprobará que los aceros a utilizar en el hormigón armado cumplen lo especificado en la normativa vigente.

Así mismo durante el transcurso de la obra se comprobará que los aceros pertenecen al fabricante y a la calidad ensayada, y están en posesión del sello.

Para verificar la conformidad del montaje, el control efectuará al menos las comprobaciones siguientes, de las cuales dejará constancia documental:



## Comunidad de Madrid

- separadores (material, tamaño, cantidad y distribución),
- recubrimientos (mínimos y máximos),
- tolerancias admisibles
- estado de oxidación de la armadura pasiva, según los límites establecidos
- estado de limpieza y eliminación de suciedades

Tomando como base las prescripciones del Código Estructural y considerando los distintivos de calidad oficialmente reconocidos, se establecerán los lotes de control, con el límite máximo de 40 Tm., del mismo tipo, serie y suministrador.

Se realizará ensayos completos de mallas electrosoldadas. 2 ensayos por diámetro principal (resistencia al arrancamiento del nudo soldado).

Al menos en una ocasión a lo largo de la obra se tomarán dos probetas por diámetro, tipo de acero y suministrador, con objeto de comprobar mediante ensayo el límite elástico, la carga de rotura y el alargamiento en rotura.

Se efectuarán tantos ensayos como resulten necesarios en función de lo anterior y de cada probeta se determinará:

- Carga de rotura.
- Alargamiento a rotura.
- Características geométricas.
- Doblado y desdoblado.

En caso de emplearse soldaduras en la elaboración de armaduras pasivas, como criterio general, puede establecerse como valor indicativo, que el control de contraste de la dirección facultativa comprobará un 20% de las soldaduras resistentes y un 10% de las no resistentes, de forma aleatoria y representativa

### 2.2.3. CEMENTO

La recepción del cemento se llevará a cabo de manera general comprobando la adecuación de los distintivos de calidad oficialmente reconocidos y de acuerdo con las indicaciones del Código Estructural, siempre contando con la aceptación de este aspecto por parte de la Dirección Facultativa de la Obra.

### 2.2.4. ACERO LAMINADO EN CALIENTE

- Toda la documentación exigible al suministrador y al contratista.
- Ensayos de control de calidad.

Se realizará un muestreo en taller para realizar los ensayos siguientes:

- Límite elástico, carga de rotura y doblado para perfiles.
- Límite elástico, carga de rotura y Resiliencia en el caso exclusivo de

chapas. De acuerdo con lo anterior se considera la realización de los siguientes ensayos:

- Ensayos de Tracción: 1 Ud.
- Resiliencia a +20° 1 Ud.
- Inspección de soldaduras.

De manera adicional se contemplarán dedicaciones para la inspección de los elementos soldados en las que se prevé la realización de END de las soldaduras de:



## Comunidad de Madrid

- Líquidos penetrantes en soldaduras de ángulo.
- Partículas Magnéticas en soldaduras de ángulo.
- Inspección mediante ultrasonidos en soldaduras a tope de penetración completa.
- Medición de garganta de soldadura.

Para esta actividad se prevé la realización de un mínimo de 2 inspecciones o las adicionales que resulten según el tamaño y riesgo del edificio, así como según los resultados obtenidos. En cada inspección se valorará un mínimo de 20 cordones accesibles mediante medición de gargantas de soldadura y líquidos penetrantes.

### 2.2.5. PILOTES

Se realizarán ensayos de integridad de los pilotes en el número que resulte obligatorio conforme al CTE DB SE C realizándose como mínimo en 2 pilotes por cada 20

### 2.2.6. LADRILLOS Y OTROS MATERIALES CERÁMICOS (TEJAS...).

- Toda la documentación exigible al suministrador y al contratista

#### 2.2.6.1. LADRILLO CARA VISTA

- Ensayos de control de calidad.

Se efectuará un (1) muestreo realizando los siguientes ensayos:

- Determinación de las características geométricas, forma y aspecto.
- Masa.
- Resistencia a compresión, cuando se trate de fábrica que funcione para carga.
- Heladicidad.
- Eflorescencias.
- Absorción al agua.
- Succión.
- Dilatación potencial-expansión por humedad.



## Comunidad de Madrid

### 2.2.7. MORTEROS

- Toda la documentación exigible al suministrador y al contratista.
- Ensayos de control de calidad.

Se efectuará un (1) muestreo para la realización del ensayo de resistencia mecánica.

- Se tomarán 6 probetas para determinar la resistencia mecánica.

### 2.2.8. MATERIALES NO TRADICIONALES O INNOVADORES

- Toda la documentación exigible al suministrador y al contratista
- Ensayos de control de calidad.

## 3. CONTROL DE CALIDAD DE LA EJECUCIÓN

Tiene como fin asegurar, en cada momento, las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

Se realizará este control: vigilando los parámetros de calidad, analizando, ensayando, probando e inspeccionando; revisando la ejecución de cada unidad de obra comprobando su replanteo, los materiales que se utilicen y 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.

### 3.1. CONTROL DE CALIDAD DE LA EJECUCIÓN DE CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

El Control de Ejecución de Cimentación y Estructura consistirá en la comprobación de que en obra se cumplen las especificaciones recogidas en el Proyecto y en la normativa de aplicación, de forma que se mantengan las condiciones de Seguridad y Durabilidad especificadas para estas partes de obra, mediante la realización en número suficiente de inspecciones sistemáticas y periódicas, realizadas por un equipo de especialistas en cada una de las partes. Estas inspecciones estarán además encaminadas a la detección de posibles defectos que pudiesen presentar posteriormente problemas, tanto en la estabilidad de los elementos, como en su durabilidad y funcionalidad.

Asimismo, se comprobarán otros aspectos relacionados con la calidad de la construcción, no sujetos a una reglamentación específica, sino a la buena práctica constructiva y a las instrucciones dadas por la Dirección Facultativa.

Los criterios a seguir en la realización de las inspecciones serán los siguientes:

- Se realizarán las inspecciones necesarias de forma continuada según el ritmo de ejecución de la cimentación y estructura, verificando que se hace de acuerdo con el proyecto y normativa vigente (CTE, Código Estructural) de manera que se hayan podido revisar todas las partes y operaciones fundamentales que comprende la construcción de la obra.
- Las inspecciones se realizarán al menos una vez a la semana mientras se estén realizando los trabajos correspondientes a cimentación y estructura.
- Al menos se realizará una inspección previa a cada hormigonado.
- En las visitas se comprobará además la resolución de aquellas observaciones derivadas del control en fase de " 1 ESTUDIO Y ANÁLISIS DE PROYECTO" y aquellas surgidas durante las inspecciones previas de control de ejecución.



## Comunidad de Madrid

- De cada inspección se redactará informe que abarcará los aspectos mencionados:
  - parte de la obra inspeccionada
  - verificación de que las características de los materiales son los que se especifican en Proyecto y disponen de los certificados de homologación y calidad exigidos.
  - incidencias detectadas.
  - correcciones recomendadas.
  - Fotografías relevantes.

### 3.1.1. CIMENTACIONES

Se llevarán a cabo las siguientes operaciones de control que se relacionan a continuación:

- Replanteo de la cimentación, Incluyendo cota de arranque de la misma, teniendo en cuenta los espesores de las diferentes capas de materiales, tanto de cimentación, estructura, aislamiento, relleno y acabado, hasta conformar la cota de suelo terminado de proyecto, la definida por la Dirección Facultativa o la definida por fases anteriores del edificio.
- Comprobación de cota de enganche a red de saneamiento urbano y su adecuación a la cota de suelo terminado del edificio, pendiente suficiente de la red, necesidad de bombeo de red, de elevación de cota de edificio...
- Inspección de las condiciones del fondo de la cimentación.
- Comprobación de que los terrenos se adecuan al estudio geotécnico.
- Taludes.
- Entibaciones.
- Perfilados de los terrenos.
- Bases de cimentación correctamente niveladas.
- Cimentación profunda con pilotes
  - En cimentaciones con pilotes se confeccionará parte de pilotaje conforme al CTE
  - En el caso de pilotes prefabricados hincados se revisará la curva completa de la hincada en el número de pilotes establecidos en el Proyecto o por la Dirección Facultativa, además en suelos arcillosos, y para edificios de categoría C-3 y C-4, debe comprobarse el rechazo alcanzado, transcurrido un periodo mínimo de 24 horas, en una muestra representativa de pilotes.

### 3.1.2. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN EN GENERAL

- Control Geométrico.
- Verificación de dimensiones y tolerancias.
- Verificación de encofrados.
  - Nivelación y plomo.
  - Control de cota de replanteo de estructura, que respete mantener la cota de suelo terminado de las diferentes plantas, teniendo en cuenta los espesores de estructura, aislamiento, capas de relleno y de terminación.
  - Rigidez.
  - Estanqueidad.
  - Limpieza.



## Comunidad de Madrid

- Tolerancias.
- Cimbrado.
  - Revisión del plan de cimbrado-descimbrado y comprobación de que se ejecuta según el plan.
  - Nivelación de base de cimbrado.
  - Rigidez y resistencia.
  - Separación entre puntales y sopandas.
  - Cimbrado de plantas (Verificar nº plantas simultáneas).
  - Recimbrado.
- Juntas de dilatación
  - Disposición y tratamientos de las juntas de trabajo y contracción.
  - Limpieza de las superficies de contacto.
  - Tiempo de espera.
  - Armaduras de conexión si corresponde.
  - Posición, inclinación y distancia.
  - Dimensión y sellado, en los casos en los que proceda.
  - Comprobación del modo de ejecución y materiales de relleno en las juntas de dilatación y vigilancia de su realización.
- Armaduras
  - Limpieza y correcto almacenamiento en obra.
  - Diámetros.
  - Corte y doblado.
  - Grado de oxidación.
  - Limpieza antes del hormigonado.
  - Posición y colocación de armaduras.
  - Solapes.
  - Atado.
  - Recubrimiento.
  - Separadores.
- Hormigonado.
  - Control de tiempos de transporte.
  - Control de adecuación de tipo de hormigón a las prescripciones de Proyecto y Normativa.
  - Control de que la relación agua/cemento no se haya variado.
  - Consistencia (Previsto-real-tolerancia).
  - Vertido.
  - Compactación.
  - Continuidad del hormigonado. Control del tipo y ejecución de juntas.
  - Curado: Método aplicado de curado, Material utilizado para el curado, plazos de curado, protección de superficies, aserrado de juntas y tratamiento de juntas de construcción, retracción y dilatación.





## Comunidad de Madrid

- Juntas de trabajo en pilares, vigas, muros y forjados.
  - Juntas de contracción.
  - Precauciones en circunstancias especiales. (hormigonado con viento, tiempo frío, lluvia, tiempo caluroso...)
  - Acabados de superficie.
- Desencofrado.
  - Edad del hormigón.
  - Características del hormigón.
  - Condiciones ambientales durante fraguado y endurecimiento.
  - Verificar desperfectos.
- Descimbrado.
  - Temperatura durante el descimbrado.
  - Edad del hormigón.
  - Sistema de descimbrado.
  - Criterio.
- Elementos terminados.
  - Ancho.
  - Canto.
  - Niveles.
  - Planeidad.
  - Luces.
  - Desplomes.
  - Fisuras.
  - Coqueras.
  - Decoloraciones.
  - Descantillados.
  - Lavados.
- Forjados.
  - Además de lo especificado para el control de ejecución de las estructuras de hormigón en general, de manera previa al suministro de los materiales que componen el forjado, se revisarán y se emitirá informe sobre los planos de forjados aportados por las casas suministradoras de los mismos.

### 3.1.3. ESTRUCTURA DE ACERO LAMINADO

- Inspección en obra:
  - Control geométrico y tolerancias dimensionales.
  - Manipulación de elementos.
  - Uniones atornilladas.
  - Procedimientos de soldaduras.
  - Preparación de bordes.
  - Geometría de juntas.



## Comunidad de Madrid

- Armado.
- Identificación de operarios soldadores y su capacitación.
- Proceso de soldadura.
- Equipos de soldadura.
- Identificación de material base.
- Identificación de consumibles.
- Posición de soldeo.
- N° Pasadas.
- Parámetros de soldadura.
- Protección del arco.
- Saneado de raíz.
- Calentamiento.
- Control dimensional de soldaduras.
- Preparación de la superficie y pintura.
- Protección frente a fuego.

### 3.2. CONTROL DE CALIDAD DE LA EJECUCIÓN DE FACHADAS CUBIERTAS, ALBAÑILERÍA, ACABADOS INTERIORES Y URBANIZACIÓN.

El Control de Ejecución de fachadas, cubiertas, albañilería, acabados interiores y urbanización consistirá en la comprobación de que en obra se cumplen las especificaciones recogidas en el Proyecto, y en la normativa de aplicación y en las instrucciones dadas por la Dirección Facultativa, de forma que se mantengan las condiciones de Seguridad y Durabilidad especificadas para estas partes de obra, mediante la realización en número suficiente de inspecciones sistemáticas y periódicas, realizadas por un equipo de especialistas en cada una de las partes. Estas inspecciones estarán además encaminadas a la detección de posibles defectos que pudiesen presentar posteriormente problemas, tanto en la estabilidad de los elementos, como en la estanqueidad, así como en la funcionalidad y seguridad de utilización.

Asimismo, se comprobarán otros aspectos relacionados con la calidad de la construcción, no sujetos a una reglamentación específica, sino a la buena práctica constructiva.

- Se realizarán las inspecciones necesarias de forma continuada según el ritmo de ejecución de la obra verificando que se hace de acuerdo con el proyecto y normativa vigente de manera que se hayan podido revisar todas las partes y operaciones fundamentales que comprende la construcción de cada parte de la obra.
- Las inspecciones se realizarán al menos una vez a la semana mientras se estén realizando los trabajos correspondientes a fachadas, cubiertas, albañilería, acabados interiores y urbanización.
- En las visitas se comprobará además la resolución de aquellas observaciones derivadas del control en fase de proyecto y aquellas surgidas durante las inspecciones previas de control de ejecución.
- De cada inspección se redactará informe que abarcará los aspectos mencionados: parte de la obra inspeccionada, verificación de que las características de los materiales son los que se especifican en Proyecto y disponen de los certificados de homologación y calidad exigidos, incidencias detectadas, correcciones recomendadas y fotografías relevantes.



## Comunidad de Madrid

Se llevarán a cabo las siguientes operaciones de control que se relacionan a continuación de forma resumida:

### 3.2.1. FACHADAS

Se revisarán básicamente los siguientes aspectos:

- Anclajes a la estructura.
- Apoyo de los cerramientos
- Ajuste y tolerancias de fijaciones.
- Características de las juntas y sellantes.
- Compatibilidad entre los diferentes elementos.
- Estudio de los sistemas de cerramientos, carpintería exterior y vidrios para el cumplimiento de las exigencias del CTE HE 1
- Aislamiento térmico y acústico del conjunto.
- Estanqueidad al aire.
- Estanqueidad al agua.
- Análisis de los sistemas de dinteles empleados.
- Correcto recibido de carpinterías y elementos metálicos de fachadas.
- Análisis de los huecos de cerramiento, jambas, encuentros con vierteaguas, carpinterías.
- En el caso de las fachadas ventiladas, análisis de los anclajes de la hoja exterior a estructura, de las fijaciones del revestimiento exterior a los anclajes y análisis de los encuentros y remates del sistema de mercado y su adecuación a las características del sistema de proyecto.

### 3.2.2. CUBIERTAS PLANAS E INCLINADAS

- Clasificación de la cubierta.

#### 3.2.2.1. CUBIERTAS PLANAS

- Formación de pendientes.
- Preparación del soporte base de la impermeabilización.
  - Limpieza, uniformidad y humedad de la superficie.
  - Juntas de Dilatación
  - Instalación de cazoletas.
- Ejecución de la impermeabilización
  - Capa de imprimación.
  - Procedimiento de ejecución.
  - Unión entre láminas.
  - Encuentro con el elemento vertical.
  - Encuentro con el sumidero.
  - Encuentro con el canalón.
- Capas separadoras.



## Comunidad de Madrid

- Juntas en la Cubierta
  - De dilatación.
  - En la capa de protección.
  - En unión con petos.
- Colocación del Aislamiento.
- Protección de la impermeabilización.
- Canalones y su encuentro con bajantes.

### 3.2.2.2. CUBIERTAS INCLINADAS

- Formación de pendientes.
- Preparación del soporte base de la cubrición.
  - Limpieza, uniformidad, planeidad y humedad de la superficie.
  - Juntas de Dilatación.
- Fijación de láminas impermeables bajo teja (en su caso).
- Correcto montaje de los elementos de cubrición. Sistemas de sujeción y solape.
- Refreno de teja, vuelo, goterones.
- Canalones.
- Estudio de los sistemas de cubierta, incluyendo carpinterías exteriores y vidrios (lucernarios...) para el cumplimiento de las exigencias del CTE, HE 1.

### 3.2.3. ACABADOS INTERIORES Y URBANIZACIÓN

Se verificará la ejecución dentro de los márgenes de tolerancias a establecer para los siguientes elementos:

- Rellenos y compactaciones incluyendo comprobación del grado de compactación mediante ensayo proctor modificado.
- Soleras, solados de gres, PVC, pavimentos asfálticos, pavimentos deportivos, pavimentos de adoquín, pavimentos de hormigón impreso, etc.
- Particiones.
- Revestimientos verticales de gres, PVC y pinturas.
- Falsos techos.
- Carpinterías interiores.
- Cerrajería

Los aspectos a controlar en cada caso serán específicos del elemento, verificándose a modo de ejemplo:

#### 3.2.3.1. SOLADOS:

- Antes de la disposición de solados de tarima flotante o pavimentos mediante adhesivos se realizarán ensayos de medición “in situ” de humedad de las soleras para verificar la idoneidad de las mismas y evitar problemas posteriores de levantamiento de pavimentos.
- Ejecución de soporte del solado, juntas y fijación de piezas.



## Comunidad de Madrid

### 3.2.3.2. PARTICIONES:

- Perfilería de soporte.
- Ejecución de juntas entre piezas.
- Trabazón.
- Planeidad, desplome, aplomado y escuadría del cerco o premarco.
- Fijación al tabique del cerco o premarco.
- Enjarje de hojas y horizontalidad de hiladas.
- Traza y profundidad de rozas.
- Correcta colocación de aislamientos y eliminación de puentes térmicos, etc.

### 3.2.3.3. REVESTIMIENTOS VERTICALES:

- Fijación de piezas y soportes.
- Regularidad.
- Planeidad, etc.

### 3.2.3.4. FALSOS TECHOS:

- Revisión del sistema de cuelgue, varillaje y perfilería.
- Revisión de juntas entre piezas.
- Revisión de, sujeción, número y disposición de elementos de suspensión.
- Comprobación de la planeidad.
- Comprobación del relleno de uniones entre planchas, separación de la plancha de escayola de los paramentos, etc.

### 3.2.3.5. CARPINTERÍAS INTERIORES:

- Dimensiones.
- Fijación de cercos.
- Arriostramientos.
- Juntas
- Desplomes
- Descuadres
- Holguras, etc.

### 3.2.3.6. CERRAJERÍA:

- Dimensionado.
- Aplomado.
- Recibido, etc.

### 3.2.3.7. REMATES:

Con antelación suficiente a la recepción de las obras se realizarán visitas periódicas a la obra con el fin de revisar los remates finales.

El control se realizará verificando aquellos aspectos de dotaciones, calidades y acabados,



## Comunidad de Madrid

así como el funcionamiento de mecanismos y herrajes, detectables visualmente, comprobables manualmente o con medios auxiliares simples para permitir la recepción y la corrección de los fallos posibles previamente a la entrega a los usuarios.

### 3.3. CONTROL DE CALIDAD DE LA EJECUCION DE LAS INSTALACIONES

El Control de Ejecución de las Instalaciones consistirá en la comprobación de que en obra se cumplen las especificaciones recogidas en el Proyecto, en la normativa de aplicación y en las instrucciones dadas por la Dirección de Obra, de forma que se mantengan las condiciones de Seguridad y Durabilidad especificadas para estas partes de obra, mediante la realización en número suficiente de inspecciones sistemáticas y periódicas, realizadas por un equipo de especialistas en cada una de las partes. Estas inspecciones estarán además encaminadas a la detección de posibles defectos que pudiesen presentar posteriormente problemas, tanto en la estabilidad de los elementos, como en su durabilidad y funcionalidad.

Asimismo, se comprobarán otros aspectos relacionados con la calidad de la ejecución, no sujetos a una reglamentación específica, sino a la buena práctica constructiva.

- Se realizarán las inspecciones necesarias de forma continuada según el ritmo de ejecución de cada instalación verificando que se hace de acuerdo con el proyecto y normativa vigente de manera que se hayan podido revisar todas las partes y operaciones fundamentales que comprende la ejecución de las instalaciones.
- Las inspecciones se realizarán al menos una vez a la semana mientras se estén realizando los trabajos correspondientes a instalaciones.
- En las visitas se comprobará además la resolución de aquellas observaciones derivadas del control en fase de proyecto y aquellas surgidas durante las inspecciones previas de control de ejecución.
- De cada inspección se redactará informe que abarcará los aspectos mencionados: parte de la obra inspeccionada, verificación de que las características de los materiales son las que se especifican en Proyecto y disponen de los certificados de homologación y calidad exigidos, incidencias detectadas, correcciones recomendadas, subsanación de incidencias y correcciones realizadas y fotografías relevantes.

Con carácter general en esta fase del Control se llevarían a cabo las siguientes actuaciones:

- Identificación de equipos y componentes de acuerdo con las especificaciones de proyecto y la documentación técnica del suministrador mediante la revisión y análisis de los certificados de ensayo de origen, de conformidad a normas o, en su caso, de sellos de calidad que avalen la procedencia de los mencionados equipos y componentes, de acuerdo con las especificaciones de proyecto, las exigencias de la normativa en vigor y su posterior recepción en obra.
- Comprobación dimensional de redes y canalizaciones.
- Comprobación de los sistemas de soportado de los equipos y las distintas canalizaciones.
- Comprobación de los aspectos generales de la calidad del montaje de las instalaciones.
- Examen de los protocolos de pruebas de los equipos o unidades que lo requieran, así como los certificados de homologación y calidad de los materiales y componentes terminados.

Con carácter particular, se comprobarán los siguientes aspectos en relación con las distintas instalaciones:



## Comunidad de Madrid

### 3.3.1. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

#### 3.3.1.1. RED DE EVACUACIÓN Y DESAGÜES

- Pendientes.
- Diámetro y tipo de tubería.
- Fijaciones.
- Empalmes.
- Pasatubos. Pasamuros.
- Entronque con red de saneamiento.
- Separación de redes (pluviales, fecales).
- Tapado de la red de desagüe durante la obra, para evitar la entrada de restos de obra en la red.
- Ventilación de la red. Comprobación de la correcta instalación de la misma.

#### 3.3.1.2. RED DE SANEAMIENTO

- Diámetro y tipo de tubería.
- Pendiente del tramo de tubería.
- Realización de empalmes.
- Dimensiones de arquetas y pozos.
- Cotas de tapa y culatón de arquetas y pozos.
- Acabados de arquetas y pozos.
- Soportes.
- Relleno de las zanjas, tipo, disposición de las diferentes capas, compactación.
- Trazado, cota de conexión a la red municipal, estado de las acometidas existentes y legalizaciones previas, comprobación de pendientes, definición de red de saneamiento separativa o mixta.
- En la fase de cimentación de la obra se comprobará que la instalación tiene el trazado y elementos adecuados para que posteriormente se pueda realizar un correcto mantenimiento de la red.
- Plano "As Built".

### 3.3.2. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS

#### 3.3.2.1. ACOMETIDA

- Diámetro y tipo de tubería.

#### 3.3.2.2. TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN, DERIVACIÓN Y RAMALES

- Diámetro y tipo de tubería.
- Manguitos pasamuros.
- Soportes.
- Recibido de tubería y, sobre todo, de las tomas de agua, al





## Comunidad de Madrid

paramento. Con especial hincapié en paramentos de cartón yeso.

- Diámetro y espesor del calorifugado.
- Llaves de paso en el origen de derivaciones, cuartos de baño, aseos o cocina,
- Aplastamiento de conducciones o aislamiento de la misma.
- Manguitos antielectrostáticos.
- Posición tubería agua fría respecto de la caliente.
- Empalmes: Tipo, estado y localización.
- Plano “as built”.

### 3.3.2.3. SALA Y EQUIPOS DE BOMBEO

Del local donde se ubican los equipos de bombeo se comprobará lo siguiente:

- Acceso (tipo de puerta, dimensiones, resistencia al fuego, sentido de giro, dimensiones y separación de los equipos a paramentos y entre ellos, iluminación (tipo, número, potencia e índice de protección de las luminarias), ventilación (tipo, nº de rejillas, superficie), desagüe (diámetro y ubicación, características de los bloques autónomos de emergencia).
- De la bomba se comprobará la marca, modelo, altura manométrica, caudal y potencia absorbida.
- Del motor se verificará la marca, modelo, la potencia nominal, el consumo, la velocidad angular y el tipo de arranque.
- Se comprobarán el tipo, diámetro y ubicación de llaves de corte válvulas antiretorno y elementos antivibratorios.
- Correspondencia entre lo instalado y el esquema de principio de proyecto.

### 3.3.2.4. APARATOS SANITARIOS

- Colocación de refuerzos en paramentos para fijación de aparatos sanitarios.
- Verificación de replanteo de ubicación., separaciones, fijación, estabilizad, nivelación.
- Posibles perforaciones de conductores de instalaciones por tornillos de fijación de los aparatos sanitarios.
- Correspondencia entre los aparatos instalados y los indicados en el proyecto.
- Grifería. Calidad y funcionamiento de la misma.
- Aspecto de los aparatos sanitarios montados, ausencia de desconchones, desperfectos.
- Estanquidad de las llaves de escuadra y los latiguillos de conexión a grifería.

### 3.3.3. INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN, VENTILACIÓN Y EXTRACCIÓN

- Salas de instalaciones
  - Ventilación.
  - Accesos y distancia de evacuación desde cualquier punto de la sala a ellos.
  - Vestíbulos de independencia en las puertas de sala de calderas al interior del edificio. Disposición y dimensiones adecuadas a normativa



## Comunidad de Madrid

vigente.

- Resistencia al fuego de estructura portante, de las paredes y techos que separan la sala con el resto de edificio y condiciones de reacción al fuego de suelos y paredes.
- Puertas de comunicación de sala con el exterior y/o resto del edificio
- Dispositivos de seguridad, corte de energía y protección contra incendios.
- Desagüe.
- Iluminación, señalización de emergencia.
- Separación calderas paramentos y techos.
- Cuadro eléctrico. Coherencia con esquema unifilar.
- Coherencia de instalaciones de sala de calderas con esquema de principio de proyecto.
- Circuito frigorífico
  - Estanqueidad y resistencias mecánicas de los circuitos frigoríficos con equipos individuales
  - Estanqueidad y resistencias mecánicas de los circuitos frigoríficos para instalaciones centralizadas
- Equipos de climatización
  - Pruebas de equipos en edificio con instalación centralizada con tratamiento de aire (enfriadora, bomba de calor, roof top, UTA, incluida medición interior de temperatura y humedad de confort)(1 visita de una jornada de 6 horas)
  - Prueba de funcionamiento de equipos individuales de tratamiento de aire, incluida medición interior de temperatura y humedad de confort) (1 visita de una jornada de 6 horas)
  - Prueba de funcionamiento de calderas centralizadas
  - Prueba de funcionamiento de radiadores
  - Prueba de funcionamiento de red de circuitos de distribución para suelo radiante
  - Bancada.
  - Coherencia de instalaciones de sala de calderas con esquema de principio de proyecto.
- Caldera
  - Características Técnicas.
  - Bancada.
  - Elementos de control y seguridad, termostato, manómetro, termómetro, hidrómetro, válvulas de seguridad (precintadas), funcionamiento elementos de seguridad y control.
  - Coherencia de instalaciones de sala de calderas con esquema de principio de proyecto.
- Quemador
  - Características técnicas.
  - Elementos de control y seguridad.
  - Adaptación a la potencia de la caldera.
  - Simultaneidad de funcionamiento entre el ventilador de aire forzado e



## Comunidad de Madrid

inyección de combustible del quemador.

- Tuberías
  - Material.
  - Alimentación
  - Elementos de anclaje y guiado.
  - Reducciones.
  - Ausencia de interacción mecánica entre aparatos y tuberías
  - Holgura entre tuberías calorifugadas y entre estas y el paramento.
  - Aplastamiento o disminución de sección en curvas, alineaciones y pendientes.
  - Material elástico entre soporte y tubería.
  - Soportes en canalizaciones verticales, prohibición de soldadura en anclaje.
  - Manguitos pasamuros, contacto acero-yeso, tratamiento anticorrosivo en tuberías empotradas u ocultas en forjados.
  - Distancia mínima a conducciones eléctricas o de gas y a tuberías de agua fría o refrigerada.
  - Dispositivo de vaciado en cada tramo de red que pueda ser aislado del resto.
  - Dispositivo de corte y vaciado por cada unidad de consumo en instalaciones de calefacción central.
  - Aislamiento (espesor, características, juntas, pintura antioxidante), dilatadores.
- Valvulería
  - Características y material,
  - Válvulas de purga en puntos altos.
  - Válvulas de corte en impulsión y retorno del generador para aislar este.
  - Adecuación dependiendo de su función:
    - Aislamiento.
    - Regulación.
    - Vaciado.
    - Purga.
    - Tubería de derivación con llaves de corte rodeando válvulas de control.
    - Válvulas de retención y de corte
    - Filtro en circuitos de alimentación
  - Correcto funcionamiento válvulas de dos, tres y cuatro vías, válvulas termostáticas y válvulas de equilibrado.
- Vaso de expansión
  - Posición relativa respecto de bombas y generador, tipo, capacidad y ubicación, diámetro tubería de conexión.
- Intercambiador de calor
  - Tipo y capacidad, aislamientos.



## Comunidad de Madrid

- Equipos de regulación ambiental
  - Situación, uniones roscados o embridadas.
- Bombas
  - Características, dos bombas (una de respeto) recomendadas cuando la potencia de bombeo sea superior a 5 kW.
  - Aislamiento elástico del grupo motobomba respecto al resto de la instalación y a la estructura del edificio.
  - Desagüe para agua de goteo cuando exista.
  - Alineación bomba motor en grupos motobombas.
- Chimeneas
  - Material.
  - Diámetro interior y altura.
  - Aislamiento.
  - Altura respecto de la cumbrera del edificio o edificios colindantes.
  - Registro de humos.
  - Existencia de pirostato.
- Radiadores
  - Características y número de ellos.
  - Fijación a paramentos o suelo y uniones defectuosas.
  - Purgadores, llaves.
- Estanqueidad
  - Antes de la instalación de los radiadores, se someterá la red a una presión hidráulica de vez y media la de servicio, con un mínimo de 3 Kg/cm<sup>2</sup>. Para ello, se aislarán vaso de expansión, bomba y válvulas de seguridad.
- Instalación de suelo radiante
  - Se comprobará:
  - Características.
  - Diámetros.
  - Distribución.
  - Uniones.
  - Circuitos.
  - Calas de colectores.
  - Aislamiento.
  - Tipo y espesor de mortero.
  - Antes de la colocación del mortero se comprobará la estanqueidad de los circuitos.
- Rendimiento de calderas
  - Se comprobará gasto de combustible, temperatura contenido de CO<sub>2</sub>, opacidad de los humos, porcentaje de CO y pérdidas de calor en humos.
- Motores eléctricos.
  - Se comprobará el funcionamiento de cada motor.



## Comunidad de Madrid

- Seguridad
  - Comprobación del trazado de todos los elementos de seguridad.
- **Climatizadores, extractores, equipos de ventilación y aire limpio**
  - Comprobación de consumo.
  - Caudales de aire y regulación en rejillas y difusores.
  - Potencia térmica.
  - Válvula de tres vías.
  - Aislamientos.
  - Sistemas de regulación.

### 3.3.4. INSTALACIÓN DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

- Señalización del emplazamiento.
- Adecuación del sistema elegido a las necesidades de agua caliente del edificio en relación con la demanda energética, superficie de captación y fracción solar conseguida.
- Control del dimensionado de los circuitos de producción de ACS.
- Control de los sistemas de tuberías, valvulería y equipos de control en instalaciones solares térmicas correspondientes al circuito primario y al circuito secundario.
- Control del dimensionado de:
  - Los captadores solares para instalaciones de ACS solar.
  - Intercambiador de calor.
  - Vaso de expansión.
  - Diámetro de tuberías y válvulas.
- Control de la conexión de los equipos convencionales de apoyo a la producción.
- Chequeo de los anclajes de los sistemas elegidos en la estructura del edificio y su adecuación según ENV 1991-2-3 y ENV 1991-2-4.
- Control de los anticongelantes elegidos para el circuito, así como el sistema de drenaje.
- Control de diferencias de temperaturas elegido para evitar legionelosis.
- Control de la conexión eléctrica al circuito principal.
- Control de la coherencia entre el esquema de principio de proyecto y la instalación ejecutada.

### 3.3.5. INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Se comprobarán características, número, ubicación y en su caso diámetros (normalizados) de las siguientes instalaciones: Acometida de incendios, bocas de incendio, hidrantes, detectores, extintores, equipos de alarma.

Durante las inspecciones se procederá a la comprobación por muestreo de los siguientes puntos, de acuerdo con el proyecto (planos, memoria, presupuesto y pliego de condiciones).

- Bocas de incendio



## Comunidad de Madrid

- Se verificará el material y la calidad de la tubería a disponer para la distribución de agua a BIE.
- En el montaje de la tubería se realizará:
  - Control dimensional.
  - Verificación del trazado.
  - La colocación de pasamuros.
  - La protección contra la corrosión.
  - La interferencia con otras instalaciones.
  - El tipo y distancia entre las sujeciones.
  - Tipo de uniones (soldadas, roscadas).
- Llaves de sectorización (ubicación, material y accesibilidad).
- Ubicación de las BIE (local y altura de montaje).
- Verificación de la manguera según Norma UNE 23.091-82.
- Comprobación de la disposición de manómetro en cada BIE.
- Aljibe
  - Dimensiones.
  - Impermeabilización.
  - Disposición de sondas de nivel
  - Accesibilidad.
- Sala y equipos de bombeo

Del local donde se ubican los equipos de bombeo se comprobará lo siguiente:

- Acceso (tipo de puerta, dimensiones, resistencia al fuego, sentido de giro).
- Dimensiones y separación de los equipos a paramentos y entre ellos.
- Iluminación (tipo, número, potencia e índice de protección de las luminarias).
- Ventilación (tipo, nº de rejillas, superficie, características del extractor).
- Desagüe (diámetro y ubicación).
- Características de los bloques autónomos de emergencia.
- Bomba jockey, la marca, modelo, altura manométrica, caudal y potencia absorbida.
- Del motor se verificará la marca, modelo, la potencia nominal, el consumo, la velocidad angular y el tipo de arranque.
- Electrobomba principal. Se verificarán las mismas características que en la bomba jockey.
- Motobomba auxiliar diésel. Se verificarán las características del motor (marca, tipo, velocidad angular, potencia) y del generador (marca, tipo, frecuencia y velocidad angular). Se verificarán las características de la bomba al igual que las citadas anteriormente.
- Equipo de medida y corte: clase, tipo y colocación de los equipos de medida.
- Se comprobarán el tipo, diámetro y ubicación de llaves de corte válvulas antiretorno y elementos antivibratorios.
- Cuadro eléctrico de bombas



## Comunidad de Madrid

- Emplazamiento.
- Sección y tipo de los conductores de alimentación a equipos.
- Identificación de los conductores.
- Verificación del número de polos, intensidad nominal, poder de corte sensibilidad de las protecciones contra sobrecargas (curva), cortocircuitos y contactos directos e indirectos.
- Disposición y características del alumbrado de emergencia (bloque autónomo).
- Características de los contactores, arrancadores y relés térmicos (rango y regulación) en líneas de alimentación a motores.
- Extintores móviles
  - Ubicación y accesibilidad de los extintores (local, altura, sujeción).
  - Tipo y carga del agente extintor – Eficacia.
  - Placa de timbrado.
  - Señalización del emplazamiento.
- Sprinklers
  - Se verificará la estanquidad de la red, el sistema de alarma de la instalación.
  - Se comprobará el caudal y presión en el sprinkler de prueba.
- Columna seca
  - Se realizará una prueba de estanquidad.
- Extinción automática por agente

gaseoso Se verificará:

- La correcta ejecución del almacenado de agente gaseoso.
- La correcta distribución de las tuberías.
- La situación y unión entre las tuberías y los difusores de chorro.
- Extinción automática por agente

químico. Se verificará:

- La situación y conexionado del disparo manual.
- La correcta distribución de las tuberías.
- La situación y unión entre las tuberías y las boquillas situadas en la campana extractora.

### 3.3.6. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

#### 3.3.6.1. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y SECCIONAMIENTO

- Local Técnico
  - Ubicación.
  - Acceso (tipo y dimensiones de la puerta, sentido de giro).
  - Ventilación (tipo, número de rejillas y superficie).
  - Desagüe (situación y diámetro).
  - Elementos obligatorios (pértiga, banqueta aislante...).





## Comunidad de Madrid

- Celdas
  - Verificación de la marca y tipo de las celdas de entrada-salida de línea, así como características del interruptor de corte en carga y seccionador de puesta a tierra e indicadores de presencia de tensión.
  - Verificación de la marca y tipo de la cabina de protección general, así como las características del interruptor, seccionador e indicadores de presencia de tensión.
  - Verificación de la marca y tipo de la celda de línea, así como características del interruptor seccionador.
  - Verificación de la marca y tipo de las cabinas de seccionamiento.
  - Verificación de marca y tipo de la cabina de conmutación, así como de las características de los interruptores seccionadores, y seccionador de P.A.T.
  - Verificación de las características de la cabina de remonte.
  - Verificación de la marca y tipo de la cabina de medida, así como de las características de los transformadores de tensión e intensidad.
- Transformador
  - Ubicación, accesibilidad.
  - Verificación de la marca y tipo, verificación de las características del transformador (potencia-tensión primaria, tensión secundaria, frecuencia), verificación del tipo de aislamiento y sección de los conductores.

### 3.3.6.2. GRUPO ELECTRÓGENO

- Del local donde se ubica el grupo electrógeno se verificará lo siguiente:
  - Ubicación.
  - Acceso (tipo de puerta, dimensiones, resistencia al fuego, sentido de giro).
  - Dimensiones y separación del grupo a paramentos.
  - Iluminación (Índice de protección, marca, tipo y modelo de las luminarias, así como potencia de los puntos de luz).
  - Ventilación, toma de aire (tipo, nº de rejillas, superficie).
  - Desagüe (dimensión y ubicación).
  - Características de los bloques autónomos de emergencia (número y flujo luminoso).
  - Medidas adoptadas para la insonorización.
- Se verificarán las siguientes características del grupo electrógeno:
  - Marca y modelo.
  - Potencia del grupo.
  - Motor (marca, tipo, velocidad angular, tipo de refrigeración, potencia).
  - Generador (marca, tipo, frecuencia, potencia, conexión).
  - Salida de gases (material, dimensiones, aislamiento, trazado, altura sobre cubierta).
  - Depósito de combustible (ubicación, capacidad, bombeo).

### 3.3.6.3. CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN



## Comunidad de Madrid

- Dimensiones del nicho mural
- Fijación.
- Conexión de conductores.
- Colocación de tubos y piezas especiales.

### 3.3.6.4. LÍNEA REPARTIDORA

- Dimensiones del tubo o conducto.
- Diámetro de tubo de protección y canalización.
- Sección y material conductores. Identificación.
- Dimensiones, profundidad y tipo de relleno en derivaciones enterradas.
- Separación con otras conducciones (gas, agua).

### 3.3.6.5. CONTADORES

- Fijación al paramento del conjunto prefabricado y de contadores a éste.
- Conexiones de las líneas a sus correspondientes bornes y embarrados.

### 3.3.6.6. DERIVACIONES INDIVIDUALES

- Diámetro y material tubo de protección.
- Sección y material conductores. Identificación.
- Dimensiones, profundidad y tipo de relleno en derivaciones enterradas.
- Señalización en la centralización de contadores.
- Separación con otras conducciones (gas, agua).

### 3.3.6.7. INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA

- Altura de la caja respecto al pavimento.

### 3.3.6.8. CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN

- Altura del cuadro desde el pavimento.
- Conexión entre las distintas protecciones, identificación de conductores.
- Ubicación de cuadro eléctrico en local independiente de riesgo especial bajo, en caso de superar la potencia estipulada en el CTE.
- Comprobación coherencia entre esquema unifilar de proyecto y cuadro instalado.

### 3.3.6.9. CUADROS DE MANDO Y DE PROTECCIÓN

- Conexiones.
- Identificación de los distintos circuitos.
- Identificación de conductores.
- Adecuación protecciones-secciones-carga.
- Ubicación de cuadro eléctrico en local independiente de riesgo especial bajo, en caso de superar la potencia estipulada en el CTE.



## Comunidad de Madrid

### 3.3.6.10. INSTALACIÓN INTERIOR

- Profundidad de la roza.
- Diámetro y material tubo de protección.
- Fijación en montajes superficiales.
- Sección e identificación de conductores, separación con otro tipo de conductores o aparatos, número y características de las luminarias.
- Caja de derivación
- Conexiones.
- Distancias al techo.
- Separación entre éstas.
- Bases de enchufe
  - Altura desde el pavimento.
  - Fijación a paramento.
  - Nivelación.
  - Funcionamiento.
- Cuartos de baño y aseos
  - Volúmenes de prohibición y protección (interruptores automáticos, tomas de corriente, termos eléctricos).
- Alumbrado de emergencia
  - Característica de la protección y equipos.
  - Distribución de líneas y equipos.
  - Existencia de red equipotencial, caso de ser necesario.
- Puesta a tierra
  - Profundidad y características de la conducción enterrada.
  - Conexión con antena colectiva, enchufes, masas metálicas de cuartos de baño y aseos, instalaciones de fontanería, gas, calefacción, depósitos de calderas, guías de
  - aparatos elevadores, estructuras metálicas y armaduras de elementos estructurales, etc.
  - Puesta a tierra de chasis y partes metálicas de cuadros.
  - Características y dimensiones de picas.
  - Conexiones de líneas enterradas con líneas principales de bajada a tierra en arquetas de conexión.
  - Diámetro y características de la línea principal de tierra y de enlace con tierra.
  - Sección de los conductores de puesta a tierra en instalación interior.
  - Existencia de puente de comprobación de tierra y su correcta posición.
- Alumbrado general interior
  - Revisión del correcto estado de las luminarias.
  - Funcionamiento de encendidos.
  - Funcionamiento de sensores de regulación de iluminación.



## Comunidad de Madrid

### 3.3.6.11. ELECTRICIDAD MEDIA TENSIÓN (MT)

- Inspección general Centro de Transformación (CT)
- acondicionamiento protección en CT
- enclavamientos mecánicos y eléctricos
- resistencia eléctrica protección y servicio
- tensión de paso contacto

#### **Pulsadores e interruptores**

- Altura desde el pavimento.
  - Fijación a paramento.
  - Nivelación.
  - Comprobación del estado de los aparatos.
- Mecanismos motorizados de puertas, ventanas , persianas ...
    - Comprobar funcionamiento.

### 3.3.6.12. INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN (PARARRAYOS)

Visita de obra para el control de ejecución de la instalación de pararrayos comprobando que se adecua no solo a las prescripciones de proyecto, sino a las normas vigentes y con el nivel de calidad adecuado.

### 3.3.6.13. TELEVISIÓN, RADIO, VOZ Y DATOS

- Equipo de captación
  - Anclaje del mástil
  - Verticalidad del mástil.
  - Situación de las antenas en el mástil.
- Equipo de amplificación y distribución
  - Colocación del armario de protección.
  - Verificación de la existencia de punto de luz en el interior del armario de protección.
  - Verificación de la existencia de base y clavija para conexión del alimentador.
  - Fijación del equipo amplificador.
  - Conexión con la caja de distribución.
  - Fijación de la caja de distribución.
- Arqueta telecomunicaciones
  - Ubicación dimensiones.
- Rack
  - Ubicación, dimensiones, conexiones.
- Canalización de distribución
  - Comprobación de la existencia del tubo protector.
- Caja de derivación



## Comunidad de Madrid

- Conexiones con el cable coaxial, altura de situación de la caja medida desde el techo terminado, adosada con el paramento de la tapa.
- Caja de toma
  - Conexiones con el cable coaxial.
  - Altura de situación de la caja medida desde el pavimento terminado, adosada con el paramento de la tapa.
  - Prueba de servicio previa a la solicitud de comprobación a la dirección general de radiodifusión y televisión, uso de la instalación.
- Verificación de señal de tomas de TV incluida señal de amplificador
- Verificación de la certificación de red voz datos

### 3.3.6.14. CONTROL DE INSTALACIONES GENERALES DE URBANIZACIÓN

- Comprobación del replanteo de la excavación de los conductos (drenajes).
- Comprobación de estabilidad de taludes y accesos al fondo (drenajes).
- Comprobación del terreno de cimentación bajo tubo (drenajes).
- Inspección del fondo (drenajes).
- Replanteo de soleras y boquillas (drenajes).
- Comprobación cotas de solera y replanteo de tubos (drenajes).
- Control de tubos, montaje y juntas de unión (drenajes).
- Control de hormigonado de riñones (drenajes).
- Aprobación general de la O.P. previa al relleno localizado (drenajes).
- Ejecución y compactación del relleno localizado (drenajes).
- Control de las instalaciones de saneamiento, fontanería, electricidad, alumbrado, etc., ubicadas por zonas de urbanización y pistas deportivas.
- Prueba de presión y estanqueidad de red riego

### 3.3.7. INSTALACIONES DE ELEVACIÓN

- Ud. de prueba de funcionamiento de ascensores
- 

### 3.3.8. INSTALACIONES ESPECIALES

- Verificación video porteros
- Prueba de funcionamiento de Central de Megafonía y revisión de al menos 5% de puntos de altavoces
- Prueba de funcionamiento de Central de Intercomunicación y revisión de al menos 5% de puntos de intercomunicadores
- Prueba de funcionamiento de Central de Circuito Cerrado de TV y revisión de al menos 5% de cámaras

### 3.3.9. PRUEBAS DE SERVICIO SOBRE OBRA SECUNDARIA

- Medición de nivel de emisión al exterior de las instalaciones
- Medición de nivel de inmisión al interior de las instalaciones.
- Medición de nivel de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recinto



## Comunidad de Madrid

habitable o protegido y recinto de instalaciones

- Medición de nivel de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos habitables o protegidos
- Medición de nivel de aislamiento acústico a ruido de impacto entre recintos habitables o protegidos
- Medición de nivel de aislamiento acústico a ruido aéreo en fachadas

**3.3.10. PRUEBAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.** Se solicitarán cuando el objeto de la obra pueda requerir una reforma que incida en el mejor comportamiento energético.

- Determinación de la estanqueidad al aire en edificios, método de presurización por medio de ventilador (Ensayo de puerta soplante Blower-door test)
- Detección de irregularidades en cerramientos de edificios mediante termografía (1 visita de media jornada de 3 horas)
- Medición de Transmitancia en cerramientos mediante termoflujómetro

## 4. PRUEBAS DE SERVICIO A REALIZAR EN LAS DIVERSAS INSTALACIONES

A continuación, se incluyen algunas de las pruebas de servicio que debieran ser incluidos en Plan de Control de Calidad aprobado.

### 4.1. PRUEBAS DE RECEPCIÓN

Una vez finalizadas las correspondientes unidades de obra se planteará la realización de distintos protocolos de comprobación del buen funcionamiento del edificio en sus distintos aspectos. Se consideran indispensables las siguientes pruebas:

#### 4.1.1. PRUEBAS FINALES DE ESTANQUEIDAD DE CUBIERTAS

Con estas pruebas se verificará el comportamiento real de las cubiertas frente a la situación de presencia de agua que soportarán posteriormente. y abarcarán zonas representativas de todos los sistemas constructivos de manera que resulten representativas para concluir la adecuación de los trabajos realizados.

Las pruebas de estanqueidad de cubiertas se realizarán según indicaciones de las normas vigentes de cubiertas, las Normas tecnológicas de la Edificación, NTE y las Normas UNE que sean de aplicación.

En función de la tipología de cubierta se llevarán a cabo pruebas mediante encharcamiento o mediante difusores.

- Se estima la realización de 2 Ud. prueba de estanqueidad de cubierta.

#### 4.1.2. PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD AL AGUA EN CARPINTERÍA - FACHADA

Con estas pruebas se verificará el comportamiento real de las fachadas y las carpinterías frente a la situación de presencia de agua que soportarán posteriormente. y abarcarán zonas representativas de todos los sistemas constructivos de manera que resulten representativas para concluir la adecuación de los trabajos realizados.

Las pruebas de estanqueidad de fachadas se realizarán según indicaciones de las normas vigentes de cubiertas, las Normas tecnológicas de la Edificación, NTE y las Normas UNE que sean de aplicación.

Se realiza la prueba proyectando agua en forma de lluvia mediante un difusor conectado



## Comunidad de Madrid

a una manguera sobre la fachada y carpinterías.

- Se estima la realización de 2 Ud. prueba de estanqueidad de fachada

### 4.2. PRUEBAS FINALES DE INSTALACIONES

Una vez finalizadas y puestas a punto las instalaciones por los correspondientes montadores, se llevarán a cabo pruebas finales de funcionamiento, con el propósito de contrastar los protocolos que deberán haber aportado los instaladores y poner de manifiesto que las instalaciones se comportan de acuerdo con las especificaciones, con el planteamiento del proyecto, con la normativa vigente y con las instrucciones de la Dirección Facultativa.

Se deberá avisar de la fecha de realización de las pruebas finales de instalaciones, a:

- Contratista Principal
- Subcontratistas (Instaladores)
- Dirección de Ejecución.
- Asistencia Técnica
- Control de calidad
- Responsable del Contrato.

Las pruebas individuales deberán ser desarrolladas por los propios subcontratistas de acuerdo con las indicaciones de los responsables del control de recepción, que dispondrá de los aparatos de medida necesarios.

El alcance de las pruebas será el establecido en el Plan de Control de Calidad propuesto por el adjudicatarios, no siendo inferior al Plan de control de Calidad incluido en el Proyecto de Ejecución de las obras, ni al Plan en el presente anexo. Se incluirá además la repetición de las pruebas en aquellas instalaciones donde sea necesario, hasta confirmar su correcto funcionamiento y obtener el Certificado positivo del correspondiente OCA (Organismo de Control Autorizado).

Las pruebas finales de funcionamiento que se llevarán a cabo serán las siguientes:

#### 4.2.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

##### 4.2.1.1. CUADROS ELÉCTRICOS

Las comprobaciones establecidas a continuación se realizarían en el cuadro general y en los cuadros de zona.

- Comprobación del disparo de interruptores diferenciales por botón de prueba en todos los equipos y por corriente de fuga mediante muestreo de, al menos el 50% de los instalados.
- Medida de las resistencias de aislamiento entre conductores activos y entre éstos y tierra en líneas generales y en los circuitos de distribución.
- Comprobación de la continuidad de los conductores de protección en tomas de corriente de las tomas instaladas.
- Comprobación del equilibrio de cargas en las diferentes fases en cuadro general.

##### 4.2.1.2. RED DE PUESTA A TIERRA.

- Medida de la resistencia de puesta a tierra de protección de la red de baja tensión



## Comunidad de Madrid

y en otras tierras independientes que pudieran existir.

### 4.2.1.3. TOMAS DE CORRIENTE Y ALUMBRADO.

- Medida de los niveles de iluminación en las estancias más representativas.
- Comprobación del funcionamiento de los bloques autónomos de emergencia y señalización.
- Funcionamiento de tomas de corriente, verificando el conexionado del conductor de puesta a tierra y la presencia de tensión de las tomas instaladas.
- Medida de la caída de tensión en circuitos de fuerza y de alumbrado por muestreo en los 3 circuitos más desfavorables.

### 4.2.2. INSTALACIONES MECÁNICAS.

#### 4.2.2.1. FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

- Prueba de estanqueidad final con toda la grifería instalada.
- Comprobación del accionamiento de las válvulas de corte, por muestreo.
- Ensayo de vertido con la simultaneidad establecida en el proyecto, midiendo los caudales en los lavabos más desfavorables.
- Establecimiento de las condiciones de funcionamiento del grupo de bombeo de saneamiento: consumo de las bombas, boyas de arranque, parada y alarma, secuencia y alternancia de bombas.
- Verificaciones sobre el sistema eléctrico del grupo de bombeo de saneamiento, según se ha descrito en la instalación de electricidad.
- Realización de una prueba de evacuación en aparatos sanitarios, en las condiciones de simultaneidad establecidas en proyecto.
- En todo caso se realizarán pruebas de estanqueidad parcial y de estanqueidad total conforme a las prescripciones recogidas en el CTE DB HS 5 apartado 5.6
- Estanquidad y resistencia mecánica. Se someterá a la red a una presión de 20 Kg/cm<sup>2</sup>, reconocer la instalación, descender hasta la presión de servicio con un mínimo de 6 Kg/cm<sup>2</sup> y mantener esta presión durante 15 minutos.

#### 4.2.2.2. ACS Y ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

- Prueba de estanqueidad final.
- Medida de las temperaturas en los distintos puntos de la red y de acumulación de ACS.
- Verificación del funcionamiento de los sistemas de regulación.
- Establecimiento de las condiciones de funcionamiento de las bombas de circulación. Caudales de agua.

#### 4.2.2.3. CLIMATIZACIÓN, CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN

- Establecimiento de las condiciones de funcionamiento de la caldera mediante medidas de los parámetros de los productos de la combustión, temperaturas de entrada y salida y consumo de gas.
- Establecimiento del caudal y condiciones de funcionamiento de climatizadores,





## Comunidad de Madrid

equipos autónomos, de ventilación y de recuperación, así como sus consumos eléctricos, maniobras y automatismos.

- Establecimiento de las condiciones de funcionamiento de las bombas de circulación. Caudales de agua.
- Comprobación del equilibrado termohidráulico.
- Comprobación de las condiciones de funcionamiento de los circuitos de suelo radiante, en particular:
  - Comprobación de la temperatura media superficial con la instalación en régimen.
  - Comprobación del funcionamiento del termostato ambiente actuando sobre las válvulas de regulación correspondientes en los colectores.
- Medida de temperaturas ambiente en las distintas zonas del edificio para comprobar su homogeneidad, estabilidad y la ausencia de estratificaciones (muestreo).
- Comprobación del funcionamiento de los sistemas de regulación y control.
- Antes de la instalación de los radiadores, se someterá la red a una presión hidráulica de vez y media la de servicio, con un mínimo de 3 Kg/cm<sup>2</sup>. Para ello, se aislarán vaso de expansión, bomba y válvulas de seguridad.
- Ensayo de estanqueidad de las redes de tuberías.
- Medidas de niveles de ruido.
- Comprobaciones generales de la instalación eléctrica asociada, según se ha establecido con anterioridad.

### 4.2.2.4. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

- Comprobación del funcionamiento de detectores y pulsadores de alarma.
- Comprobación del funcionamiento de la central de control de incendios: recepción de señales, identificación de alarmas, activación de sirenas y actuación sobre otros sistemas, funcionamiento autónomo con batería, etc.
- Supervisión de la prueba de estanqueidad en las distintas redes hidráulicas con los equipos instalados. Se realizará una prueba de estanquidad de la red, se verificará la aceptable indicación de los manómetros, se verificará el caudal de las dos BIÉS hidráulicamente más desfavorables, así como la presión.
- Comprobación de la existencia de presión en las bocas de incendio y establecimiento de los caudales de agua y presiones disponibles en el equipo más desfavorable, funcionando dos bocas.
- Verificación de las características y el estado de carga de los extintores portátiles.

## 4.3. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA

En cumplimiento del Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación energética de edificios, se verificará la conformidad de la calificación energética obtenida por el proyecto del edificio y por el edificio terminado.

Se realizará informe sobre calificación energética del edificio terminado que contendrá al menos la siguiente información:

- Identificación del edificio.



## Comunidad de Madrid

- Indicación de la normativa energética que le es de aplicación en el momento de su construcción.
- Indicación de la opción elegida, general o simplificada y en su caso programa informático de Referencia o Alternativo utilizado para obtener la calificación energética.
- Descripción de las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones normales de funcionamiento y ocupación, y demás datos utilizados para obtener la calificación de eficiencia energética del edificio.
- Calificación de eficiencia energética del edificio expresado mediante etiqueta normalizada.
- Descripción de las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo durante la ejecución del edificio con la finalidad de establecer la conformidad de la información contenida en el certificado de eficiencia energética con el edificio terminado.

Durante la fase de ejecución del edificio se realizarán las pruebas, comprobaciones e inspecciones necesarias, con la finalidad de establecer la conformidad de la información contenida en el citado informe sobre calificación energética del edificio terminado.

Se tendrá que aportar la siguiente documentación:

- Certificado de Eficiencia Energética.
- Informe de evaluación energética del edificio en formato electrónico (XML).
- Documentos o ficheros digitales necesarios para la evaluación del edificio en cualquiera de los procedimientos de cálculo utilizados:
  - o Herramienta unificada LIDER-CALENER (HULC): archivo de cálculo con la extensión ".cthexml".
  - o SG SAVE: archivo de cálculo con la extensión ".osm".
  - o CYPETHERM HE PLUS: archivo de cálculo con la extensión ".tre".
  - o TeKton3D: archivo de cálculo con la extensión ".tkz".
- Etiqueta de Eficiencia Energética.
- Justificante de registro ante organismo competente del certificado de edificio terminado.

### 5. ASISTENCIA TÉCNICA

Se prestará un servicio continuado de asistencia para la evaluación de las diferentes desviaciones que se detecten durante el proceso de control, participando en la propuesta de enfoques de posibles soluciones valorando alternativas propuestas o detalles precisos incluyendo el diseño, planos modificados, planos as built y los cálculos y dimensionamientos que fueran precisos.

Se llevará a cabo un control de la medición de la obra realmente ejecutada de aquellas unidades, capítulos o partes de la obra que sean necesarios durante el transcurso de la misma a petición de la Dirección Facultativa.

Se asesorará a la dirección facultativa para la definición de la normativa y de los niveles de aceptación y rechazo que sean aplicables a los diversos materiales y elementos de la totalidad de la obra para su aceptación o rechazo. La referencia para la definición de los niveles de aceptación y rechazo de los materiales y partes de obra será la normativa aplicable.



## Comunidad de Madrid

### 6. RECOPIACIÓN DE DATOS Y EMISIÓN DE INFORMES

Con el fin de documentar los trabajos realizados se emitirán los siguientes Informes:

- Informe de revisión de Proyecto de Cimentación y Estructura
- Informe de revisión de Proyecto de Arquitectura.
- Informe de revisión de Proyecto de instalaciones.
- Informe de revisión de los Proyectos presentados por los instaladores para la legalización de las diferentes instalaciones.

A partir de los datos obtenidos en el transcurso de las labores de control de ejecución y vigilancia de la obra, la empresa adjudicataria efectuará una comunicación rápida y precisa con la Dirección Facultativa/Empresa constructora/Propiedad por los siguientes medios:

- Comunicación verbal, telefónica, e-mail o fax de resultados de ensayos o de inspecciones de ejecución que requieran acción inmediata. Este medio se utilizará en los casos considerados urgentes.
- De cada visita efectuada durante el control de ejecución de la obra, se emitirán los pertinentes Informes de Inspección, que se harán llegar al Jefe de Obra y en su defecto al encargado, así como a la Dirección Facultativa en el plazo máximo de 48 horas, de manera que sea una herramienta útil para la identificación y análisis de las incidencias que puedan detectarse, así como su corrección.

Por este sistema se dejará constancia de los controles, observaciones realizadas y de la corrección o no de deficiencias o errores detectados por parte de los inspectores correspondientes durante la realización de sus inspecciones.

- Informes de resultados de ensayos de materiales.

Los Informes de Resultados de los ensayos realizados, según el Plan de Control de Calidad propuesto por la empresa adjudicataria, Plan que no será inferior a los mínimos de este anexo, serán recibidos por la empresa adjudicataria para su supervisión y control. En los informes recogerán, al menos, los siguientes puntos:

- a) Identificación de las muestras.
- b) Ensayos realizados.
- c) Normativa de aplicación.
- d) Especificaciones del proyecto y de la

normativa. También se remitirán los siguientes

informes

- Informes puntuales que se requieran debidos a problemas técnicos de obra.
- Informes de las pruebas de estanqueidad realizadas.
- Informe recopilatorio con conclusiones de resultados de ensayos de materiales.
- Informes de pruebas finales de las instalaciones. incluirá las instalaciones y/o elementos probados, detallándose el procedimiento seguido, así como los resultados obtenidos.
- Informe sobre calificación energética del edificio terminado.
- Recopilación de documentación de los materiales (Certificados, homologaciones, fichas técnicas, manuales de uso y mantenimiento...) recogidos durante la obra conforme lo indicado en el apartado 2 del documento adjunto denominado "control de materiales, productos, equipos y sistemas, conforme al CTE".



## Comunidad de Madrid

- Informe final recopilación de la información incluida en informes de inspección e informes puntuales, donde se recojan conclusiones globales derivadas de la ejecución de la obra en cada una de sus fases y será entregado antes de la recepción definitiva de las obras.
- Planos As built.

Firmado digitalmente por: BARCALA CALVETE ANA MARÍA  
Fecha: 2026.03.24 10:50

Firmado digitalmente por: PRIETO SOTOS CONCEPCIÓN  
Fecha: 2026.03.24 11:07