

Proyecto de ejecución

# Escuela de Arte de Valladolid

Calle Mirabel, Valladolid

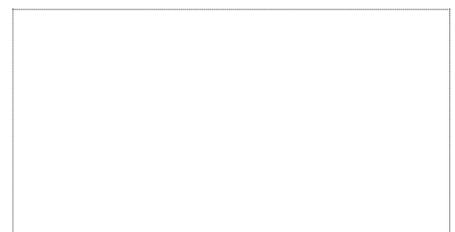
Promotor: Consejería de Educación, Junta de Castilla y León  
estudio González arquitectos S.L.P. 1809

Abril 2019

---



## III PLAN DE CONTROL DE CALIDAD



Estudio González Arquitectos S.L.P.  
Representante: Primitivo González

## INDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	3
2. CONTROL DE MATERIALES .....	4
3. CONTROL EN LA FASE DE EJECUCIÓN .....	12
4. PRUEBAS DE SERVICIO DE LAS INSTALACIONES .....	26
5. CONTROL DE OBRA TERMINADA .....	34
6. OTROS CONTROLES .....	35
7. VALORACIÓN ECONÓMICA .....	36

## 1. INTRODUCCIÓN

El Código Técnico de la Edificación (CTE) establece las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

El CTE determina, además, que dichas exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

La comprobación del cumplimiento de estas exigencias básicas se determina mediante una serie de controles: el control de recepción en obra de los productos, el control de ejecución de la obra y el control de la obra terminada.

Se redacta el presente Plan de control de calidad como anejo del proyecto, con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Anejo I de la parte I del CTE, en el apartado correspondiente a los Anejos de la Memoria, habiendo sido elaborado atendiendo a las prescripciones de la normativa de aplicación vigente, a las características del proyecto y a lo estipulado en el Pliego de Condiciones del presente proyecto. El objetivo del presente Plan es la realización de estudios, inspecciones, pruebas y ensayos en base a cuyos resultados la Dirección Facultativa pueda basar sus decisiones de forma objetiva.

Este anejo del proyecto no es un elemento sustancial del mismo, puesto que todo su contenido queda suficientemente referenciado en el correspondiente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del proyecto.

El control de calidad de las obras incluye:

- El control de recepción en obra de los productos.
- El control de ejecución de la obra.
- El control de la obra terminada.

Para ello:

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

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será entregada por el Director de la Ejecución de la Obra y el Contratista, al promotor que asegura su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

## 2. CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, se establecen las condiciones de suministro; recepción y control; conservación, almacenamiento y manipulación, y recomendaciones para su uso en obra, de todos aquellos materiales utilizados en la obra.

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo y adoptándose las decisiones allí determinadas.

El Director de Ejecución de la Obra cursará instrucciones al constructor para que aporte los certificados de calidad y el marcado CE de los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

Se describen a continuación los ensayos a realizar y, en su caso, la norma de ensayo, a fin de prevenir fallos de calidad que puedan afectar, en forma básica, a la seguridad de la construcción.

### 2.1 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

#### 2.1.1 Hormigón

Con objeto de comprobar, a lo largo de la ejecución, que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la de proyecto, se realizaría un control estadístico del hormigón.

La obra se dividirá, a efectos de control, en partes sucesivas (lotes) inferiores cada uno al menor de los límites señalados en la Instrucción EHE-08.

De cada uno de los Lotes se investigarán 3 amasadas ( $N= 3$ ) del hormigón a emplear en la obra, realizándose una Determinación de Resistencia por cada amasada.

Una DETERMINACIÓN DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN (UNE EN 12350-1/12350-2/12390-2/12390-3) o serie de probetas comprende el siguiente conjunto de operaciones:

- Desplazamiento del equipo de laboratorio a obra.
- Toma de muestras de hormigón fresco.
- Determinación de la consistencia, mediante el ensayo de asiento del Cono de Abrams.
- Enmoldado de una serie de 5 probetas para su transporte a la cámara húmeda del laboratorio.
- Desmoldado, marcado, curado en la cámara húmeda, pulido y rotura a compresión de la serie de CUATRO (4) probetas. UNA (1) de las probetas se guardará para la realización de ensayos de rotura a 7 días. En el caso de que no se alcance la resistencia característica del hormigón a la edad de 28 días se guardará una probeta para su rotura a 56 días o, en su defecto, a la edad marcada por la Dirección facultativa.

NIVEL DE CONTROL: ESTADÍSTICO. $f_{ck}=25-30$ N/mm <sup>2</sup> . N=3				
DATOS DE LA ESTRUCTURA	MEDICIÓN APROXIMADA	FORMACIÓN DE LOTES	Nº DE LOTES	Nº DE SERIES
<b>CIMENTACIÓN Y MUROS</b>				
HA-30 Zapatas y vigas de atado	700 m <sup>3</sup>	1 lote cada 100 m <sup>3</sup>	7	21
HA-30 Muros sótano	88 m <sup>3</sup>	1 lote cada 100 m <sup>3</sup>	1	3
<b>ESTRUCTURA</b>				
HA-30 Losa armada:				
Techo planta baja	2.118 m <sup>2</sup>	1 lote cada 1.000 m <sup>2</sup>	3	9
Cubierta	2.095 m <sup>2</sup>		3	6
Talleres	2.479 m <sup>2</sup>		3	9
HA-30 Viga exenta: :				
Techo Planta baja	49 m <sup>2</sup>	1 lote cada 1.000 m <sup>2</sup>	1	3
Cubierta	66 m <sup>2</sup>		1	3
HA-30 Pilares	51 m <sup>3</sup>	1 lote cada 100 m <sup>3</sup>	1	3
HA-25 Solera hormigón armado (edif. Talleres)	2.554 m <sup>2</sup>	1 lote cada 1.000 m <sup>2</sup>	3	9
<b>TOTALES</b>			<b>22</b>	<b>66</b>

### 2.1.2 Acero de armar

Sobre el acero utilizado para armar los distintos elementos, se realizarán DOS (2) tomas de los diámetros más representativos suministrados, que en esta obra se han estimado en 6 Ø. Por cada diámetro se tomarán tres barras de 1.00 m cada una, para sobre ellas realizar los siguientes ensayos:

- Doblado-desdoblado, según UNE-EN ISO 15.630-1.
- Características geométricas y ponderales (sección nominal y equivalente), según UNE-EN ISO 15.630-1.
- Tracción, según UNE-EN ISO 15.630-1, con determinación de:
- Límite elástico (0,2%).
- Carga de rotura.

Nº DE TOMAS	Nº Ø POR TOMA	Nº ENSAYOS COMPLETOS
2	6	12

### 2.1.3 Malla electrosoldada

Para mallas electrosoldadas se realizará UN (1) ensayo completo, según UNE-EN ISO 15.630-2, incluyéndose:

- Características geométricas y sección simple.
- Doblado-desdoblado.
- Tracción y alargamiento a la rotura.
- Despegue de nudos.

## 2.2 ESTRUCTURA METÁLICA

### 2.2.1 Acero laminado o conformado

Sobre DOS (2) muestras del tipo de acero laminado o conformado previsto colocar en obra se realizarían los siguientes ensayos. Según UNE-EN 10025-2:

Dimensiones y formas.

Tracción y alargamiento a la rotura.

Doblado.

### 2.2.2 Inspección visual de soldaduras

Previo a su montaje, se llevará a cabo una inspección visual de los elementos a montar para lo que se estiman DIEZ (10) visitas en obra y CINCO (5) visitas en taller

- Ensayos no destructivos. Inspección visual. Principios generales s/une-en 13018:2001 y une-en 13018:2001/a1:2006. Uniones soldadas de las estructuras metálicas. Visita para inspección previa a su montaje s/une 14044:2002 EN OBRA

- Visita de inspección para control geométrico de cordones de soldadura (longitud, anchura, posición, espesor de garganta...) para evaluación de imperfecciones. (Inspección de al menos 10 cordones de soldadura)

- Soldaduras: Sesión para el control de soldaduras por el método de los líquidos penetrantes (1/2 jornada o fracción).-

Para el control de soldaduras en obra de la estructura metálica se procederá, mediante la presencia obra de un técnico especialista, a la realización de CINCO (5) sesiones de inspección para determinar defectos superficiales mediante la técnica de líquidos penetrantes, según UNE EN 571-1, durante las que se inspeccionará el 20% de las mismas de acuerdo a la EAE (C.E. 4 y 3).

Para poder efectuar el ensayo las soldaduras no deben estar pintadas.

- Ensayo no destructivo de uniones soldadas. Ensayo ultrasónico de uniones soldadas, s/une-en-1714:1998; une-en- 1714/1m:2002 y une-en-1714:1998/a2:2006. nota: este ensayo (1) se realizará en caso de existir soldaduras a tope

### 2.2.3 Espesor de pintura aplicada e ignifugado

Se realizarán un total de DOS (2) sesiones de inspección, mediante personal especializado, para la determinación de los espesores de pintura de imprimación y otras DOS (2) sesiones para la pintura intumescente, en la protección en los perfiles laminados mediante la técnica de *inducción magnética*, según UNE EN 13381-4, con 10 puntos de inspección por zona.

### 2.2.4 Adherencia de pintura

Sobre DOS (2) muestras de los diferentes tipos de piezas metálicas existentes en la obra se llevará a cabo el ensayo de adherencia de pintura por corte por enrejado según la norma UNE EN ISO 2409.

Sesión de medición en obra de espesores de pintura intumescente. (1/2 jornada o fracción) (10 puntos por zona) según UNE-EN ISO 2808:2000

## 2.3 FACHADAS Y PARTICIONES

Se requerirán certificados de los productos instalados en lo referente a Placas de yeso y trasdosados, así como el falso techo registrable.

### 2.3.1 Ladrillo cerámico cara vista

Sobre DOS (2) muestras del ladrillo cerámico cara vista, a utilizar en cerramientos de fachada se efectuarían los siguientes ensayos:

- Tolerancias dimensionales, según UNE EN 772-16
- Succión, según UNE EN 772-11.
- Absorción de agua, según UNE EN 772-21.
- Eflorescencias, según UNE 67029.
- Heladicidad, según UNE 67028.
- Expansión por humedad, según UNE 67036.
- Inclusiones calcáreas, según UNE 67039.
- Resistencia a compresión, según UNE EN 772-1.

### 2.3.2 Ladrillo perforado

Sobre DOS (2) muestras del ladrillo cerámico perforado, a utilizar en obra, se efectuarían los siguientes ensayos:

- Tolerancias dimensionales, según UNE EN 772-16
- Succión, según UNE EN 772-11.
- Absorción de agua, según UNE EN 772-21.
- Resistencia a compresión, según UNE EN 772-1.

### 2.3.3 Morteros

Para los morteros a emplear en fábricas o particiones se realizarán OCHO (8) determinaciones de resistencias a compresión, según UNE EN 1015-1, mediante la fabricación de tres probetas prismáticas de 4 x 4 x 16 cm.

De la misma forma se procederá en DOS (2) ocasiones a la determinación de la absorción por capilaridad, según une en 1015-18 y de la absorción total.

### 2.3.4 Estanquidades

Con el fin de garantizar la estanquidad de la carpintería con las fábricas, se realizarían SEIS (6) ensayos de estanquidad "In situ" según UNE 85247. Concretamente se realizará un ensayo por cada una de las siguientes zonas:

- Patio aulas
- Patio talleres,
- U-glass patio aseos
- fachada perimetral talleres
- fachada perimetral aulas
- sala polivalente

### 2.3.5 Falso techo registrable

Sobre los tres tipos de falsos techos (fibra de madera, bandejas de metal estirado, perfiles de integración de luminarias e instalaciones), se llevaran a cabo TRES (3) sesiones de control del correcto montaje y anclaje del falso techo.

### 2.3.6 Muro cortina, carpintería acero talleres y otros.

Durante la preparación para la colocación del muro cortina se realizarán TREINTA (30) ensayos de puesta en carga de los anclajes de fachada (para una carga de hasta 1 tonelada).

## 2.4 CUBIERTA

### 2.4.1 Control de estanqueidad

Una vez ejecutadas, se procederá a la supervisión de CUATRO (4) pruebas de estanquidad de cubiertas mediante inundación según el documento reconocido DRC 05/09 durante un tiempo mínimo de 24 horas.

### 2.4.2 Control de estanqueidad de cubiertas inclinadas

Para el caso de las cubiertas inclinadas, se llevará a cabo DIEZ (10) pruebas de estanquidad mediante riego según el documento reconocido DRC 05/09.

Esta prueba se realizaran tanto en la cubierta de la zona de talleres como en la sala polivalente, comprobando la estanqueidad de los lucernarios situados en estas cubiertas

### 2.4.3 Control de ejecución de cubiertas

Se realizarán SIETE (7) visitas a obra para el control de ejecución de las cubiertas, siguiendo las siguientes pautas:

#### Esquema de Cubierta

- Identificación de materiales según proyecto. Verificación de capas.
- Comprobación de las pendientes del soporte, encuentros con paramentos verticales y con cazoletas.
- Colocación de la lámina/membrana impermeabilizante y tratamiento impermeabilizante. Temperatura, humedad, encuentros con elementos singulares.
- Existencia de refuerzos en limatesas, limahoyas, gárgolas y elementos de anclaje
- Correcta colocación del aislamiento, barrera de vapor y geotextil, garantizando su continuidad y espesor.
- Capa de protección de la cubierta y acabado continuo.
- Ejecución del tratamiento de impermeabilización por empresa homologada.

#### Lucernarios

- Identificación y tipología.
- Fijación de la estructura.
- Protección al contacto directo con cemento, par galvánico.
- Existencia de canales para agua de condensación.
- Sellados.
- Identificación del tipo de vidrio.
- Colocación de calzos o perfil continuo, evitando contacto con elementos metálicos.
- Existencia de asperezas y ondulaciones en el vidrio.

## 2.5 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES

### 2.5.1 Lámina bituminosa impermeabilizante

Sobre UNA (1) muestra de la lámina bituminosa a emplear como impermeabilizante, se realizarían los siguientes ensayos:

- Dimensiones y peso unitario
- Resistencia al calor y pérdida por calentamiento, según UNE 104281 parte 6-3.
- Resistencia a tracción y alargamiento en rotura, según UNE EN 12311-1.

### 2.5.2 Geotextil

Sobre UNA (1) muestra de geotextil, se realizarían los siguientes ensayos:

- Determinación del espesor a presiones especificadas según une-en-iso 9863-1:2005
- Determinación de la masa por unidad de superficie según une en-iso 9864:2005
- Ensayo de tracción para probetas anchas s/une-en iso 10319:2008
- Geotextiles, determinación de la resistencia al desgarro s/une 40529:1986
- Ensayo de punzonado estático s/une-en iso 12236:2007.

### 2.5.3 Poliestireno extruido

Sobre DOS (2) muestra de poliestireno extruido se realizarán los siguientes ensayos:

- Espesor, según UNE EN 823.
- Densidad aparente, según UNE EN 1602.

### 2.5.4 Lana de roca

Sobre DOS (2) muestras de panel de lana de roca y lana mineral a utilizar en obra se realizarán los siguientes ensayos:

- Espesor, según UNE EN 823.
- Determinación de la densidad aparente, según UNE EN 1602.

## 2.6 CARPINTERÍA

### 2.6.1 Carpintería de aluminio

Se efectuará sobre DOS (2) muestras de la carpintería de aluminio, un control dimensional, y para garantizar la impermeabilidad al viento y al agua, se realizarían los siguientes ensayos:

- Permeabilidad al aire, según UNE EN 1026.
- Estanqueidad al agua, según UNE EN 1027.
- Resistencia al viento, según UNE EN 12211.

Previamente se realizará la preparación de la muestra para ensayos de ventanas (instalación de premarco) siempre y cuando el premarco no venga instalado de fábrica.

También se realizaría la determinación del espesor del lacado sobre UNA (1) muestra en una sesión de ½ jornada o fracción, mediante el método basado en las corrientes de Foucault (UNE 38.013).

### 2.6.2 Carpintería de madera

Se tomará como muestra UNA (1) puerta de madera sobre la que se realizará un ensayo completo que comprende:

- Dimensiones y defectos de escuadría, según UNE EN 951.
- Humedad por desecación, según UNE EN 13183-1.
- Resistencia al choque cuerpo blando y pesado, según UNE EN 949.
- Arranque de tornillos, según UNE 56851.

## 2.7 SOLADOS Y ALICATADOS

### 2.7.1 Hormigón in situ pulido, de uso interior

Sobre UNA (1) muestra de 1x1 m, se realizarían los siguientes ensayos:

- Características geométricas y planimetría, según UNE EN 13748-1.
- Resistencia a flexión y carga de rotura, según UNE EN 13748-1.
- Absorción de agua, según UNE EN 13748-1.
- Resistencia a la abrasión, según UNE EN 13748-1.

### 2.7.2 Solado de gres porcelánico

Sobre UNA (1) muestras del solado de gres porcelánico, se realizarán los siguientes ensayos:

- Características dimensionales, según UNE EN ISO 10545-2.
- Absorción de agua, según UNE EN ISO 10545-3.
- Resistencia a flexión y carga de rotura, según UNE EN ISO 10545-4.
- Dureza al rayado, según UNE 67101.
- Resistencia al desgaste por abrasión, según UNE EN ISO 10545-7.
- Resistencia química, según UNE EN ISO 10545-13.
- Resistencia al deslizamiento, según UNE ENV 12633.

### 2.7.3 Pavimento linóleo

Sobre UNA (1) muestra de pavimento de PVC o linóleo se realizarán los siguientes ensayos:

- Densidad, según UNE EN ISO 23996.
- Espesor de lámina, según UNE EN ISO 24341.
- Estabilidad dimensional, según UNE EN ISO 23999.
- Resistencia al deslizamiento, según UNE ENV 12633.
- Resistencia al desgaste, según UNE EN ISO 10545.

### 2.7.4 Alicatado de gres

Sobre UNA (1) muestras del alicatado de gres, se realizarían los siguientes ensayos:

- Características dimensionales y aspecto superficial, según UNE EN ISO 10545-2.
- Absorción de agua, según UNE EN ISO 10545-3.
- Resistencia a flexión y carga de rotura, según UNE EN ISO 10545-4.
- Dureza al rayado, según UNE 67101.
- Resistencia química, según UNE EN ISO 10545-13.
- Adherencia al soporte, según UNE EN 1348.

### 2.7.5 Pavimento hormigón pulido

Una vez realizado el pavimento de hormigón pulido, se llevarán a cabo DOS (2) ensayos de resbaladidad o prueba de deslizamiento, según UNE ENV 12633.

### 2.7.6 Soleras interiores

Una vez realizadas las soleras de base interiores, se llevarán a cabo TRES (3) ensayos para la determinación del grado de humedad de las mismas mediante higrómetro eléctrico, según UNE 56810.

### 2.7.7 Pinturas en paramentos interiores

Se llevarán a cabo TRES (3) ensayos para la determinación del espesor de película (métodos 7c y 7d), según une-en-iso-2808:2007.

## 2.8 URBANIZACIÓN

### 2.8.1 Relleno de zahorra

Se realizarían ensayos de Identificación-Clasificación del material, incluyendo los siguientes conceptos:

- 1 Análisis granulométricos, según UNE EN 933-1
- 1 Límites de Atterberg, según UNE 103.103/103.104
- 1 Índice C.B.R., según UNE 103.502
- 1 Equivalente de arena, según UNE 933-8
- 1 Próctor modificado, según UNE 103.501
- 1 Desgaste de Los Ángeles, según UNE EN 1097-2

Cuando se dé por concluida la compactación de una de las tongadas se procederá a la realización de ensayos de compactación, mediante densímetro nuclear.

Para este control se realizarán CINCO (5) determinaciones de la densidad "in situ" incluyendo humedad, cada 1.000 m<sup>2</sup> y tongada, por lo que se estima se realizarán al menos 10 determinaciones.

### 2.8.2 Hormigón

Para la urbanización exterior y sus cerramientos se comprobará, a lo largo de la ejecución, que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la de proyecto, de acuerdo a la siguiente lotificación, y siguiendo el mismo criterio que en la toma de muestras del hormigón interior:

NIVEL DE CONTROL: ESTADÍSTICO. fck=25-30 N/mm <sup>2</sup> . N=3				
DATOS DE LA ESTRUCTURA	MEDICIÓN APROXIMADA	FORMACIÓN DE LOTES	Nº DE LOTES	Nº DE SERIES
<b>CERRAMIENTOS EXTERIORES</b>				
HA-25 Zapatas	267 m <sup>3</sup>	1 lote cada 100 m <sup>3</sup>	3	9
HA-25 Muro	63 m <sup>3</sup>	1 lote cada 100 m <sup>3</sup>	1	3
<b>TOTALES</b>			<b>4</b>	<b>12</b>

### 2.8.3 Firme de hormigón

Se tomarán TRES (3) series del hormigón HF-4,5 a emplear en el firme para comprobar la resistencia a flexotracción.

### 2.8.4 Pavimento continuo exterior

Para el pavimento continuo exterior a realizar para la pista deportiva y para el pavimento continuo exterior de hormigón rayado de la urbanización se llevarán a cabo un total de CUATRO (4) tomas de muestras con objeto de determinar su contenido de fibras.

## 3. CONTROL EN LA FASE DE EJECUCIÓN

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre la ejecución por unidad de obra, se enumeran las fases de la ejecución de cada unidad de obra.

Las unidades de obra son ejecutadas a partir de materiales (productos) que han pasado su control de calidad, por lo que la calidad de los componentes de la unidad de obra queda acreditada por los documentos que los avalan, sin embargo, la calidad de las partes no garantiza la calidad del producto final (unidad de obra).

Esta fase de control se refiere a un conjunto de actividades sistemáticas de inspección, desarrolladas por Técnicos competentes, para comprobar si la ejecución de las unidades de obra son acordes con las especificaciones aplicables a las mismas, contenidas en el proyecto o en las normas de obligado cumplimiento.

### 3.1 ASESORÍA GEOTÉCNICA

Inspección geotécnica, comprobando la concordancia entre el terreno de cimentación y el estudio geotécnico

Se comprobará el apartado **4.6.2** del documento **CTE SE-C**

En particular se comprobará que:

- El nivel de apoyo de la cimentación se ajusta a lo previsto y apreciablemente la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico.
- El nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas.
- El terreno presenta apreciablemente una resistencia y humedad similar a la supuesta en el estudio geotécnico.
- No se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc.
- No se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres.

### 3.2 CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA ESTRUCTURA

Con el fin de garantizar la correcta realización de la estructura y cimentación y el ajuste de la obra ejecutada con el proyecto y con la normativa vigente, se desarrollaría el control de calidad mediante la presencia periódica en obra de un técnico especializado en ESTRUCTURA. Se ha previsto la realización de QUINCE (20) VISITAS,

Centrándose 17 de ellas en la estructura de hormigón, y 3 en la estructura metálica.

Durante las visitas se inspeccionaran los siguientes aspectos:

- Verificaciones de replanteo y geométricas: cotas, niveles geometría y tolerancias admisibles.

#### PREVIO AL HORMIGONADO

- Cimbras y andamiajes: revisión de cálculo, comprobación de planos, comprobación de cotas y tolerancias, revisión del montaje.
- Control de armaduras de elementos estructurales, con verificación de :
  - Tipo, diámetro y posición
  - Corte y doblado
  - Almacenamiento
  - Tolerancias de colocación
  - Recubrimientos y separación de armaduras (utilización de separadores y distanciadores)
  - Anclajes, empalmes y accesorios
- Control de encofrados:
  - Tolerancias
  - Estanquidad, rigidez, textura y limpieza
  - Geometría y contraflechas

- Condiciones meteorológicas de hormigonado (lluvia, frío, calor, viento)

### DURANTE EL HORMIGONADO

- Transporte, vertido y compactación del hormigón:
- Control de tiempos de transporte
- Condiciones de vertido: método, secuencia, altura máxima
- Proceso de compactación
- Acabado de superficies
- Junta de trabajo, contracción o dilatación:
- Disposición y tratamientos de juntas
- Limpieza de superficies de contacto
- Tiempos de espera
- Armaduras de conexión
- Posición, inclinaciones y distancias
- Dimensiones y sellados
- Condiciones de vertido: método, secuencia, altura máxima

### POSTERIOR AL HORMIGONADO

Curados y descimbrados:

- Control de métodos de curado
- Plazos y protecciones de superficies
- Controles de resistencia de hormigón previo a descimbrados
- Control de sobrecargas de construcción
- Comprobación de plazos
- Reparación de defectos

Seguimiento de prefabricados para forjados y ejecución de nervios in situ:

- Comprobación de autorizaciones de uso
- Dimensiones de macizados, ábacos y capiteles
- Condiciones de enlaces de nervios
- Comprobaciones geométricas de perímetros críticos de rasante
- Espesores y cantos
- Replanteo y soluciones constructivas de huecos (posición, dimensiones, solución estructural)
- Armaduras de reparto y separadores para recubrimientos
- Identificación de marcas de calidad de productos o materiales suministrados.
- Validación de acopios, carga y descarga, métodos de montaje.
- Control de acabados, identificación de defectos y limpieza de superficies.
- Etc.

### CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA ESTRUCTURA METÁLICA

- Niveles. Verificación de altura de cada pilar según proyecto
- Replanteo de pilares (zona talleres)
  - Alineación de pilares según triangulación de cubierta
  - Número y posición
  - Fijación de bases, placas de anclaje, garras y capiteles. Estado de piezas y uniones.
- Verificación de diámetro de pilares según proyecto

### 3.3 CONTROL DE EJECUCIÓN DE ARQUITECTURA

Durante el periodo de ejecución de los cerramientos, cubiertas y albañilería y acabados, se llevará a cabo mediante CINCO (5) VISITAS PERIÓDICAS a la supervisión de la ejecución por parte de técnico especializado, verificando el ajuste entre lo proyectado y lo realmente ejecutado.

#### Fachadas, albañilería y tabiquería

##### Aplacados

- Comprobación del soporte y del replanteo según proyecto.
- Identificación y tipo.
- Características de los anclajes, espesor y distancia entre ellos.
- Comprobación de la planeidad y aplomado.
- Rejuntado final.

##### Bloques y Fábricas de ladrillo

- Verificación del replanteo y desviaciones respecto al proyecto.
- Existencia de juntas de dilatación, limpieza y aplomado.
- Adecuación de los espesores de las hojas del cerramiento.
- Colocación de las piezas: Aparejo, enjarjes en los encuentros y esquinas, espesor de juntas, ausencia de defectos en las piezas, horizontalidad y verticalidad de las hiladas, limpieza.
- Encuentros con elementos estructurales, apoyo en forjados.
- Dinteles: Dimensión y entrega.
- En su caso, revoco interior de mortero.
- Aislamiento: colocación y sujeción, espesores y tipo de aislamiento. Puentes térmicos.
- Colocación y sujeción de estructura auxiliar de la carpintería.
- Planeidad y desplome.
- Protección de los paños recientemente ejecutados.

##### Tabiquería

- Comprobación del espesor del tabique según proyecto.
- Identificación de la perfilería auxiliar del cartón-yeso.
- Colocación de las piezas: Ausencia de piezas rotas y trozos del mismo. Existencia de trabado y unión a otros tabiques. Enjarjes del ladrillo cerámico.
- Encuentro con elementos estructurales de forma no solidaria. Holgura con el forjado superior.
- Planeidad y desplome.
- Fijación de premarcos, descuadres, alabeos.
- Ejecución de rozas de acuerdo con el tipo de tabique (ladrillo o cartón-yeso)
- Colocación y entrega de cargaderos.
- En su caso, identificación del tipo de aislamiento y espesor del mismo.

##### División baños

- Comprobación de espesor según proyecto
- Identificación de la perfilería auxiliar
- Colocación de las piezas: Ausencia de piezas rotas y trozos del mismo. Existencia de trabado y unión a otros tabiques. Enjarjes del ladrillo cerámico.
- Planeidad y desplome
- Elementos de anclaje, pestillos y cerraduras
- Comprobación de continuidad con suelo e impermeabilización en caso de duchas

## Solados, carpintería y acabados

### Solados

- Existencia de capa de arena, en su caso.
- Capa de mortero: identificación, espesor, humedad y planeidad del acabado.
- Existencia de capa autonivelante, en su caso.
- Identificación y tipo de solado.
- Colocación de baldosas: Ausencia de desconchones y piezas rotas, cortes de piezas.
- Anchura de juntas, juntas de dilatación.
- Ausencia de cejas. Nivelación.
- Extendido de lechada y ejecución del pulido, en su caso.

### Carpintería exterior

- Comprobación del espesor del tabique según proyecto.
- Identificación de los materiales.

### Mortero

- Comprobación del soporte: Limpieza, adecuada humedad, rugosidad y resistencia.
- Identificación del tipo de mortero y estucado, idoneidad conforme a proyecto.
- Tiempos de utilización después del amasado.
- Espesores según proyecto.
- Disposición adecuada del maestreado y guardavivos, en su caso.
- Planeidad. Acabado final, en su caso.

### Falsos techos

- Humedad de las placas.
- Identificación y tipo.
- Métodos de sujeción: Tacos, abrazaderas, ataduras y varillas.
- En su caso, identificación del tipo de aislamiento y espesor del mismo.
- Cortes de placas y relleno de uniones.
- Junta perimetral y juntas de dilatación, en su caso.
- Foseados y molduras.
- Planeidad de los paños.

### Carpintería interior

- Comprobación del espesor del tabique según proyecto.
- Identificación de los materiales.

### Panelados y revestimientos decorativos

- Identificación y tipo.
- Métodos de sujeción: Tacos, abrazaderas, ataduras y varillas.
- Foseados y rodapiés
- Planeidad, acabado final y desplome
- Continuidad con otros paramentos o carpintería interior.

### 3.4 CONTROL DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Con el fin de garantizar la correcta realización de las instalaciones y el ajuste de la obra ejecutada con las previsiones del proyecto y con la normativa vigente, se desarrollaría el control de calidad mediante la presencia periódica en obra de un técnico especializado en instalaciones. Se ha previsto la realización de TREINTA Y SIETA (37) VISITAS

Las empresas instaladoras o la Empresa Constructora entregarán a la Casa de Control de Calidad la documentación que ésta solicite, fundamentalmente:

- Características de los distintos equipos y componentes instalados.
- Certificados de homologación.
- Sistemas de montaje recomendados por los distintos fabricantes.
- Justificaciones de cambios realizados con respecto a proyecto con los cálculos o documentos correspondientes.

#### 3.4.1 Saneamiento

Se revisarán estas instalaciones, conforme a proyecto, así como al Código técnico de la Edificación CTE en su Documento básico DB HS 4 y HS 5. Se realizarán los siguientes controles:

##### a) Red horizontal:

- Comprobación de la configuración de los sistemas de evacuación: Mixto o separativo
- Trazado de las redes.
- Conducciones enterradas: Zanjas de saneamiento. Profundidad. Lecho de apoyo de tubos. Pendientes. Relleno. Compactación.
- Tubos: Material y diámetro según especificaciones. Conexión de tubos y arquetas. Sellado.
- Pozo de registro y arquetas: Disposición, material y dimensiones según especificaciones. Tapas de registro.
- Acabado interior: Conexiones a los tubos. Sellado.
- Conducciones suspendidas: Material y diámetro según especificaciones. Registros. Sujeción con bridas o ganchos al forjado (cada 70 cm.). Pendientes. Juntas estancas. Pasatubos y sellado en el paso a través de muros.
- Separador de grasas y/o fangos: Dimensiones, materiales, enrase de la tapa con el pavimento, desnivel entre las bocas de entrada y salida, ventilación del pozo y sifón en el conducto de alimentación.

##### b) Red de desagües:

- Desagüe de aparatos: Sifones individuales en aparatos sanitarios y conexión a los aparatos.
- Botes sifónicos (en su caso): Conexión y tapa.
- Sifones registrables en desagües de aparatos de bombeo (lavadoras...)
- Pendientes de la red horizontal. Conexión a bajantes.
- Distancia máxima de inodoros a bajantes. Conexión del aparato a bajante.
- Sumideros: Replanteo. Nº de unidades. Tipo. Colocación. Impermeabilización, solapes. Cierre hidráulico. Conexión. Rejilla.

##### c) Bajantes:

- Material y diámetro especificados.
- Existencia de pasatubos y sellado a través de forjados.
- Dos fijaciones mediante abrazaderas, por cada tubo.
- Protección en zona de posible impacto.
- Remate de ventilación. Se prolonga por encima de la cubierta la longitud especificada.
- La ventilación de bajantes no esta asociada a otros conductos de ventilación de locales (tipo Shunt)

##### d) Ventilación:

- Conducciones verticales: Disposición: tipos y secciones según especificaciones. Correcta colocación y unión entre piezas.
- Aplomado: comprobación de la verticalidad.
- Sustentación: correcta sustentación de cada nivel de forjado. Sistema de apoyo.
- Aislamiento térmico: espesor especificado. Continuidad del aislamiento.
- Aspirador estático: altura sobre cubierta. Distancia a otros elementos.
- Fijación. Arriostramiento, en su caso.
- Conexiones individuales: Derivaciones. correcta conexión con pieza especial de derivación. Correcta colocación de la rejilla.

- Comprobación del subsistema de ventilación con válvulas de aireación: Tipo, número y situación de válvulas; y existencia de válvulas secundarias.

### 3.4.2 Fontanería: AFS, ACS y Riego

Se revisarán estas instalaciones, conforme a proyecto, así como al Código técnico de la Edificación CTE en su Documento básico DB HS 4 y HS 5. Se realizarán los siguientes controles:

#### a) Red de Agua Fría:

- Revisión de la acometida de agua fría: Llave de toma; Collarín de toma; Tubería: tipo, diámetro, presión y colocación en zanja; Llave de corte.
- Comprobación de Existencia de llave de corte general: Situación, tipo y diámetro.
- Inspección de Filtro general de la instalación: Situación, tipo, calibre y umbral de filtrado.
- Revisión del Armario o de la Arqueta del contador general: Situación, dimensiones, y materiales empleados; Existencia en su interior de contador, grifo de prueba, válvula de retención y llave de salida: Tipos, diámetros y presión.
- Revisión del montaje de depósitos de agua sanitaria: Tipo, material, capacidad, sistema de regulación de llenado, sistema de aliviadero y apoyo sobre cama de arena.
- Revisión del Tubo de alimentación: Trazado, montaje, tipo de tubería, diámetro y presión.
- Inspección del Distribuidor principal: Trazado, montaje, tipo de tubería, diámetro y presión; Existencia de llaves de corte en derivaciones.
- Revisión de las Instalaciones particulares: Llave de paso: situación, accesibilidad, diámetro y presión; Derivaciones particulares: Tipo, diámetro y presión de las tuberías, existencia de llaves de corte; Ramales de enlace: Tipo, diámetro y presión; y Puntos de consumo.
- Revisión de las Derivaciones colectivas: Tipo, diámetro y presión de las tuberías, existencia de llaves de corte; Ramales de enlace: Tipo, diámetro y presión; y Puntos de consumo.
- Inspección del Sistema de sobre elevación regulable: Variador de frecuencia; by-pass alternativo: Válvula de 3 vías motorizada y válvula antiretorno; Equipo de bombeo: Número de bombas, tipo, potencia y existencia de manguitos elásticos a la salida; Depósito de presión con membrana: Tipo, volumen, presión, presostatos, manómetros y válvula de seguridad. Cuadro eléctrico: Contactores, relés térmicos, fusibles, conmutador y lámparas de marchaparo.
- Revisión de equipos de tratamiento de agua: Dosabombas, recipientes de reactivos, etc.

#### b) Red de Agua Caliente Sanitaria (A.C.S.):

Se estará a lo dispuesto en la sección HE 4 del DB-HE del CTE., y además a lo prescrito en el reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios vigente (RITE).

- Inspección de depósitos acumuladores: Tipo, número, capacidad, resistencias eléctricas de apoyo, desagües, y existencia de válvulas de seguridad.
- Intercambiador de calor de placas agua-agua para ACS: Tipo, modelo, número de placas, situación en el esquema, parámetros de diseño y conexiones hidráulicas.
- Instalación de depósito interacumulador de ACS: Tipo, modelo, situación, anclajes, aislamiento, llenado, vaciado, y protección catódica. Revisión de la Distribución (Impulsión y Retorno): Trazado, materiales, instalación, diámetros y presión; Existencia de válvulas de asiento para regulación y equilibrado en montantes.
- Revisión de bombas de recirculación y de tratamiento anti legionella.: Tipo, potencia, sentido de giro, ubicación en el circuito y conexiones eléctricas.
- Regulación y control: Termostatos y termómetros para control de la temperatura de preparación y la de distribución.

#### c) Red de Riego:

- Comprobación de tuberías de polietileno: Tipo, diámetros, presión nominal y ejecución en zanja.
  - Revisión de programadores de riego: Situación, tipo, recibido de su caja a paramento, conexión con la línea de control eléctrica, y conexión con la red eléctrica del propio programador.
  - Comprobación de aspersores emergentes: Ubicación en parcela, número, tipo, y conexión con tubería.
  - Comprobación de montaje de riego por goteo: Tipo, material, diámetro y ejecución en zanja.
  - Inspección de electroválvulas de control: Situación en sectores de riego, tipo, número, dimensiones de arquetas, enrase con el terreno, unión con la tubería, y conexión con línea de control hidráulicas.
  - Revisión de Canalizaciones: Trazado, dimensiones, rellenos y compactación de zanjas.
  - Comprobación de instalación de Bocas de Riego: Tipo, situación, conexión con tubería; Dimensiones de la arqueta y enrase de ésta con el pavimento.
- Controles Comunes:

- Separación respecto de otras instalaciones: Con tuberías de agua caliente (A.C.S. y calefacción), con dispositivos y redes eléctricas y de telecomunicaciones, y con conducciones de gas.
- Señalización: Colores empleados en agua potable y en agua no apta para el consumo.
- Ahorro de agua en edificios de pública concurrencia: Dispositivos de ahorro en grifos: aireadores, grifería termostática, grifos con sensores infrarrojos, grifos con pulsador temporizado, etc.; Dispositivo de ahorro en inodoros; Fluxores y llaves de regulación.
- Protecciones de las tuberías: Contra la corrosión, contra condensaciones, protecciones térmicas (aislantes), y protección contra esfuerzos mecánicos (pasamuros y dispositivos dilatadores en juntas del edificio).
- Colocación de aparatos sanitarios: Lavabos, inodoros, duchas, y vertederos; aparatos sanitarios para adaptados.

### 3.4.3 Calefacción y producción de ACS

Se revisarán estas instalaciones, conforme a proyecto y al vigente Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, así como su adecuación al Código Técnico de la Edificación, en sus Documentos Básicos DB HE de ahorro de energía y DB HS de salubridad. Las comprobaciones que se realizarán, serán las siguientes:

Planteamiento general de la instalación

Tipo de tubería empleado, así como comprobación del sellado con la norma correspondiente

Comprobaciones dimensionales de las tuberías en varios puntos

Unión de las tuberías

Sujeción de las tuberías

Comprobación de los materiales empleados en la unión y sujeción, verificando si existe el riesgo de pares galvánicos

Empleo de pasamuros

Identificación de equipos y componentes

Comprobación del suelo radiante

Comprobación de la estanqueidad del suelo radiante

Colocación de las calderas: bancada, distancias de seguridad, etc.

Comprobación dimensional de las chimeneas

Diámetro de las tuberías de alimentación y vaciado

Etc.

Se comprobará el cumplimiento de las exigencias técnicas y procedimientos a seguir en las inspecciones a efectuar en las instalaciones térmicas siguiendo las normas del RITE reflejadas en IT 4 de este Reglamento.

Inspección de los generadores de calor.

1. Serán inspeccionados los generadores de calor de potencia térmica nominal instalada igual o mayor que 20 kW.

2. La inspección del generador de calor comprenderá:

a) análisis y evaluación del rendimiento; En la inspección inicial, el rendimiento del generador de calor no debe ser inferior en más de 5 unidades del límite inferior del rango marcado para la categoría indicada en el etiquetado energético del equipo de acuerdo con la normativa vigente.

c) la inspección incluirá la instalación de energía solar y comprenderá la evaluación de la contribución solar mínima en la producción de agua caliente sanitaria y calefacción solar.

Inspección de los generadores de frío.

1. Serán inspeccionados los generadores de frío de potencia térmica nominal instalada mayor que 12 kW.

2. La inspección del generador de frío comprenderá:

a) análisis y evaluación del rendimiento;

c) la inspección incluirá la instalación de energía solar y comprenderá la evaluación de la contribución de energía solar al sistema de refrigeración solar.

Inspección de la instalación térmica completa.

1. Se realizará una inspección de toda la instalación térmica, que comprenderá, como mínimo, las siguientes actuaciones:

a) inspección de todo el sistema relacionado con la exigencia de eficiencia energética regulada en la IT.1 del Código Técnico de la Edificación;

Pruebas de servicio:

- \* Instalación general del edificio. Prueba hidráulica de las conducciones. Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.
    - Prueba de presión.
    - Prueba de estanquidad.
    - Grupo de presión: verificación del punto de tarado de los presostatos. Nivel de agua/aire en el depósito. Lectura de presiones y verificación de caudales. Comprobación del funcionamiento de válvulas.
  - \* Instalación particular del edificio. Prueba hidráulica de las conducciones. Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.
    - Prueba de presión.
    - Prueba de estanquidad.
  - \* Prueba de funcionamiento: Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.
    - Simultaneidad de consumo.
    - Caudal en el punto más alejado.
- Conservación hasta la recepción de las obras:  
Se colocarán tapones que cierren las salidas de agua de las conducciones hasta la recepción de los aparatos sanitarios y grifería, con el fin de evitar inundaciones.

### 3.4.4 Electricidad BT y MT

Los controles se realizarán en base al "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión R.D. 842/2002 de 2 de agosto" y sus instrucciones complementarias y al "REAL DECRETO 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT01 a 09". Las comprobaciones que se realizarán, serán las siguientes:

#### ELECTRICIDAD EN BT

- Revisión de Acometidas en B.T.: Tipo, número, aislamiento y sección de los conductores; Tipo, dimensiones, y montaje de las canalizaciones.
- Comprobación de la ejecución de arquetas: Número, ubicación, materiales empleados, dimensiones y tapa de cierre.
- Revisión de armario de protección y medida en intemperie: Ubicación, montaje, tipo de armario, dimensiones, cimentación, embarrado, espacio para equipos de medida de activa y reactiva, portafusibles y fusibles.
- Inspección del Grupo Electrógeno (G.E.): Características del local del G.E., comprobando su ubicación, dimensiones, pasillos de servicio, ventilación y bancada; Tipo y características físicas y eléctricas el G.E.; Tipo de cuadro de protección, maniobra y conmutación con revisión del aparellaje eléctrico; Conexiones con cuadros; Inspección del grupo de trasiego de gasoil, bomba, detectores de nivel electro válvula de seguridad y cuadro de maniobra de la bomba; y Revisión de salida de humos y del silenciador.
- Revisión de equipo compensación de energía reactiva: Tipo, potencia, colocación, conexionados y protecciones del mismo.
- Líneas Generales de Alimentación (L.G.A. 's): Tipo, número, aislamiento y sección de los conductores, marcado y etiquetado de los circuitos, así como su tendido en las canalizaciones previstas.
- Inspección de cuadros de mando y protección: Ubicación, Accesibilidad, Tipo, material, dimensiones, clase eléctrica y grados de protección de las envolventes, y cableado interior.
- Comprobación del aparellaje eléctrico de los cuadros: Tipo, calibre, poder de corte, nº de polos, etc., de interruptores magnetotérmicos, diferenciales, contactores, guardamotors, teleruptores, y demás mecanismos de mando y protección.
- Revisión de Derivaciones Individuales (D.I. 's): Tipo, número, diámetro o dimensiones y trazado de canalizaciones; Tipo, número, aislamiento y sección de los conductores, marcado y etiquetado de los circuitos, así como su tendido en las canalizaciones previstas.
- Circuitos interiores: Comprobación del aislamiento, sección, tipo y nº de conductores de las líneas, marcado y etiquetado de los circuitos, así como su tendido en las canalizaciones previstas.
- Revisión de bases de enchufe de todo tipo: Tipo, montaje, y adosado a paramentos.
- Instalación de cajas de superficie: Tipo, montaje, e identificación de mecanismos (interruptores o bases de enchufe).
- Colocación de bandeja Rejiband: Dimensiones, puesta a tierra, uniones y anclajes a paramentos.
- Revisión de puntos de luz en caja: Situación, adosado a paramentos, tipo de conmutadores y pulsadores, y conexionado.

- Revisión de puestos de trabajo de cualquier tipo: Situación, adosado a paramentos, tipo de tomas de corriente y tipo de tomas voz-datos RJ45, y conexionado.
- Inspección de red equipotencial en locales húmedos: Tipo y sección de conductor, y conexión a masa metálicas.
- Comprobación de las redes de tierra: Tipo y sección de cable de tierra, tipo y dimensiones de picas y electrodos, uniones y puente de comprobación de tierras.
- Revisión. Instalación de pararrayos: Tipo y colocación de captador, tipo y sección del conductor de bajada, anclaje del mismo a paramentos, protecciones mecánicas del mismo, contador de impulsos, puesta a tierra, etc.
- Revisión de controladores de los subsistemas eléctricos: tipo, ubicación, características y control de la instalación y cableado de las señales.

## ILUMINACIÓN INTERIOR Y ALUMBRADO EXTERIOR

Se revisarán estas instalaciones, conforme a proyecto y al vigente Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, así como su adecuación al Código Técnico de la Edificación, en su Documento Básico DB SU 4 y DB HE 3.

- Inspección de cualquier tipo de luminarias de interior: Tipo, situación, tipo de montaje, características luminotécnicas y eléctricas de cada modelo: Reflector, difusor, equipo de encendido, tipo de lámpara, conexionado eléctrico, grado de protección y clase eléctrica, y comprobación del número de cada circuito con relación al esquema unifilar de cada cuadro.
- Inspección de cualquier tipo de luminarias de exterior: Tipo, situación, tipo de montaje, características luminotécnicas y eléctricas de cada modelo: Reflector, difusor, equipo de encendido, tipo de lámpara, columna empleada, puesta a tierra, conexionado eléctrico, grado de protección y clase eléctrica, y comprobación del número de cada circuito con relación al esquema unifilar de cada cuadro.
- Revisión de los receptores y dispositivos autónomos para el alumbrado de emergencia, verificando el tipo, flujo luminoso, situación en el edificio, etc., de emergencias empotradas, equipos autónomos de emergencia, proyectores autónomos de emergencia, y emergencias de superficie.
- Comprobación de luminarias de señalización: Tipos, ubicación, modelo, colocación y conexionado.
- Inspección del tipo y montaje de elementos de control del alumbrado: Minuterios, Temporizadores de regulación luminosa, detectores de presencia, interruptores y conmutadores
- Comprobación de cuadros de centralización de encendidos: Situación, montaje sobre paramentos, tipo y tamaño de envolvente, pulsadores, teleruptores, etc.
- Comprobación de soportes en fachadas o columnas y de brazos, para luminarias de alumbrado exterior: Tipo, material, anclajes, conexiones, cajas de registro, fusibles de protección de lámparas, etc.
- Revisión de montaje del sistema programador del alumbrado exterior.

### 3.4.5 Instalaciones de protección contra incendios

Los controles se realizarán en base al vigente "Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. DB SI Seguridad en caso de Incendio", el "Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales" y el Real Decreto 513/2017 por el que se aprueba el reglamento de instalaciones de protección contra incendios". Las comprobaciones que se realizarán, serán las siguientes:

- Tipo de grupo de incendios. Colocación.
- Tipo de tubería empleada en la red de las bocas de incendio equipadas (BIES).
- Sujeción de tuberías.
- Colocación de pasamuros.
- Sección de la red de tuberías en varios puntos.
- Número y ubicación de las BIES.
- Eficacia de los extintores.
- Número y ubicación de los detectores y pulsadores.
- Colocación de la central de detección.

## EXTINCIÓN POR AGUA

- Inspección de acometida a red municipal de agua: Localización, existencia de collarín de toma, tubería de PEAD y llave de corte general.
- Comprobación de Depósito: Tipo, capacidad, bancada, accesorios de llenado, interconexiones
- y bomba de trasiego.
- Revisión del equipo de sobre elevación: Situación, bancada, tipo de bombas, cuadro eléctrico y resto de elementos.
- Instalación de tuberías de acero. Trazado, tipo diámetros, anclajes.
- Montaje de valvulería asociada, elementos de control y accesorios: Válvulas esféricas, de compuerta, de mariposa, de retención, compensadores de dilatación, filtros en "Y", manómetros de glicerina, indicadores de flujo, etc.
- Revisión de desagües de la instalación.
- Inspección de bocas de incendio equipadas BIE: Situación, número, colocación, altura a suelo terminado y distancia a luminaria de emergencia.
- Comprobación de Hidrantes enterrados: Situación, tipo, número, colocación, existencia de llave de corte, ejecución de arquetas, conexión con red municipal, etc.
- Revisión de extintores móviles polvo ABC y de CO<sub>2</sub>.: Situación, número, colocación, altura a suelo terminado y distancia a luminaria de emergencia.
- Comprobación de sellados de huecos de paso para instalaciones.

#### DETECCIÓN Y ALARMA

- Inspección de las instalaciones de detección de incendios: comprobación del tipo de centralita, fuentes de alimentación, baterías, etc.
- Revisión del equipamiento de campo del sistema de detección de incendios: verificación de pulsadores manuales, detectores doble sensor óptico y térmico, bases y zócalos para detectores de incendios, módulos de señales técnicas 1E/1S, y sirenas de alarmas.
- Revisión de puntos de conexión a elementos de campo, como detectores, sirenas, pulsadores, etc.: Circuitos eléctricos del sistema de detección de incendios: nº de lazos, cableado y canalizaciones.
- Comprobación de la señalización de incendios: tipo, dimensiones, duración de la fotoluminiscencia, y norma UNE a cumplir.

#### VENTILACIÓN PRESURIZADA

- Conductos de extracción: Trazado, tipo, norma UNE, dimensiones, piezas especiales, soportes y anclajes a paramentos, tipos de unión.
- Inspección de rejillas de retorno lamas fijas en aluminio: Tipo, dimensiones, conexiones a red de conductos, y fijación.
- Verificación de cajas de ventilación: Tipo, potencia, grado de protección al fuego, situación, conexionados, etc.
- Revisión de detectores termovelocimétricos: Situación. Tipo y montaje.
- Revisión de puntos de conexión a elementos de campo, como detectores: Circuitos eléctricos del sistema de detección de incendios: nº de lazos, cableado y canalizaciones.

#### 3.4.6 Aparato elevador

La ejecución se realizará de acuerdo con el vigente "RAEM Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención. Real Decreto 2291/1985 de 8 de noviembre" y el "Real Decreto 203/2016, de 20 de mayo, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores".

Comprobación de los elementos del ascensor:

## HUECO

- Crecimiento del hueco
- Huecos en puertas de piso
- Orificios de ventilación
- Foso

## CABINA Y CONTRAPESO

- Altura de la cabina
- Superficie de la cabina
- Guardapiés
- Cierre de las embocaduras de cabina
- Puertas de cabina
- Protección durante el funcionamiento de las puertas
- Dispositivo eléctrico de control de cierre de puertas de cabina
- Apertura de la puerta de cabina
- Trampillas y puertas de socorro
- Techo de cabina
- Frente de la cabina
- Ventilación
- Alumbrado
- Contrapeso

## SUSPENSIÓN, COMPENSACIÓN, PARACAÍDAS, LIMITADOR DE VELOCIDAD

- Tipos de suspensión, número de cables y de cadenas.
- Coeficiente de seguridad de los cables y cadenas.
- Tracción por adherencia de los cables.
- Arrollamiento de los cables.
- Reparto de la carga entre los cables o las cadenas.
- Cables de compensación.
- Paracaídas.
- Limitador de velocidad.

## GUÍAS, AMORTIGUADORES, DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD EN EL FINAL DE RECORRIDO

- Dispositivos generales relativos a las guías.
- Guiado de la cabina y del contrapeso.
- Amortiguadores de cabina y contrapeso.
- Carrera de los amortiguadores de cabina y de contrapeso.
- Dispositivos de seguridad de final de recorrido.

### 3.4.7 Instalación de gas

Los controles se realizarán en base al vigente "Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11" y a las "Normas básicas de Instalaciones de Gas (BIG)". Los controles que se efectuarán serán los siguientes:

- Dimensiones y cotas de solera.
- Colocación de la llave de cierre y regulador de presión.
- Enrasado de la tapa con el pavimento.
- Colocación de la tubería: grapas de fijación, manguitos pasamuros, fundas de protección, etc.
- Ubicación de aireación en el local de consumo: colocación (altura) y dimensiones.
- Dispositivos de petición de socorro.

### 3.4.8 Comunicaciones

Los controles se realizarán en base al “Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión R.D. 842/2002 de 2 de agosto” y sus instrucciones complementarias . Los aspectos que se comprobarían, se resumen a continuación:

- Características de los pulsadores de llamado y apagado
- Conexión de los pulsadores
- Características de la central de área de comunicaciones y de los módulos de comunicaciones.
- Unidades de alimentación
- Batería de la central
- Conexión eléctrico
- Comprobación de posibles interferencias con otras instalaciones
- Etc.

### 3.4.9 Ventilación

Las comprobaciones a realizar, serán las siguientes:

- Características de los equipos
- Verificación de la calidad de los materiales
- Tipo de conducto empleado, así como uniones, sujeciones, curvas, etc.
- Comprobaciones dimensionales de los conductos
- Características de las rejillas
- Instalación de acoplamientos elásticos
- Características de los detectores de CO<sub>2</sub>
- Ubicación de los detectores
- Características de la central de detección
- Canalizaciones, colocación: Unidad y frecuencia de inspección: uno cada 30 m.
- Diámetro distinto del especificado.
- Puntos de fijación con tramos menores de 2 m.
- Buscar que los elementos de fijación no estén en contacto directo con el tubo, que no existan tramos de más de 30 m sin lira, y que sus dimensiones correspondan con especificaciones de proyecto.
- Comprobar que las uniones son estancas.
- Instalaciones de climatización: La instalación se rechazará en caso de: Unidad y frecuencia de inspección: una local, cada cuatro o equivalente.
- Cambio de situación, tipo o parámetros del equipo, accesibilidad o emplazamiento de cualquier componente de la instalación de climatización. Diferencias a lo especificado en proyecto o a las indicaciones de la dirección facultativa.
- Variaciones en diámetros y modo de sujeción de las tuberías y conductos. Equipos desnivelados.
- Los materiales no sean homologados, siempre que los exija el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) o cualquiera de los reglamentos en materia frigorífica.
- El aislamiento y barrera de vapor de las tuberías sean diferentes de las indicadas en RITE y/o distancias entre soportes fuera de normas.
- El trazado de instalaciones no sea paralelo a las paredes y techos.
- El nivel sonoro en las rejillas o difusores sea mayor al permitido en RITE.
- Pruebas de redes de conductos: (según RITE). Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.
- Taponando los extremos de la red, antes de que estén instaladas las unidades terminales. Los elementos de taponamiento deben instalarse en el curso del montaje, de tal manera que sirvan, al mismo tiempo, para evitar la entrada en la red de materiales extraños.

- Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará que no han tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de la tubería y que el sistema de expansión ha funcionado correctamente.
- Eficiencia térmica y funcionamiento: (según RITE). Unidad y frecuencia de inspección: 3, en última planta, en planta intermedia y en planta baja.
- Se medirá la temperatura en locales similares en planta inferior, intermedia y superior, debiendo ser igual a la estipulada en la documentación técnica del proyecto, con una variación admitida de  $\pm 2$  °C.
- El termómetro para medir la temperatura se colocará a una altura del suelo de 1,5 m y estará como mínimo 10 minutos antes de su lectura, y situado en un soporte en el centro del local. La lectura se hará entre tres y cuatro horas después del encendido de la caldera.
- En locales donde dé el sol se hará dos horas después de que deje de dar.
- Cuando haya equipo de regulación, esté se desconectará.
- Se comprobará simultáneamente el funcionamiento de las llaves y accesorios de la instalación.

### 3.4.10 Voz y datos

Los controles se realizarán en base al “Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión R.D. 842/2002 de 2 de agosto” y sus instrucciones complementarias. Los aspectos más relevantes a inspeccionar serán los siguientes:

Incluirá como mínimo la realización del control, pruebas y verificaciones necesarias para asegurar que la instalación final funciona correctamente, y en particular:

Características de los equipos y componentes

Número y ubicación de las tomas

Ejecución de la instalación eléctrica asociada

Interferencia con otras instalaciones. Etc.

TENDIDOS DE CANALIZACIONES Y CABLEADOS

- correcta fijación de las bandejas.
- radios de curvatura de cables admisibles.
- comprobación del cumplimiento de las distancias mínimas exigibles entre redes de datos y redes eléctricas.
- comprobación de la estanqueidad y continuidad de las canalizaciones.
- comprobación del cumplimiento de los requerimientos del fabricante en la instalación de fibras y cables

MATERIALES

- comprobación de la compatibilidad entre todos los materiales empleados.
- todos los materiales y elementos empleados en el cableado y elementos de conexión en el SCE deberán cumplir las especificaciones de la norma CENELEC EN-50288 para la categoría que se indique en cada caso.
- todos los elementos de las infraestructuras de comunicaciones instaladas deberán cumplir con los requerimientos de transmisión, mecánicos, físicos y eléctricos especificados en la norma EN 50288 para enlaces Categoría 6A de Clase EA.
- todos los tipos de cable que se instalen deberán estar contruidos con materiales del tipo LSZH (Baja emisión de humos y sin emisión de halógenos) y piroretardantes.

Los latiguillos podrán ser sin apantallar (acabado en conectores RJ-45) o apantallados (con conectores RJ-49, solo cuando el todo el sistema sea apantallado).

La longitud de los latiguillos deberá estar comprendida entre los 2 m y 5 m.

Se utilizarán exclusivamente en ampliaciones que cuenten con conectores ST ya instalados. Se justificará su utilización.

En el SV-Datos se utilizarán solo los 4 pines centrales.

Solamente en conexiones a la centralita en el lado de la centralita o en la manguera del operador en ambos lados del enlace.

- bandeja de rejilla de acero galvanizado: Bandeja de rejilla con varillas de acero de 5 mm de alta resistencia, electrosoldadas, zincada, bicromatada (espesor medio entre 8 y 12 micras), ajustada a las normas UNE 37-552-71 (ensayo sobre recubrimientos) y EN 50.085 (prenorma Europea de ensayo de cargas para una deformación máxima  $f \leq L/200$  siendo L la distancia entre apoyos en mm). La distancia entre apoyos debe ser inferior o igual a 1 m. Medidas: Ancho de 60, 100, 200, 300, 450 y 600 mm, Alto de 33, 62 y 100 mm, Largo de 3.000 mm.
- tubo flexible por espiral de PVC + PVC rígido, de grado de protección IP 67 y autoextinguible (según VL 94), resistente al impacto grado 4 según prenorma Europea 50.086-1. Temperatura de operación entre  $-5$  °C y  $+65$  °C. Ajustado a la norma UNE 20.324/78 ó DIN 40.050 (para los grados de protección).

- tubo flexible de PVC liso interior y exterior, autoextinguible de grado de protección IP 67, ajustado a la norma UNE 20.324/78 ó DIN 40.050. Temperatura de operación entre  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$  y  $+65\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- bandeja de PVC con tapa: Temperatura de operación entre  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  y  $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Rigidez dieléctrica según UNE 21.316. Autoextinguible a  $960\text{ }^{\circ}\text{C}$  (sin goteo del material inflamado o de partículas incandescentes) en el ensayo del hilo incandescente y no propagador de la llama en el ensayo de resistencia a la llama de plásticos autoportantes, según norma UNE 55.315. Dificilmente inflamable clasificada UL 94-VO. Coeficiente de dilatación lineal inferior a  $0,07\text{ mm / }^{\circ}\text{C}$ . Protección contra daños mecánicos y contra penetración de cuerpos sólidos según norma UNE 20.324.
- armarios tipo Rack de  $19''$ , y bastidor de  $800\text{ mm} \times 800\text{ mm}$  y 45 U de altura para servicios de voz y datos en planta baja, con pletina antivuelco Techo, parte trasera y laterales en chapa de acero, desmontables y con rejillas de ventilación, puerta frontal metálica microperforada provistas de junta de goma y llave
- bandeja portaequipos de 2U y  $400\text{ mm}$  de profundidad para montaje en bastidor de  $19''$ , con 4 puntos de anclaje sobre perfiles frontales o posteriores y ranuras de ventilación
- regletas eléctricas de 8-12 TC con toma de tierra, interruptor bipolar luminoso con piloto indicador de funcionamiento, con escuadras de montaje laterales para montaje horizontal en bastidor de  $19''$
- cada caja (puesto individual) tendrá capacidad para albergar al menos 2 tomas RJ-45 Cat6A en los mecanismos dobles y un único conector en los mecanismos individuales.
- cajas de superficie con capacidad para albergar 2 tomas RJ-45 y 4 TC por cada puesto de usuario

### 3.4.11 Instalación fotovoltaica

Los controles se realizarán en base al "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión R.D. 842/2002 de 2 de agosto" y sus instrucciones complementarias, RD 661/2007, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial, Real Decreto 1578/2008 de 26 de septiembre de retribución de la actividad de producción de energía mediante tecnología solar fotovoltaica.

Los aspectos más relevantes a inspeccionar serán los siguientes:

- Inspección visual del equipo fotovoltaico instalado (p. ej.: módulos, estructuras de montaje / sistemas de seguimiento, inversores, contadores, transformadores, cables y cajas), y otros sistemas (seguridad, telediagnóstico, monitorización, servicios auxiliares).
- Termografía de todos los módulos fotovoltaicos para detectar posibles puntos calientes/celdas.
- Medición del Performance Ratio.
- Medición de la curva I-V

## 4. PRUEBAS DE SERVICIO DE LAS INSTALACIONES

### PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO Y PUESTA EN MARCHA DE LAS INSTALACIONES

Una vez terminadas las instalaciones, la Casa de Control de Calidad realizará las pruebas de funcionamiento de las mismas.

Las pruebas de servicio consistirán en una serie de ensayos que permitan contrastar los parámetros de funcionamiento y los resultados que el instalador deberá haber aportado al finalizar los trabajos de puesta en marcha, debiendo por tanto entenderse estas pruebas como de recepción. Las pruebas de servicio de las instalaciones son un medio para evaluar su comportamiento y proceder a su recepción, analizando si se encuentran en condiciones adecuadas para su utilización desde el punto de vista de funcionalidad, seguridad y salubridad.

Los instrumentos a emplear serán los siguientes:

- Obturadores neumáticos
- Tacómetro digital
- Verificador y medidor con impresora de instalaciones eléctricas
  - Resistencia de aislamiento
  - Disparo de diferenciales
  - Resistencia de puesta a tierra
  - Intensidad probable de cortocircuito
- Pinza amperimétrica
- Luxómetro
- Termohigrómetro-anemómetro
  - Temperatura
  - Humedad relativa
- Analizador de redes
- Termómetro digital
- Analizador de gases
- Medidor de la climatización en interiores
  - Sonda de inmersión/penetración estanca (TP tipo K) – Rango de medición de -60 a +400 °C
  - Sonda de hilo caliente para el flujo y la temperatura en el conducto de ventilación / en la salida de aire - Rango de medición de flujo: 0 hasta +20 m/s
  - Sonda de temperatura para determinar el valor U (transmitancia térmicas), sistema de triple sensor para medir la temperatura de la pared adhesiva incluida.
  - Sonda IAQ para determinar la humedad y la temperatura.
- Bombín manual
- Manómetro portátil
- Verificador universal de instalaciones de detección y alarma contra incendios
- Caudalímetro portátil

Las pruebas se realizarían siempre en presencia del instalador correspondiente, y en caso de que sea necesario manipular alguna parte de la instalación, será siempre el instalador el que realice estas operaciones. Es imprescindible la disponibilidad del instalador para la realización de las pruebas de servicio, por dos motivos fundamentales:

- El instalador es el mayor conocedor de la instalación en cuanto a trazado de redes, localización de equipos y detalles de ejecución.

- En tanto la instalación no haya sido recepcionada, no debe ser manipulada por otras personas ajenas a la propia organización del montador, por la responsabilidad que ello implica.

La normativa de referencia básica que se utilizará como referencia para realizar las diversas pruebas y ensayos es la siguiente:

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (RBT).
- Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios (RIPCI).
- Reglamento de Aparatos Elevadores (RAE).
- Reglamento de Centrales Eléctricas y Centros de Transformación (R.D. 3275/82).
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en líneas eléctricas de Alta Tensión (RD 223/2008).
- Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 011 (RD 919/2006).
- Código Técnico de la Edificación (CTE), Documento Básico HE- Ahorro de energía:
  - Sección HE1: Limitación de demanda energética.
  - Sección HE2: Rendimiento de las instalaciones térmicas.
  - Sección HE3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.
  - Sección HE4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.
  - Sección HE5: Contribución fotovoltaica de energía eléctrica.
- Código Técnico de la Edificación (CTE), Documento Básico HS- Salubridad:
  - Sección HS3: Calidad del aire interior.
  - Sección HS4: Suministro de agua.
  - Sección HS5: Evacuación de agua.
- Código Técnico de la Edificación (CTE), Documento Básico SI- Seguridad en caso de incendios:
  - Sección SI3: Evacuación.
  - Sección SI4: Detección, control y extinción de incendios.

A continuación se detallan, a modo informativo y aproximativo, las pruebas y ensayos a efectuar en cada instalación.

#### 4.1 SANEAMIENTO

Red horizontal:

- Comprobación de la configuración de los sistemas de evacuación: Mixto o separativo
- Trazado de las redes.
- Conducciones enterradas: Zanjas de saneamiento. Profundidad. Lecho de apoyo de tubos.
- Pendientes. Relleno. Compactación.
- Tubos: Material y diámetro según especificaciones. Conexión de tubos y arquetas. Sellado.
- Pozo de registro y arquetas: Disposición, material y dimensiones según especificaciones.
- Tapas de registro.
- Acabado interior: Conexiones a los tubos. Sellado.
- Conducciones suspendidas: Material y diámetro según especificaciones. Registros. Sujeción con bridas o ganchos al forjado (cada 70 cm.). Pendientes. Juntas estancas. Pasatubos y sellado en el paso a través de muros.
- Separador de grasas y/o fangos: Dimensiones, materiales, enrase de la tapa con el pavimento, desnivel entre las bocas de entrada y salida, ventilación del pozo y sifón en el conducto de alimentación.

**Red de desagües:**

- Desagüe de aparatos: Sifones individuales en aparatos sanitarios y conexión a los aparatos.
- Botes sifónicos (en su caso): Conexión y tapa.
- Sifones registrables en desagües de aparatos de bombeo (lavadoras...)
- Pendientes de la red horizontal. Conexión a bajantes.
- Distancia máxima de inodoros a bajantes. Conexión del aparato a bajante.
- Sumideros: Replanteo. Nº de unidades. Tipo. Colocación. Impermeabilización, solapes. Cierre hidráulico. Conexión. Rejilla.

**Bajantes:**

- Material y diámetro especificados.
- Existencia de pasatubos y sellado a través de forjados.
- Dos fijaciones mediante abrazaderas, por cada tubo.
- Protección en zona de posible impacto.
- Remate de ventilación. Se prolonga por encima de la cubierta la longitud especificada.
- La ventilación de bajantes no esta asociada a otros conductos de ventilación de locales (tipo Shunt)

**Ventilación:**

- Conducciones verticales: Disposición: tipos y secciones según especificaciones. Correcta colocación y unión entre piezas.
- Aplomado: comprobación de la verticalidad.
- Sustentación: correcta sustentación de cada nivel de forjado. Sistema de apoyo.
- Aislamiento térmico: espesor especificado. Continuidad del aislamiento.
- Aspirador estático: altura sobre cubierta. Distancia a otros elementos.
- Fijación. Arriostamiento, en su caso.
- Conexiones individuales: Derivaciones. correcta conexión con pieza especial de derivación.
- Correcta colocación de la rejilla.
- Comprobación del subsistema de ventilación con válvulas de aireación: Tipo, número y situación de válvulas; y existencia de válvulas secundarias.

## **4.2 FONTANERÍA**

Las pruebas se efectuarán según lo prescrito en el Código Técnico de la Edificación CTE, en su Documento Básico DB-HS4 de salubridad, y de acuerdo con el RITE en vigor, s/Real Decreto 1027/2007. Las pruebas a llevar a cabo serán las siguientes:

- Prueba de presión y de estanqueidad en las redes de tuberías interiores y exteriores.
- Funcionamiento del contador general, de las llaves de corte asociadas y del grifo de prueba.
- Funcionamiento del by-pass.
- Comprobación del depósito de almacenamiento: niveles, boya flotador, llenado, rebose y vaciado del mismo.
- Funcionamiento del grupo de presión, secuencia de bombas, regulación de presostatos, válvula de seguridad, manómetro, etc.
- Funcionamiento de llaves de corte, tanto generales como locales e individuales.
- Simultaneidad de consumo.
- Caudal en el punto más alejado.
- Estanqueidad y funcionamiento de desagües de aparatos sanitarios.
- Funcionamiento grifería y valvulería de aparatos sanitarios.
- Funcionamiento de valvulería, manómetros y termómetros en instalación de ACS.
- Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua de ACS.
- Obtención de caudales de ACS exigidos a la temperatura fijada, una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad.

- Comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento.
- Medición de temperaturas de red.
- Comprobación de las temperaturas de los depósitos acumuladores. Salida y retorno del ACS.
- Funcionamiento de bomba de recirculación de agua, comprobando su consumo de energía.
- Comprobación de la regulación electrónica del sistema de ACS.
- Funcionamiento del equipo de Tratamiento de Agua. Dosabomba e inyectores.

#### **4.3 RIEGO**

- Prueba de presión y de estanqueidad en las redes de tuberías.
- Funcionamiento del contador, de las llaves de corte asociadas y del grifo de prueba.
- Comprobación de elementos de riego: Aspersores y Difusores. Adecuado área de actuación, caudal estable y adecuado.
- Comprobación del riego por goteo.
- Funcionamiento de las bocas de riego.
- Centralitas. Comprobación del correcto funcionamiento de sus funciones: Horario, temporización, selección de circuitos, etc.
- Electroválvulas: Tipo, situación, funcionamiento.

#### **4.4 ELECTRICIDAD EN BT**

- Funcionamiento del grupo electrógeno, arranque, parada, y conmutación
- Comprobación y regulación del Equipo de Compensación de Reactiva
- Funcionamiento de interruptores de corte general en todos los cuadros.
- Funcionamiento y actuación de relés diferenciales.
- Actuación de interruptores magnetotérmicos en circuitos.
- Actuación de contactores en circuitos
- Funcionamiento de guardamotores en circuitos
- Funcionamiento de analizadores de redes en todos los cuadros
- Funcionamiento de bases de enchufes.
- Funcionamiento de interruptores, conmutadores, y pulsadores de puntos de luz
- Medición de impedancia de bucle e intensidad de cortocircuito en líneas.
- Medición de resistencia al aislamiento de conductores: entre fases, entre fases y neutro entre fases y tierra.
- Medición de la resistencia de puesta a tierra del edificio.
- Medición de la red equipotencial en aseos y locales húmedos.
- Medición de puesta a tierra en pararrayos.
- Comprobación de las puestas a tierra de bandejas, canales y tubos metálicos de canalización eléctrica y de señales.
- Funcionamiento de timbre-zumbador.

#### **4.5 ILUMINACIÓN Y ALUMBRADO EXTERIOR**

- Funcionamiento de puntos de luz de incandescencia y fluorescencia en el interior del edificio.
- Funcionamiento de lámparas de descarga dentro y fuera del edificio, midiendo el tiempo de encendido y reencendido.
- Medición de niveles de iluminación tanto en las diferentes zonas de trabajo del interior del edificio, como en el exterior del mismo.
- Funcionamiento del alumbrado de emergencia, con medición del tiempo aproximado de descarga en los receptores.

- Funcionamiento de temporizadores y de detectores de presencia.
- Funcionamiento de interruptores crepusculares: Encendidos, apagados, tiempo de actuación y correspondencia con circuitos.

#### **4.6 INSTALACIÓN TÉRMICA DE CALEFACCIÓN, VENTILACIÓN Y PRODUCCIÓN DE ACS**

Las pruebas se efectuarán según lo especificado en el Código Técnico de la Edificación CTE, en su Documento Básico DB-HS de salubridad y en el DB-HE, y de acuerdo con el RITE en vigor, s/Real Decreto 1027/2007.

- Funcionamiento de calderas: Encendidos, modulación, temperatura de consigna, temperatura de salida de humos, regulación, etc.
- Funcionamiento de quemadores: Encendidos, apagados, secuencias, fraccionamiento de potencia, línea de combustible, etc.
- Funcionamiento de enfriadoras de agua condensadas por agua: Arranque, paradas, recirculación, temperaturas de entrada y salida de agua, interruptor de flujo, medidas de consumos eléctricos, etc.
- Funcionamiento de recuperadores entálpicos
- Funcionamiento de los climatizadores, y ventiladores extractores. Consumos eléctricos, parámetros de temperatura y humedad relativa de entrada y salida de aire, caudales de entrada y salida de aire, válvulas de 3 vías, compuertas de admisión y expulsión de aire, etc.
- Accionamiento de mecanismos de protección eléctricos en cuadro de maniobra.
- Magnetotérmicos, diferenciales, guardamotores, contactores, variadores, etc.
- Medición del nivel sonoro introducido por los equipos de producción del clima, en las zonas contiguas de trabajo y en el interior de estas.
- Pruebas de estanqueidad en redes de conductos.
- Medición de caudales de aire en difusores lineales, difusores rotacionales de peldaño, bocas de extracción y rejillas.
- Funcionamiento, regulación y orientación de difusores, bocas de extracción y rejillas.
- Actuación de clapetas antiretorno.
- Actuación de compuertas antiretorno y cortafuegos, verificando el rearme de estas últimas.
- Funcionamiento de silenciadores
- Funcionamiento de elementos de campo de gestión y control del clima. Presostatos, actuadores proporcionales de compuerta, válvulas de mariposa motorizadas, válvulas de 2 vías, válvulas de 3 vías, interruptores de flujo, presostatos de aire, interruptores de nivel de agua y medidores de energía térmica.

#### **4.7 FOTOVOLTAICA**

- Prueba de presión y estanqueidad en la red de tuberías en la instalación solar.
- Comprobación de funcionamiento del sistema de llenado y recuperación de líquido calo portador.
- Funcionamiento del intercambiador del sistema solar.
- Funcionamiento del sistema de control de la instalación solar.

#### **4.8 INSTALACIÓN DE GAS NATURAL**

Las pruebas se efectuarán conforme a lo dispuesto en el Se revisarán estas instalaciones, conforme a proyecto, así como al Reglamento Técnico de Distribución y Utilización de Combustibles

Gaseosos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ICG 01 a 11, s/Real decreto 919/2006, de 28 de julio.

- Funcionamiento del contador de gas y de sus válvulas de corte asociadas.
- Prueba de estanqueidad de las tuberías de polietileno
- Prueba de estanqueidad de las tuberías de acero
- Funcionamiento de las líneas de estabilización a quemadores, midiendo la presión de entrada a los mismos.
- Funcionamiento de válvulas de corte.
- Actuación y rearme de la Electroválvula todo/nada.
- Funcionamiento de la centralita de detección de gas.

#### **4.9 INSTALACIÓN DE ELEVACIÓN Y TRANSPORTE**

Las pruebas de los ascensores y del montacargas, se realizarán de acuerdo con el vigente Reglamento de Aparatos Elevadores (RAE.), y se verificarán los siguientes puntos:

- Dispositivos de enclavamiento
- Dispositivos eléctricos de seguridad
- Elementos de suspensión y sus amarres
- Sistema de frenado
- Medida de régimen de velocidad
- Dispositivos de seguridad de final de recorrido
- Limitador de velocidad
- Paracaídas en cabina
- Paracaídas de contrapeso
- Amortiguadores
- Dispositivos de petición de socorro
- Funcionamiento de las señalizaciones
- Verificación del cierre de puertas

#### **4.10 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS:**

Las pruebas se efectuarán según lo prescrito en el Código Técnico de la Edificación CTE, en su Documento Básico DB-SI de seguridad en caso de incendio, y de acuerdo con las normas UNE relacionadas en aquel. Las pruebas a llevar a cabo serán las siguientes:

##### **DETECCIÓN DE INCENDIOS DEL EDIFICIO**

- Funcionamiento de centralita de detección de incendios. Programación, alarmas, lazos establecidos, visualización estado de detección, visualización de la fuente de alimentación, etc.
- Accionamiento de todos los elementos de campo de detección de incendios: Detectores ópticos de humo, Detector óptico de humo y calor, Pulsadores de alarma, Sirenas de alarma, módulos de control de una salida, retenedores puertas cortafuegos, selectores cierre de puertas cortafuegos y Monitores.

##### **EXTINCIÓN POR AGUA DE INCENDIOS DEL EDIFICIO**

- Funcionamiento del Grupo de Presión contra incendios: Grupo, tipos de electrobombas, válvulas de seccionamiento, válvulas de corte, válvulas de retención, colector de pruebas en impulsión, manómetros, válvula de seguridad, acumulador hidroneumático.
- Correcta actuación de elementos de control en los depósitos de agua sanitaria: sistema de regulación de llenado, y sistema de aliviadero y desagüe.

- Funcionamiento de la instalación del cuadro eléctrico de protección y mando: Cualquier tipo de mecanismo de su interior (térmicos, diferenciales, guardamotors, contactores, etc.).
- Prueba de funcionamiento de las BIES instaladas: Alcance del chorro de agua en sus dos posiciones, y correcta lectura del manómetro
- Prueba de funcionamiento de los Hidrantes de calle instalados: Alcance del chorro de agua en sus dos posiciones, y correcta apertura y cierre de la llave de paso.
- Prueba de estanqueidad y resistencia mecánica de las tuberías de la instalación de equipos de manguera (BIES).
- Funcionamiento de valvulería. Válvulas esféricas, válvulas de compuerta, válvulas de mariposa, válvulas reductoras de presión, válvula de retención, filtro en "Y", manómetros de glicerina, indicadores de flujo, etc.
- Prueba de evacuación de desagües de la instalación.

#### EXTINTORES Y PROTECCIONES VARIAS DE INCENDIOS DEL EDIFICIO

- Visualización de la carga de extintores móviles polvo ABC y de CO2.
- Eficacia de los sellados de pasacables.
- Eficacia de los sellados de pasamuros de bajantes de aguas orgánicas.
- Eficacia de los sellados de pasamuros de bajantes de pluviales.
- Visualización de la señalética de incendios. Duración de la fotoluminiscencia.

#### 4.11 Aire comprimido

- Prueba de estanqueidad de la red de distribución.
- Comprobación de caudal de aire comprimido en elemento terminal.
- Verificación de consumo eléctrico del compresor

#### 4.12 Ensayos y verificación línea MT, CS Y CT

- Verificación de funcionamiento de centro de seccionamiento y centro de transformación consistente en:
  - Funcionamiento de seccionadores.
  - Funcionamiento de interruptores automáticos.
  - Regulación de relés y curvas de disparo en función de la potencia de los transformadores.
  - Funcionamiento de los automatismos de conmutación de alimentación, de acuerdo con los tiempos de actuación previstos.
  - Funcionamiento de los seccionadores de puesta a tierra.
  - Funcionamiento de los enclavamientos previstos.
  - Tensión en el primario y secundario de los transformadores.
  - Fluctuaciones de tensión. Regulación de tensión.
  - Intensidad en el primario y en el secundario.
  - Funcionamiento de los mecanismos de señalización y protección que incorporan los transformadores: - sondas de temperatura, - relé buchholz en caso de transformador refrigerado por aceite. - Nivel de ventilación. - Nivel de iluminación.
- Se incluyen desplazamientos a obra y emisión de informes.

#### 4.13 Ensayos Puesta a tierra

- Resistencia de puesta a tierra del neutro de cada transformador.
- Resistencia de puesta a tierra de los herrajes de cada centro de transformación y seccionamiento

- Resistencia de puesta a tierra de la instalación de baja tensión.

#### **4.14 Protección contra el rayo**

- Resistencia de puesta a tierra de la instalación de protección contra el rayo.

#### **4.15 Pruebas funcionamiento voz y datos, megafonía y anti-intrusión**

- Comprobación de la continuidad y correspondencia de pares entre el armario y los puestos de trabajo instalados. Certificación de puestos líneas a cada puesto de trabajo.
- Funcionamiento del Rack de megafonía.
- Funcionamiento de los altavoces.
- Funcionamiento de los amplificadores.
- Funcionamiento general
- Activación de detectores de infrarrojos y respuesta de la central de intrusión.
- Activación de contactos magnéticos y respuesta de la central de intrusión.
- Funcionamiento general de la central de intrusión.
- Certificación de todas las tomas

## 5. CONTROL DE OBRA TERMINADA

Se realizarán tanto las pruebas finales de servicio prescritas por la legislación aplicable, contenidas en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA redactado por el director de ejecución de la obra, como las indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las que pudiera ordenar la Dirección Facultativa durante el transcurso de la obra.

### 5.1 ESTUDIO TERMOGRÁFICO Y TEST DE INFILTRACIONES

#### 5.1.1 Estudio termográfico

Inspección termográfica de la envolvente del edificio (fachadas y cubierta) e inspección termográfica desde el interior, al objeto de localizar posibles defectos constructivos tales como defectos de aislamiento, puentes térmicos, grietas y humedades.

Inspección realizada por un termógrafo de Nivel III, certificado por el Infrared Training Center (ITC) y con una cámara de alta resolución (1.024x768 píxeles) con amplia experiencia en edificación.

#### 5.1.2 Test de infiltraciones (BlowerDoor)

Se analizará la permeabilidad al aire en CINCO (5) estancias de menos de 800 m<sup>3</sup> de volumen interior, obteniendo el valor n50 y la tasa de renovaciones/hora, creando una depresión en el edificio mediante un potente ventilador en la puerta de acceso y localizando mediante termografía infrarroja las posibles infiltraciones de aire. El análisis termoflujométrico se realizará en seis cerramientos con mediciones puntuales de 1 hora.

La ejecución del test de estanqueidad (BlowerDoor) se llevará a cabo mediante la Norma Europea EN 13829 y consiste en:

Recogida de información, planificación y determinación de los requerimientos necesarios en la realización del test.

Preparación y sellado del edificio.

Ejecución del test de estanqueidad, multipunto, en el edificio según la Norma Europea EN 13829, en modo "Despresurización" (Extracción de aire).

Generación de una despresurización de 50 Pa (función "control de crucero") mediante el sistema BlowerDoor, para la localización y detección de infiltraciones con la ayuda de termografía infrarroja y máquina de humos.

Realización del informe termográfico y del test BlowerDoor a la finalización de los ensayos.

Emisión del correspondiente certificado del test.

Equipos y accesorios incluidos:

Ventilador BlowerDoor con diafragmas A-E.

Rango de medidas: de 19 m<sup>3</sup>/h a 7.200 m<sup>3</sup>/h.

Dispositivo digital de control de presiones DG-700.

2 canales de presión. Control de crucero (proceso de presión constante).

Software TECTITE Express.

Estructura de montaje y panel de nylon BlowerDoor. Las dimensiones de lona van desde

0,70x1,30 m hasta 1,14x2,41 m, por lo que la puerta no deberá exceder estas dimensiones.

Bolsa de accesorios BlowerDoor para el sellado de la vivienda.

Controlador de velocidad (conexión a 240 v.). La corriente eléctrica proporcionada deberá ser estable. Son necesarias dos tomas de corriente.

Software para calcular los valores característicos según EN 13829.

La búsqueda y localización de infiltraciones se realiza con cámara termográfica de Flir System, modelo, T640bx de 640x480 píxeles de resolución, con lentes de 45° y 15°, y máquina de humos.

### 5.1.3 Análisis flujométrico

Sesión (1/2 jornada o fracción) para análisis termoflujométrico en zonas opacas del cerramiento (muros), mediante la instalación de sondas y tomas de temperatura

## 6. OTROS CONTROLES

### 6.1 Acústica

De acuerdo con la Ordenanza municipal de ruidos de Valladolid, a la finalización de todos los trabajos de albañilería, tabiquería, divisiones, cerramientos, pintura, etc... se procederá a la medición del aislamiento acústico del recinto.

Así mismo, también se realizarán mediciones que verifiquen el impacto sobre el entorno, comprobando que cumplen la normativa vigente. Concretamente los ensayos a realizar serán:

- 6 ensayos de aislamiento acústico a ruido aéreo entre locales, según la UNE-EN ISO 140-4:1999 (norma anulada).
- 6 ensayo de aislamiento acústico de fachada, según UNE-EN ISO 140-5:1999 (norma anulada).
- 6 ensayo de aislamiento acústico a ruido de impactos, según UNE-EN ISO 140-7:1999 (norma anulada).
- 4 ensayos de aislamiento acústico de tiempo de reverberación de aulas, según UNE-EN ISO 3382-2:2008.
- 6 ensayos de ruidos de instalaciones comunes del edificio (montacargas, bajantes sanitarias, calderas, grupo de presión, climatización), según la Ordenanza municipal de ruidos del Ayto. de Valladolid.

### NOTA:

El director de obra podrá ajustar el número de ensayos en función de las necesidades reales de la obra.

La casa de control de calidad podrá proponer los ensayos que considere oportunos dadas las características de la obra, dentro del 1% del P.E.M , así mismo podrá ofertar como mejora aquellos ensayos y pruebas específicas para la comprobación del edificio como "Edificio de Consumo Casi Nulo"

## 7. VALORACIÓN ECONÓMICA

Atendiendo a lo establecido en el Art. 11 de la LOE, es obligación del constructor ejecutar la obra con sujeción al proyecto, al contrato, a la legislación aplicable y a las instrucciones del Director de Obra y del Director de Ejecución de Obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto, acreditando mediante el aporte de certificados, resultados de pruebas de servicio, ensayos u otros documentos, dicha calidad exigida.

Los ensayos o pruebas de servicio deben ser realizados por entidades o laboratorios de control de calidad de la edificación, debidamente homologados y acreditados, distintos e independientes de los realizados por el constructor. El presupuesto estimado en este Plan de control de calidad de la obra, ascenderá al 1% del Presupuesto de Ejecución Material de este proyecto.

Se desglosa a continuación la valoración económica del Plan de Control de Calidad en el correspondiente capítulo del presupuesto.

**2. CONTROL DE MATERIALES**

**2.1 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN**

Hormigón

	DESCRIPCIÓN	UDS	PRECIO (€)	TOTAL (€)
2.1.1	Toma de muestras de hormigón fresco, incluyendo muestreo del hormigón, medida de asiento de cono, fabricación de hasta cinco probetas cilíndricas de 15x30, curado, pulido y rotura.-	66	60	3.960,00
Subtotal				3.960,00

Acero de armar

2.1.2	Ensayo completo de acero que incluye Doblado-desdoblado, Sección simple y características geométricas y ponderales (sección nominal y equivalente) y Tracción.-	12	100	1.200,00
2.1.3	Ensayo de malla electrosoldada, que incluye: Características geométricas y sección simple, Doblado-desdoblado, Ensayo de tracción y alargamiento a la rotura y Despegue de nudos.-	1	175	175,00
Subtotal				1.375,00

**2.2 ESTRUCTURA METÁLICA**

Acero laminado o conformado

2.2.1	Acero laminado o conformado: Ensayo completo que incluye Dimensiones y formas, Ensayo de tracción y alargamiento en rotura y Doblado. Según UNE-EN 10025-2	2	395	790,00
Subtotal				790,00

Soldaduras

	Ensayos no destructivos. Inspección visual. Principios generales s/une-en 13018:2001 y une-en 13018:2001/a1:2006. Uniones soldadas de las estructuras metálicas. Visita para inspección previo a su montaje s/une 14044:2002 EN OBRA	10	100	1.000,00
	Ensayos no destructivos. Inspección visual. Principios generales s/une-en 13018:2001 y une-en 13018:2001/a1:2006. Uniones soldadas de las estructuras metálicas. Visita para inspección durante su ejecución y montaje s/une 14044:2002 EN TALLER (distancia <150 km de la obra)	5	200	1.000,00
	Visita de inspección para control geométrico de cordones de soldadura (longitud, anchura, posición, espesor de garganta...) para evaluación de imperfecciones. Inspección de al menos 10 cordones de soldadura)	5	120	600,00
2.2.2	Soldaduras: Sesión para el control de soldaduras por el método de los líquidos penetrantes (1/2 jornada o fracción).- según UNE EN 571-1	5	300	1.500,00

	Ensayo no destructivo de uniones soldadas. Ensayo ultrasónico de uniones soldadas, s/une-en-1714:1998; une-en- 1714/1m:2002 y une-en-1714:1998/a2:2006. nota: este ensayo se realizará en caso de existir soldaduras a tope	1	95	95,00
			Subtotal	4.195,00
<b>Pintura</b>				
2.2.3	Estructura Metálica: Sesión (1/2 jornada o fracción)de determinación de espesores de pintura de imprimación aplicada en estructura metálica mediante técnica de corrientes inducidas. (10 puntos por zona) según UNE-EN ISO 2808:2000	2	180	360,00
	Estructura metálica: Ensayo de adherencia de pintura por corte por enrejado.-	2	85	170,00
2.2.4	Estructura metálica: Sesión de medición en obra de espesores de pintura intumescente. (1/2 jornada o fracción) (10 puntos por zona) según UNE-EN ISO 2808:2000	2	180	360,00
			Subtotal	890,00
<b>2.3 FACHADAS Y PARTICIONES</b>				
<b>2.3.1 Ladrillo cara-vista</b>				
	Ladrillo cara-vista: Tolerancias dimensionales.-	2	40	80,00
	Ladrillo cara-vista: Succión.-	2	45	90,00
	Ladrillo cara-vista: Absorción de agua.-	2	45	90,00
	Ladrillo cara-vista: Resistencia a compresión.-	2	90	180,00
	Ladrillo cara-vista: Eflorescencias.-	2	55	110,00
	Ladrillo cara-vista: Heladicidad.-	2	130	260,00
	Ladrillo cara-vista: Expansión por humedad.-	2	65	130,00
	Ladrillo cara-vista: Inclusiones calcáreas.-	2	45	90,00
			Subtotal	1.030,00
<b>2.3.2 Ladrillo perforado de interior y exterior</b>				
	Ladrillo peforado: Tolerancias dimensionales.-	1	40	40,00
	Ladrillo perforado: Succión.-	1	45	45,00
	Ladrillo perforado: Absorción de agua.-	1	45	45,00
	Ladrillo perforado: Resistencia a compresión.-	1	85	85,00
			Subtotal	215,00
<b>2.3.3. Morteros</b>				
	Morteros: Toma de muestras de mortero amasado, confección de 3 probetas prismáticas de 4 x 4 x 16,;cm, curado y ensayo a flexión y compresión a 1 edad	8	65	520,00
	Morteros: Absorción capilar.	2	60	120,00
			Subtotal	640,00
<b>2.3.4 Estanquidades</b>				
	Ventana-Fachada: Ensayo de estanquidad según UNE 85247 (Patio aulas, patio talleres, U-glass, fachada talleres, fachada aulas, sala polivalente)	6	185	1.110,00
			Subtotal	1.110,00
<b>2.3.5 Falso techo registrable</b>				

	Sesión control de ejecución de montaje y anclaje (1/2 jornada o fracción).	3	190	570,00
			Subtotal	570,00
<b>2.3.6 Muro cortina, carpintería acero talleres y otros</b>				
	Ud. de ensayo de puesta en carga de anclajes hasta carga especificada inferior a 1 Ton.( mínimo 10 ensayo por desplazamiento).-	30	40	1.200,00
			Subtotal	1.200,00
<b>2.4 CUBIERTA</b>				
2.4.1	Jornada o fracción de SUPERVISION de prueba de estanquidad de CUBIERTA mediante inundación según norma NTE-QAT durante un tiempo mínimo de 24 horas.	4	180	720,00
2.4.2	Prueba de estaiqueidad en cubiertas inclinadas tanto de la zona de talleres como de la sala polivalente, según normativa, incluso de lucernarios	10	145	1.450,00
2.4.3	Visita de técnico especializado para control de ejecución de cubiertas, impermeabilización y aislamiento	7	375	2.625,00
			Subtotal	4.795,00
<b>2.5 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES</b>				
<b>2.5.1 Lámina bituminosa impermeabilizante</b>				
	Lámina bituminosa: Dimensiones y peso unitario.-	1	45	45,00
	Lámina bituminosa: Resistencia al calor y pérdida por calentamiento.-	1	120	120,00
	Lámina bituminosa: Resistencia a tracción y alargamiento en rotura.-	1	185	185,00
			Subtotal	350,00
<b>2.5.2 Geotextil</b>				
	Determinación del espesor a presiones especificadas según une-en-iso 9863-1:2005	1	110	110,00
	Determinación de la masa por unidad de superficie según une en-iso 9864:2005	1	40	40,00
	Ensayo de tracción para probetas anchas s/une-en iso 10319:2008	1	145	145,00
	Geotextiles, determinación de la resistencia al desgarro s/une 40529:1986	1	145	145,00
	Ensayo de punzonado estático s/une-en iso 12236:2007.	1	125	125,00
			Subtotal	565,00
<b>2.5.3 Poliestireno extruido</b>				
	Poliestireno extruido: Espesor.	2	18	36,00
	Poliestireno extruido: Densidad aparente.	2	33	66,00
			Subtotal	102,00
<b>2.5.4 Lana de roca</b>				

Lana de roca: Espesor.	2	18	36,00
Lana de roca: Densidad.	2	33	66,00
		Subtotal	102,00

## 2.6 CARPINTERÍA

### 2.6.1 Carpintería de aluminio

Carpintería - Ventana: Preparación de muestras para ensayos de ventanas (instalación de premarco).	2	175	350,00
Carpintería - Ventana: Ensayo de ventana en laboratorio, sin incluir preparación de muestra (premarco), realizándose: Permeabilidad al aire, Estanquidad al agua y Resistencia al viento (La ventana de dimensiones máximas 1 x 1,40 m).	2	840	1.680,00
Carpintería de aluminio: Sesión para la determinación "in situ" del espesor de lacado (1/2 jornada o fracción). inspeccionando 10 puntos por área o zona.	1	150	150,00
		Subtotal	2.180,00

### 2.6.2 Carpintería de madera

Puerta de madera: Ensayo que incluye: Dimensiones y defectos de escuadría, Humedad por desecación, Resistencia al choque cuerpo blando y pesado, Arranque de tornillos.	1	700	700,00
		Subtotal	700,00

## 2.7 SOLADOS Y ALICATADOS

### 2.7.1 Hormigón in situ pulido de uso interior sobre muestras de 1x1m

Características geométricas. Planimetría	1	35	35,00
Resistencia a flexión y carga de rotura.	1	85	85,00
Absorción de agua.	1	40	40,00
Resistencia a la abrasión.	1	120	120,00
		Subtotal	280,00

### 2.7.2 Solado de Gres porcelánico

Baldosa de gres: Características dimensionales.	1	38	38,00
Baldosa de gres: Absorción de agua.	1	40	40,00
Baldosa de gres: Resistencia a flexión y carga de rotura.	1	75	75,00
Baldosa de gres: Dureza al rayado.	1	40	40,00
Baldosa de gres: Resistencia al desgaste por abrasión.	1	140	140,00
Baldosa de gres: Resistencia química.	1	110	110,00
Baldosa de gres: Resistencia al deslizamiento.	1	130	130,00
		Subtotal	573,00

### 2.7.3 Pavimento PVC o linóleo

Pavimento (PVC/linóleo): Densidad.	1	20	20,00
Pavimento (PVC/linóleo): Espesor de lámina	1	18	18,00
Pavimento (PVC/linóleo): Estabilidad dimensional.	1	110	110,00
Pavimento (PVC/linóleo): Resistencia al deslizamiento.	1	115	115,00
Pavimento (PVC/linóleo): Resistencia al desgaste	1	135	135,00
		Subtotal	398,00

2.7.4 Alicatado de gres

Baldosa cerámica: Características dimensionales y aspecto superficial.	1	35	35,00
Baldosa cerámica: Absorción de agua.	1	40	40,00
Baldosa cerámica: Resistencia a flexión y carga de rotura.	1	70	70,00
Baldosa cerámica: Dureza al rayado.	1	40	40,00
Baldosa cerámica: Resistencia química.	1	100	100,00
Baldosa cerámica: Adherencia al soporte	1	120	120,00
		Subtotal	405,00

2.7.5 Pavimento industrial - hormigón pulido

Ensayo de resbaladicidad de solado interior	2	160	320,00
		Subtotal	320,00

2.7.6 Soleras interiores

Sesión para la determinación de humedad en soleras interiores, con higrómetro de resistencia (3 zonas de 10 puntos por visita).-	3	215	645,00
		Subtotal	645,00

2.7.7 Pinturas en paramentos interiores

Determinación del espesor de película (métodos 7c y 7d), según une-en-iso-2808:2007.	3	45	135,00
		Subtotal	135,00

2.8 URBANIZACIÓN

2.8.1 Relleno de zahorra

Granulometría	1	23	23
Límites de Atterberg	1	25	25
Índice C.B.R.	1	65	65
Equivalente de arena	1	20	20
Próctor modificado	1	50	50
Desgaste de Los ángeles	1	50	50
Densidad y humedad in situ por métodos nucleares (mín. 5 puntos por desplazamiento)	10	10	100
		Subtotal	333,00

Hormigón exterior

2.8.2	Toma de muestras de hormigón fresco, incluyendo muestreo del hormigón, medida de asiento de cono, fabricación de hasta cuatro probetas cilíndricas de 15x30, curado, pulido y rotura.-	12	55	660
2.8.3	Toma de muestras de hormigón fresco, incluyendo muestreo del hormigón, medida de asiento de cono, fabricación de hasta tres probetas prismáticas de 15x15x45, curado, pulido y rotura a flexotracción.-	3	70	210
2.8.4	Hormigón endurecido: contenido de fibras	4	50	200
			Subtotal	1070

			28.928,0
SUBTOTAL CONTROL DE MATERIALES			0

**3. CONTROL EN LA FASE DE EJECUCIÓN****3.1 ASESORÍA GEOTÉCNICA**

	Ud de visita de inspección para Asesoría Geotécnica.	1	370	370,00
--	--	---	-----	--------

**3.2 CONTROL DE EJECUCIÓN DE LAS ESTRUCTURA**

	Ud de visita de inspección para el control de ejecución de la estructura de hormigón por técnico especializado	17	210	3.570,00
--	--	----	-----	----------

	Ud de visita de inspección para el control de ejecución de los pilares metálicos por técnico especializado	3	210	630,00
--	--	---	-----	--------

**3.3 CONTROL DE EJECUCIÓN DE LAS ARQUITECTURA**

	Ud de visita de inspección para el control de ejecución de la ARQUITECTURA por técnico especializado	5	200	1.000,00
--	--	---	-----	----------

**3.4 CONTROL DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES**

3.4.1	Ud de visita, por personal técnico especializado, para el control de ejecución de las instalaciones de SANEAMIENTO	3	220	660,00
-------	--	---	-----	--------

3.4.2	Ud de visita, por personal técnico especializado, para el control de ejecución de las instalaciones de FONTANERÍA: AFS, ACS y Riego	3	220	660,00
-------	---	---	-----	--------

3.4.3	Ud de visita, por personal técnico especializado, para el control de ejecución de las instalaciones de CALEFACCIÓN	5	220	1.100,00
-------	--	---	-----	----------

3.4.4	Ud de visita, por personal técnico especializado, para el control de ejecución de las instalaciones de ELECTRICIDAD (BT y MT)	5	220	1.100,00
-------	---	---	-----	----------

3.4.5	Ud de visita, por personal técnico especializado, para el control de ejecución de las instalaciones de PCI	3	220	660,00
-------	--	---	-----	--------

3.4.6	Ud de visita, por personal técnico especializado, para el control de ejecución de las instalaciones del APARATO ELEVADOR	1	220	220,00
-------	--	---	-----	--------

3.4.7	Ud de visita, por personal técnico especializado, para el control de ejecución de las instalaciones de la instalación de gas	1	220	220,00
-------	--	---	-----	--------

3.4.8	Ud de visita, por personal técnico especializado, para el control de ejecución de la instalación de comunicaciones	5	220	1.100,00
-------	--	---	-----	----------

3.4.9	Ud de visita, por personal técnico especializado, para el control de ejecución de la instalación de ventilación	5	220	1.100,00
-------	---	---	-----	----------

3.4.10	Ud de visita, por personal técnico especializado, para el control de ejecución de la instalación de voz y datos	5	220	1.100,00
--------	---	---	-----	----------

3.4.11	Ud de visita, por personal técnico especializado, para el control de ejecución de la instalación fotovoltaica	1	220	220,00
--------	---	---	-----	--------

37 Subtotal 8140

**SUBTOTAL CONTROL DE EJECUCIÓN EDIFICACIÓN**

13.710,00

**4. PRUEBAS DE SERVICIO DE LAS INSTALACIONES****4 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO Y P.M. DE LAS INSTALACIONES**

4.1	Pruebas de funcionamiento de la instalación de SANEAMIENTO RD 314/2006 HS-5	1	190	190,00
4.2	Pruebas de funcionamiento de la instalación de FONTANERÍA RD 314/2006 HS-4	1	190	190,00
4.3	Pruebas de funcionamiento de la instalación de RIEGO RD 314/2006 HS-4	1	90	90,00
4.4	Pruebas de funcionamiento de la instalación de baja tensión. Decreto 842/2002	1	1800	1.800,00
4.5	Pruebas de funcionamiento de la instalación de ILUMINACIÓN Y ALUMBRADO Decreto 842/2002	1	190	190,00
4.6	Pruebas de funcionamiento de la instalación térmica de calefacción, ventilación y producción de ACS RD 1027/2007 y modificaciones posteriores.	1	1900	1.900,00
4.7	Pruebas de funcionamiento de la instalación de producción de energía eléctrica de origen fotovoltaico. Decreto 842/2002 - ITC BT 40	1	100	100,00
4.8	Pruebas de funcionamiento de la instalación de gas natural. RD 919/2006.	1	190	190,00
4.9	Pruebas de funcionamiento de los aparatos elevadores. RD 203/2016.	1	440	440,00
4.10	Pruebas de funcionamiento de la instalación de protección contra incendios, tanto de la parte hidráulica como de la parte de detección y alarma. RD 314/2006 SI y RD 513/2017	1	490	490,00
4.11	Pruebas de funcionamiento de la instalación de aire comprimido. RD 2060/2008 y RD 709/2015	1	100	100,00
4.12	Ensayos y Verificaciones de una Línea Subterránea de M.T. centro de seccionamiento y centro de transformación RD 337/2014	1	440	440,00
4.13	Ensayos y mediciones de Tensiones de Paso y Contacto y Medición de la Resistencia de Puesta a Tierra del Centro de transformación RD 337/2014	1	250	250
4.14	Pruebas de funcionamiento de la instalación de protección contra el rayo. RD 314/2006 SUA-8	1	115	115
4.15	Pruebas de funcionamiento de las instalaciones de voz y datos, megafonía y anti-intrusión, y certificación de todas las tomas Decreto 842/2002	1	500	500
SUBTOTAL PRUEBAS FUNCIONAMIENTO Y P.M. INSTALACIONES			Subtotal	6985

**5. CONTROL DE OBRA TERMINADA**

5.1 ESTUDIO TERMOGRÁFICO Y TEST DE INFILTRACIONES.

5.1.1	Inspección termográfica de la envolvente del edificio (fachadas y cubiertas) e inspección termográfica desde el interior, al objeto de localizar posibles defectos constructivos tales como defectos de aislamiento, puentes térmicos, grietas y humedades	1	700	700,00
5.1.2	Ejecución del test de estanqueidad (BlowerDoor) en cinco estancias de menos de 800 m3 de volumen del edificio según la Norma Europea EN 13829	1	2200	2.200,00
5.1.3	Análisis flujométrico. Sesión (1/2 jornada o fracción) para análisis termoflujométrico en zonas opacas del cerramiento (muros), mediante la instalación de sondas y tomas de temperatura	1	200	200,00
SUBTOTAL CONTROL OBRA TERMINADA			Subtotal	3100

## 6. OTROS CONTROLES

### 6.1 ACÚSTICA

	· 4 ensayos de aislamiento acústico a ruido aéreo entre viviendas, según la UNE-EN ISO 140-4:1999 (norma anulada).	4		
	· 4 ensayo de aislamiento acústico de fachada, según UNE-EN ISO 140-5:1999 (norma anulada).	4		
	· 2 ensayo de aislamiento acústico a ruido de impactos, según UNE-EN ISO 140-7:1999 (norma anulada).	2		
	· 4 ensayos de aislamiento acústico de tiempo de reverberación de aulas, según UNE-EN ISO 3382-2:2008.	4		
	· 1 ensayo de ruidos de instalaciones comunes del edificio (montacargas, bajantes sanitarias, calderas, grupo de presión, climatización), según la Ordenanza municipal de ruidos del Ayto. de Valladolid.	2		
			Subtotal	2.091,18
SUBTOTAL OTROS			Subtotal	2.091,18

**TOTAL** 54.814,18