

# AMPLIACIÓN Y ADAPTACIÓN DEL PROYECTO DEL NUEVO EDIFICIO Y REFUERZO DE ESTRUCTURA DEL EDIFICIO PRINCIPAL DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE MÓSTOLES

## PROYECTO EJECUCIÓN

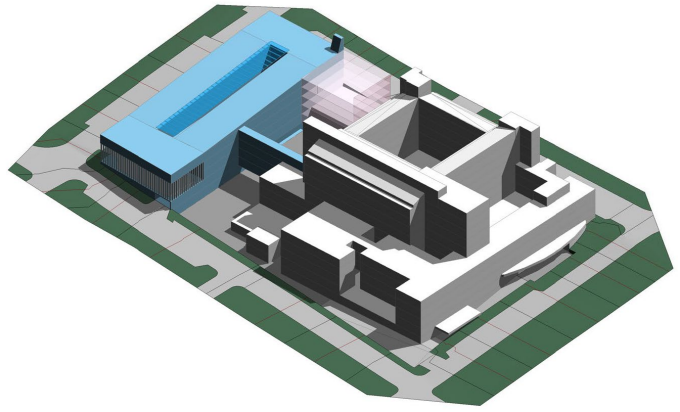
DICIEMBRE 2023



**TOMO 1 de 5**

I MEMORIA

II ÍNDICE DE PLANOS



AMPLIACIÓN Y ADAPTACIÓN DEL PROYECTO DEL NUEVO EDIFICIO Y REFUERZO DE ESTRUCTURA DEL EDIFICIO PRINCIPAL DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE MÓSTOLES

## ÍNDICE DEL PROYECTO

## **ÍNDICE DE DOCUMENTACIÓN**

### **TOMO 1**

#### **I. MEMORIA**

##### **1. MEMORIA DESCRIPTIVA**

- 1.1. Agentes
- 1.2. Información previa
- 1.3. Descripción del proyecto y fases de actuación
- 1.4. Resumen de superficies de actuación
- 1.5. Capacidad de aparcamiento en el edificio
- 1.6. Prestaciones del edificio

##### **2. MEMORIA CONSTRUCTIVA**

- 2.0. Demoliciones
- 2.1. Sustentación del edificio
- 2.2. Sistema estructural
- 2.3. Sistema envolvente
- 2.4. Sistema de compartimentación
- 2.5. Sistemas de acabados
- 2.6. Sistemas de acondicionamiento e instalaciones
  - 2.6.1. Saneamiento
  - 2.6.2. Fontanería
  - 2.6.3. Electricidad
  - 2.6.4. Climatización
  - 2.6.5. Gases medicinales
  - 2.6.6. Transporte
  - 2.6.7. Seguridad contra incendios
  - 2.6.8. Comunicaciones e instalaciones complementarias

##### **3. CUMPLIMIENTO DEL CTE**

- 3.1. DB SE-SEGURIDAD ESTRUCTURAL
- 3.2. DB SI-SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO
- 3.3. DB SUA-SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD
- 3.4. DB HS-SALUBRIDAD
- 3.5. DB HR-PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO
- 3.6. DB HE-AHORRO DE ENERGÍA

#### **II. PLANOS**

##### **INDICE DE PLANOS**

## **TOMO 2**

### **ANEJOS A LA MEMORIA**

#### **AMA. ANEJOS A LA MEMORIA ADMINISTRATIVOS**

- AMA.1. CONDICIONES DE CARACTER ADMINISTRATIVO
- AMA.2. CERTIFICADO DE OBRA COMPLETA
- AMA.3. CERTIFICADO DE VIABILIDAD GEOMETRICA
- AMA.4. REFERENCIAS PARA EL REPLANTEO DEL PROYECTO
- AMA.5. PROGRAMA DE DESARROLLO DE LOS TRABAJO

#### **AMT. ANEJOS A LA MEMORIA TÉCNICOS**

- AMT.1. INFORMACION GEOTECNICA
- AMT.2. CALCULO DE LA ESTRUCTURA
- AMT.3. PROTECCIÓN CONTRA EL INCENDIO
- AMT.4. INSTALACIONES DEL EDIFICIO (TOMO 3)
- AMT.5. EFICIENCIA ENERGÉTICA
- AMT.6. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
- AMT.7. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
- AMT.8. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
- AMT.9. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- AMT.10. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO
- AMT.11. FICHAS DE ACCESIBILIDAD
  - AMT.11.1. Accesibilidad General
  - AMT.11.2. Accesibilidad Edificio Uso Público
  - AMT.11.3. Accesibilidad Aparcamiento
  - AMT.11.4. Accesibilidad Aseos
- AMT.12. BIOSEGURIDAD
- AMT.13. INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO

## **TOMO 3**

- AMT.4. INSTALACIONES DEL EDIFICIO
  - AMT.4.1. Saneamiento y Fontanería
  - AMT.4.2. Electricidad
  - AMT.4.3. Climatización
  - AMT.4.4. Comunicaciones y Seguridad
  - AMT.4.5. Gases medicinales



## **TOMO 4**

### **III. PLIEGO DE CONDICIONES**

1. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES
2. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

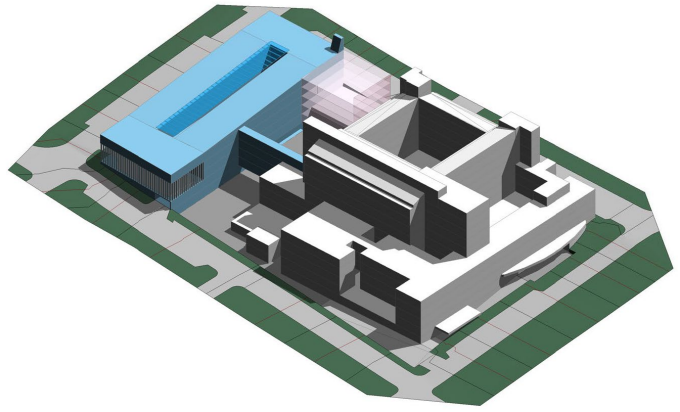
## **TOMO 5**

### **IV. MEDICIONES**

### **V. PRESUPUESTO**

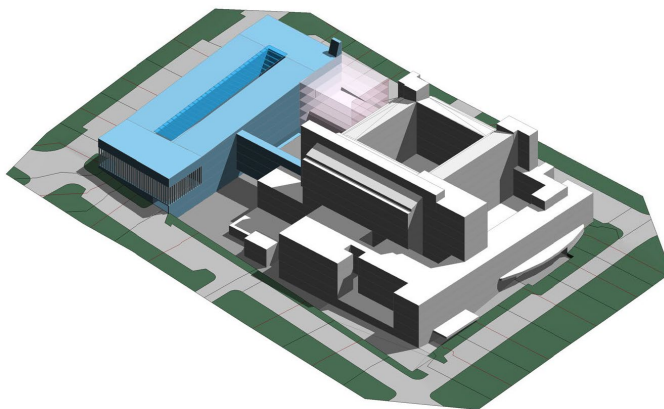
### **CUADROS DE PRECIOS**

1. CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS
2. CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES
3. CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS



AMPLIACIÓN Y ADAPTACIÓN DEL PROYECTO DEL NUEVO EDIFICIO Y REFUERZO DE ESTRUCTURA DEL EDIFICIO PRINCIPAL DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE MÓSTOLES

## **I. MEMORIA**



AMPLIACIÓN Y ADAPTACIÓN DEL PROYECTO DEL NUEVO EDIFICIO Y REFUERZO DE ESTRUCTURA DEL EDIFICIO PRINCIPAL DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE MÓSTOLES

## I. MEMORIA

### 1. MEMORIA DESCRIPTIVA

## I. MEMORIA

### 1. MEMORIA DESCRIPTIVA

#### 1.1. AGENTES

Promotor: HOSPITAL UNIVERSITARIO DE MÓSTOLES

Proyectista: UTE EACSN - ESPLANARQ INT

#### 1.2. INFORMACIÓN PREVIA

##### CONCURSO POR PROCEDIMIENTO ABIERTO ANTERIOR

El proyecto es el resultado de la adjudicación a la UTE anterior del “*Concurso para la redacción del proyecto básico y de ejecución de obras, estudio de gestión de residuos y redacción del estudio de seguridad y salud, coordinación de seguridad y salud en fase de proyecto y dirección facultativa de la obra de nuevo edificio y refuerzo de estructura del edificio principal a adjudicar por procedimiento abierto con pluralidad de criterios. (Expediente: A/SER-006956/2019)*”.

El proyecto principal fue entregado a finales de 2019.

##### AMPLIACIÓN Y ADAPTACIÓN DEL PROYECTO

Posteriormente, en un nuevo procedimiento administrativo, la misma UTE resultó adjudicataria del contrato que ampara el presente proyecto, denominado: “*Servicios de ampliación y adaptación del proyecto básico y de ejecución de obras, estudio de gestión de residuos y redacción del estudio de seguridad y salud, coordinación de seguridad y salud en fase de proyecto y dirección facultativa de la obra de ampliación del refuerzo de estructura del edificio principal del Hospital Universitario de Móstoles. (Expediente: A/SER-026519/2023)*”.



**Estado actual del Hospital Universitario de Móstoles**

#### DATOS DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE MÓSTOLES

La parcela del Hospital, con la referencia catastral 5533401VK2653S0001PA, cuenta con una superficie de 13.800 m<sup>2</sup> (13.664 m<sup>2</sup> en Catastro) y está ocupada prácticamente en su



totalidad por un edificio con una superficie construida de 60.020 m<sup>2</sup> (dato del Catastro). El proyecto del edificio original data de 1974 y ha sido ampliado posteriormente en dos etapas:

- Ampliación en planta con un edificio de aparcamiento e instalaciones generales sobre los linderos sudoeste (C/ Doctor Luis Montes) y sudeste (C/ Río Ebro), y ampliación en altura del edificio original (1982)
- Ampliación con pabellón para usos administrativos de cuatro alturas adosado al edificio original y con retranqueo en el lado noroeste (C/ Doctor Luis Montes) (1994)

Posteriormente, el edificio principal ha sufrido diversas modificaciones interiores, con objeto de adaptar las distintas áreas a las nuevas necesidades que plantea la cartera asistencial.

El Hospital cuenta con 332 Camas, según la Memoria de Actividad de 2016.

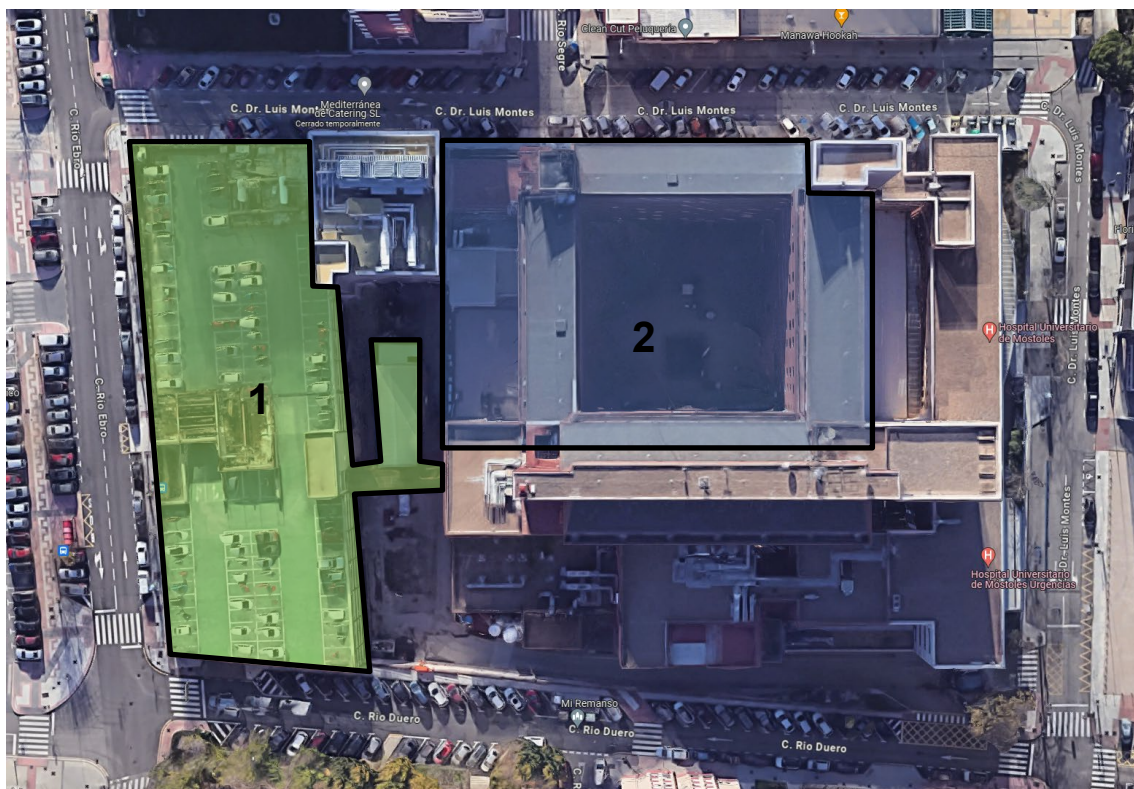


**Estado actual del Hospital Universitario de Móstoles**  
**En primer término, la Calle Río Ebro y el edificio de aparcamiento que será demolido**

## OBJETO DEL PROYECTO

El proyecto tiene un triple propósito:

1. Sustitución del edificio de aparcamiento e instalaciones generales sobre los linderos sudoeste (C/ Doctor Luis Montes) y sudeste (C/ Río Ebro), por otro edificio con capacidad para albergar las áreas hospitalarias, de servicios, e instalaciones de carácter asistencial, establecidas en el Plan de Espacios desarrollado por el Hospital Universitario de Móstoles, así como las áreas de aparcamiento establecidas por la normativa urbanística vigente, y que no cuentan con otro espacio apto en el interior de la parcela hospitalaria.
2. Refuerzo de la estructura de las áreas que se liberan en las plantas semisótano y baja del edificio existente, que habrán sido trasladadas una vez se encuentre en servicio la anterior ampliación.
3. Reforma parcial de las plantas semisótano y baja del edificio existente para albergar las áreas asistenciales determinadas en el correspondiente Plan Funcional elaborado por el Hospital, una vez se encuentre completamente reforzada la estructura.



- 1. Sustitución del edificio de aparcamiento por otro de nueva planta y uso mixto asistencial y aparcamiento**
- 2. Refuerzo de estructura y reforma parcial de las plantas semisótano y baja del edificio principal con uso asistencial**

## ACTUACIONES EN LA ESTRUCTURA

La presente intervención incluye actuaciones en la estructura, tanto en nueva planta, como en refuerzo parcial del edificio preexistente, por lo que las obras implican el riesgo de daño citado en el artículo 17.1,a) de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

## SITUACIÓN CONSTRUCTIVA DEL CONJUNTO HOSPITALARIO

La infraestructura es muy antigua, por lo que su situación constructiva y en relación al cumplimiento de la normativa técnica es muy deficiente. Al preocupante mal estado de la estructura, puesto de manifiesto ya hace bastante tiempo, se une la obsolescencia de las instalaciones y de los acabados, que se encuentran muy deteriorados. Por otra parte, numerosas reformas y reparaciones posteriores como consecuencia de averías o modificaciones funcionales, todas ellas imprescindibles para mantener el servicio asistencial, la seguridad y la modernización, han requerido la incorporación de nuevas redes de instalaciones, sin planificación, con la consiguiente dificultad de mantenimiento, al ser muy complicado discernir entre los sistemas originales y los más recientes, no existiendo una información consolidada.

## AJUSTES DE LA PLANIFICACIÓN

Durante la fase anterior se procedió a efectuar la revisión del Plan Funcional y del Plan de Espacios en coordinación con la Gerencia del Hospital, a través de diversas reuniones sectoriales internas, con una elevada participación de los profesionales. Como consecuencia de éste proceso, se realizaron distintas versiones de arquitectura y distribución en planta, llegando finalmente a una distribución de espacios consensuada.

## PROGRAMA DE NECESIDADES (PLAN DE ESPACIOS FINAL)

El Plan de Espacios final difiere en diversas áreas con respecto al recogido en los Pliegos de ambos procedimientos administrativos, debido al tiempo transcurrido desde su realización, a la variación en la cartera de servicios por ajuste del dimensionamiento asistencial, o a nuevas



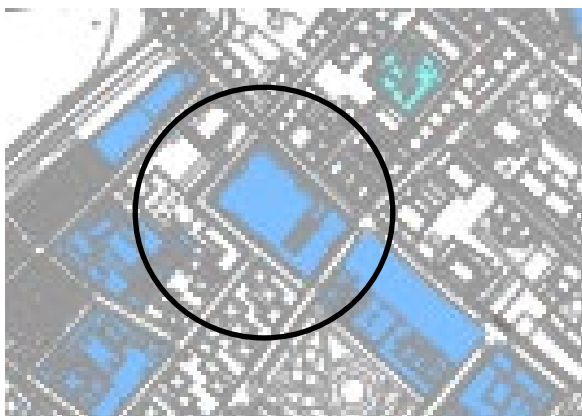
necesidades sobrevenidas o vinculadas a la propuesta arquitectónica, como consecuencia indirecta de la aplicación de la normativa técnica y urbanística, así como de criterios asistenciales y funcionales actualizados.

El Plan de Espacios final es el reflejado en la documentación gráfica del proyecto (plantas de arquitectura), donde se indica el destino y la superficie útil de cada uno de los locales (serie de planos Ca: *Cotas y superficies* de arquitectura).

### **NORMATIVA URBANÍSTICA**

La figura de planeamiento urbanístico vigente es el **Plan General de Ordenación Urbana de Móstoles (Revisión y Adaptación del Plan General de Móstoles, Texto Refundido 2008)**.

La parcela del Hospital se encuentra incluida en la Zona ZU-D, correspondiente a las zonas calificadas como EQUIPAMIENTO DOTACIONAL, en su Grado 1º, dentro de las ZONAS DOTACIONALES PÚBLICAS.



**Ámbito de aplicación de la Ordenanza ZU-D, en su grado 1º**

Esta Zona de Ordenanza ZU-D se encuentra regulada por unas normas urbanísticas particulares, que se pormenorizan a continuación:

**GRADO 1º.**

#### **DETERMINACIONES DE VOLUMEN**

##### ***En solares entre medianerías.-***

Sin aplicación en el HUM

##### ***En edificios catalogados.-***

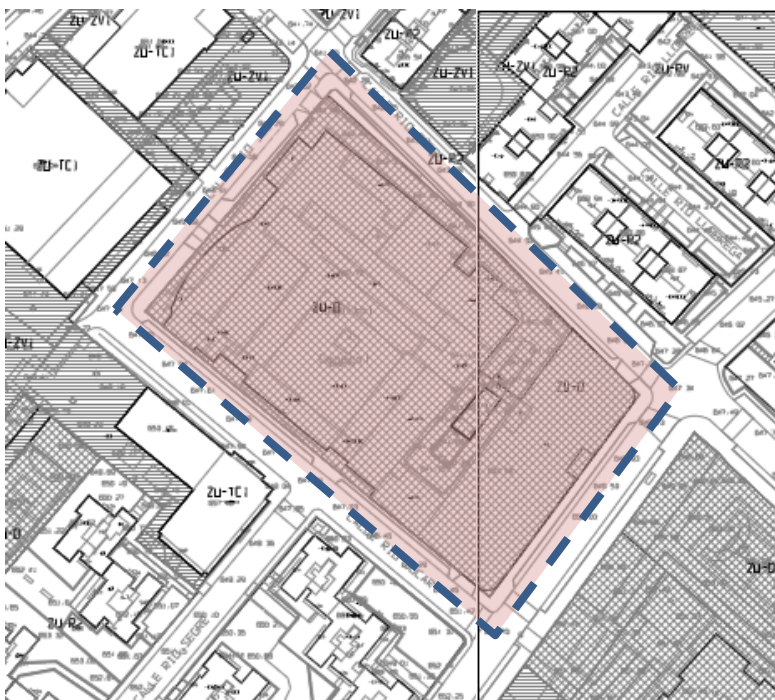
Sin aplicación en el HUM

##### ***En reservas de uso específico.-***

*En reservas de uso específico serán las siguientes.*

***Alineaciones.-*** serán las indicadas en el plano de alineaciones del plan general, en las Fichas de las unidades de ejecución o, en su caso, las que se definan en el Estudio de Detalle que la desarrolle o el plan parcial.

**Las alineaciones están indicadas en el plano correspondiente del P.G.**



**Altura máxima.-** la altura máxima será igual a la existente en el entorno próximo (radio de 100 metros con centro en el de la parcela).

**Por tanto, la altura de la intervención en la parcela podrá igualar a la existente en la actualidad (8 plantas)**

**Edificabilidad.-** la que requiera el funcionamiento correcto, de acuerdo con la legislación vigente de la dotación concreta a que se destine, cumpliendo las determinaciones de altura máxima.

**La edificabilidad máxima está supeditada a la funcionalidad del Hospital, cumpliendo siempre las determinaciones de altura máxima (8 plantas)**

**Parcela mínima.-** será la necesaria para la instalación dotacional de que se trata con un mínimo de 1.000 m<sup>2</sup> o la existente si fuera menor.

Sin aplicación en el HUM

**Retranqueos.-** se exigirá retranqueo de 5 m. a linderos excepto que en el plano de alineaciones se reflejara la edificación con retranqueo menor, o se tratase de reservas insertas en tramas de tipología manzana cerrada o edificación con alineación a viario.

**El plano de alineaciones indica que la edificación de la zona objeto de la ampliación se encuentra alineada a viario, sin plantearse retranqueo alguno.**

*Para el resto de las determinaciones de volumen se estará a lo dispuesto en las normas urbanísticas generales.*

GRADO 2°.

Sin aplicación en el HUM

**DETERMINACIONES DE USO Y DESTINO DE LA EDIFICACIÓN Y EL SUELO (GRADOS 1º Y 2º)**

*Todos los usos cumplirán las determinaciones que para los mismos se establecen en las Normas urbanísticas generales del Plan General.*

*a) Uso Genérico*

### Equipamientos

*En el grado 1° el plan general califica las reservas como uso genérico equipamiento asignando indicativamente el uso pormenorizado que se indica en el listado adjunto a esta*

*ordenanza con la única finalidad de demostrar que las previsiones del documento son suficientes para satisfacer las necesidades de la población esperada. La comisión de gobierno podrá asignar el uso dotacional que estime oportuno en base a las necesidades reales de la población afectada que, lógicamente, son cambiantes a lo largo del tiempo, incluyendo usos comerciales relacionados con el uso dotacional (hasta un máximo del 10% de la superficie del suelo de la reserva) así como residencias deportivas y similares y puntos limpios. en el grado 2º la asignación es determinante.*

Sin aplicación en el HUM

*El ayuntamiento asignará justificadamente el equipamiento concreto a cada reserva en función de las necesidades de la población, cuyo uso podrá no coincidir con el sugerido por el plan general en el grado 1º. en el grado 2º la modificación del uso asignado por el plan general exigirá la tramitación de un plan especial que justificará la idoneidad de la modificación y el impacto no negativo tanto en el entorno como en el resto de las dotaciones.*

Sin aplicación en el HUM

*Cuando una reserva dotacional esté atravesada por una vía pecuaria o un arroyo en los suelos correspondientes serán de aplicación las normas urbanísticas correspondientes hasta, en su caso, los cambios de trazado que puedan llevarse a cabo conforme a la legislación vigente.*

Sin aplicación en el HUM

*b) Usos Pormenorizados*

*b.1) Predominantes*

*Cualquiera de los usos contemplados dentro del uso genérico equipamientos excepto funerario en el Grado 1º. En el Grado 2º el indicado en la relación incluida en la Ordenanza 9.*

**Además del Uso Hospitalario, son válidos todos los contemplados dentro del uso genérico equipamientos**

*En el Grado 1º los pisos tutelados se autorizan en la reserva con ese uso asignado o en el resto de las reservas siempre que las dotaciones de equipamientos del área homogénea en que se sitúan cumplan los estándares mínimos establecidos por el Plan General o, en caso contrario, se complementen con las reservas de suelo pertinentes.*

Sin aplicación en el HUM

*b.2) Compatibles en edificio exclusivo o compartido:*

*En Grado 1º.- Aparcamientos subterráneos y cualquiera de los contemplados dentro del uso genérico equipamientos excepto cementerio y funerario con las limitaciones que la funcionalidad del propio uso imponga.*

**En un edificio independiente del hospital o compartido con él es admisible el uso de aparcamiento.**

*En Grado 2º.- Aparcamientos subterráneos y los necesarios para el correcto desarrollo concreto a que se destine la reserva.*

Sin aplicación en el HUM

**Reserva para aparcamientos**

*Estándar General: 1,5 plazas por cada 100 m<sup>2</sup>c.*

*Hospitales, Clínicas y Policlínicas: 1 plaza por cada 2 camas.*

*Usos Comerciales: Los especificados en las condiciones generales de uso.*

Sin aplicación en el HUM

<b>CUADRO RESUMEN DE LOS PARÁMETROS URBANÍSTICOS DE APLICACIÓN PLAN GENERAL DE MÓSTOLES / ORDENANZA ZU-D</b>	
<b>Alineaciones</b>	Las indicadas en el plano de alineaciones del PG (Las existentes)
<b>Altura máxima</b>	La existente en radio de 100 m con centro en el de la parcela (La existente)

<b>Edificabilidad</b>	La necesaria para la dotación con límite en la altura máxima
<b>Retranqueos</b>	Los fijados por el plano de alineaciones (ninguno en el área de reforma y ampliación)
<b>Usos pormenorizados</b>	Todos los contemplados en el uso genérico Equipamiento
<b>Usos compatibles en edificio exclusivo o compartido</b>	<b>Permitido aparcamiento subterráneo</b> y todos los usos contemplados dentro del uso genérico Equipamiento, excepto cementerio y funerario.
<b>Dotación de aparcamiento</b>	1,5 plazas / 100 m2 en uso sanitario sin hospitalización 1 plaza / 2 camas en hospitalización (no aplicable)

### 1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y FASES DE ACTUACIÓN

Continúa vigente la concepción arquitectónica y funcional general establecida en el proyecto anterior (ampliación con el nuevo edificio) para las seis plantas superiores, de carácter asistencial (plantas sobre rasante), y para las plantas inferiores (semisótano y dos plantas de sótano) para uso de aparcamiento, así como la accesibilidad, circulaciones, relación con el entorno y con el edificio principal del Hospital.

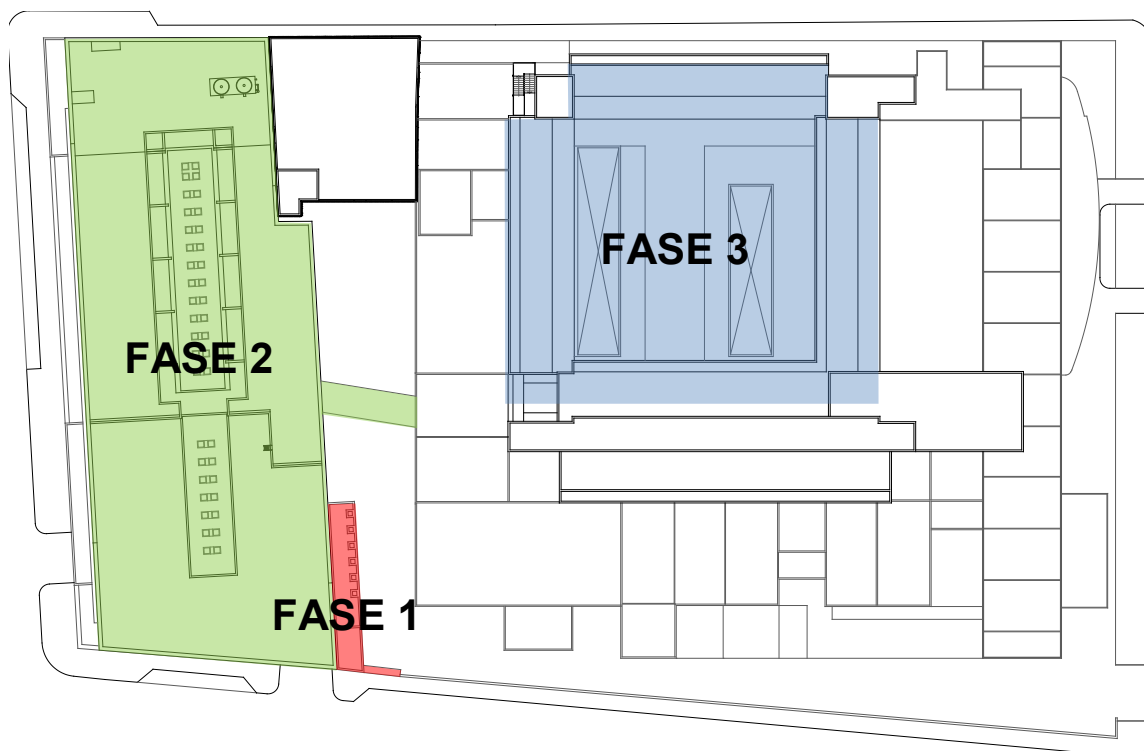
En el presente proyecto se incorpora además la reforma parcial de las plantas semisótano y baja del edificio principal, existente, para distribuir diversas áreas de servicios centrales de diagnóstico y tratamiento, y de personal, previo refuerzo de la estructura en todo el ámbito afectado por el estudio correspondiente, en ambas plantas.

El proyecto se estructura en tres fases de actuación consecutivas:

**FASE 1** Nuevo centro de seccionamiento y central eléctrica

**FASE 2** Ampliación con un nuevo edificio en sustitución del destinado a aparcamiento y otros usos no asistenciales.

**FASE 3** Refuerzo de la estructura del edificio existente y reforma parcial de las plantas semisótano y baja



**FASE 1.** Nueva acometida y central eléctrica en el patio entre edificios

**FASE 2.** Edificio de nueva planta (aparcamiento / sanitario) en sustitución del edificio del aparcamiento

**FASE 3.** Refuerzo de estructura y reforma parcial de plantas semisótano y baja del edificio principal

#### 1.3.1. FASE 1. NUEVO CENTRO DE SECCIONAMIENTO Y CENTRAL ELÉCTRICA

La superficie construida prevista en esta fase, correspondiente al edificio de la central eléctrica y centro de seccionamiento es de 127 m<sup>2</sup>.

Como el edificio a demoler se encuentra destinado mayoritariamente a aparcamiento de personal y en menor medida a vestuarios, secciones sindicales, almacenes y áreas de instalaciones, entre las que se encuentra la central eléctrica del hospital, es indispensable construir en primer lugar una central eléctrica de nueva planta (albergando el centro de seccionamiento y medida, los transformadores y el cuadro general replicando el existente, para el edificio principal), así como el conexionado de las nuevas líneas a los cuadros eléctricos y puntos de consumo existentes o de

nueva ejecución en dicho edificio, y el sistema de continuidad eléctrica provisional a través de grupo electrógeno.

Esta nueva central eléctrica se construirá en el ámbito este del patio entre edificios, adosada al lindero de la Calle Río Duero, con una construcción en dos niveles, el superior, nivelado con el vial exterior, destinado al centro de seccionamiento (lado de compañía eléctrica) y el inferior, en el nivel del patio (planta semisótano) destinado al centro de transformación y cuadro general. Esta intervención cuenta con el precedente de la licencia de obra concedida el 4 de abril de 2022 y no requiere la demolición de ninguna edificación existente, al poderse abordar las obras desde el patio central entre edificios y desde la Calle Río Duero.

Las intervenciones de demolición del edificio del aparcamiento y la ejecución previa de los anclajes provisionales, tanto para el muro pantalla existente como para los nuevos muros de contención, obras que serán ejecutadas a continuación, también cuentan con las precedentes licencias de obra concedidas, según se reseña anteriormente.

La implantación y volumetría de la nueva central eléctrica, situada en el lado este del patio entre edificios está condicionada por diversos factores:

### 1. Central hidráulica y aljibes contruidos en el subsuelo del patio

Se ha construido una nueva central hidráulica en el subsuelo del patio albergando los aljibes de agua (consumo e incendios) y la sala de bombas, alimentada desde sendas acometidas generales con contadores dentro de armarios, en la Calle Río Duero. Los muros del vaso de contención de la central se han realizado con el mismo modelo y dimensionamiento que los previstos en el nuevo edificio de ampliación (pantalla de pilotes y muro forro), situándose el tramo sur del muro en la misma alineación que la que le corresponde a este.

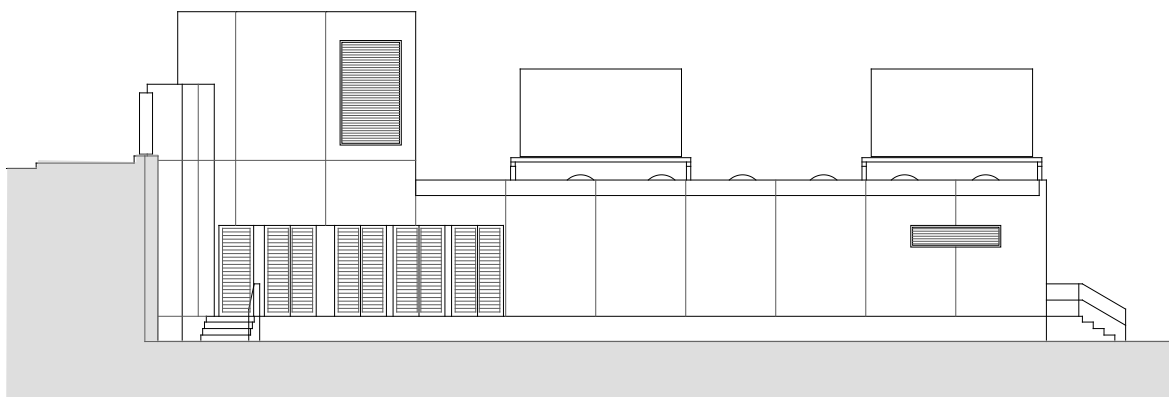
### 2. Nivel de acceso superior al centro de seccionamiento (lado de Compañía), en la Calle Río Duero

El edificio se adosa al lindero este de la parcela, en contacto por tanto con la calle, en el nivel superior, con objeto de disponer de acceso directo e independiente para la compañía de suministro eléctrico, así como las acometidas de las instalaciones urbanas, cuyas redes discurren por las vías exteriores.

### 3. Mantenimiento de las adecuadas condiciones de accesibilidad al patio

El dimensionamiento del edificio de la central eléctrica responde al mantenimiento de las adecuadas condiciones de accesibilidad del tráfico rodado en el acceso en curva al patio entre edificios.

Además del propio edificio de la central eléctrica, con todas sus instalaciones particulares y el equipamiento eléctrico (en el que se mantendrá el mismo tratamiento de fachada y acabados que en el nuevo edificio), debe completarse, previa o simultáneamente a la fase, la instalación exterior a la parcela, con las nuevas líneas generales y acometida, de acuerdo con las especificaciones de la compañía eléctrica suministradora, y todas las líneas eléctricas interiores de unión entre el nuevo cuadro general y los cuadros existentes y/o puntos de consumo específicos situados en el edificio existente.



**Alzado principal (al patio) del edificio de la central eléctrica**

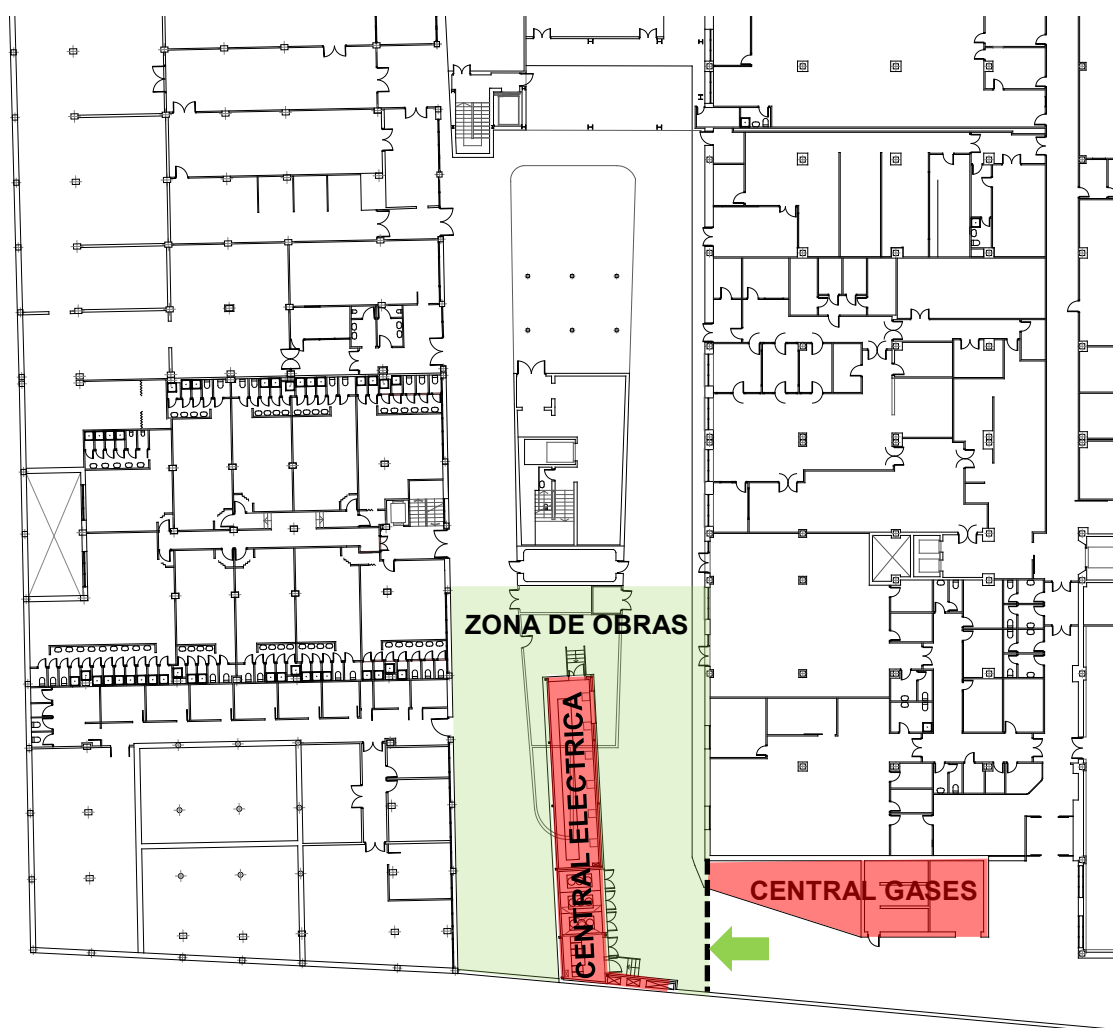


Como el desmantelamiento de la vieja central eléctrica para acometer las obras de la siguiente fase, incluye también el local con fachada a patio que actualmente alberga el grupo electrógeno, formado por dos generadores, además del depósito de gasóleo enterrado en el patio, y al situarse el grupo electrógeno definitivo, que completará la instalación eléctrica general en un tramo del casetón de cubierta del nuevo edificio asistencial, a la entrada en servicio de la nueva central eléctrica se ha previsto la instalación provisional, sobre su cubierta, de dos de los tres generadores que compondrán el grupo electrógeno definitivo, de manera que una vez completada la siguiente fase 2, se incorpore el equipo adicional. Para realizar este traslado (al final de la siguiente fase), se contempla la instalación temporal de generadores en régimen de alquiler.

#### 1.3.1.1. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE FASE 1

Como el edificio a construir quedará adosado al muro de contención existente en el lindero entre el patio y la Calle Río Duero, quedando sus otras tres fachadas exentas en el interior del patio, contará con accesibilidad directa desde este.

El patio deberá cerrarse para ser usado exclusivamente como zona de obras, manteniendo siempre la servidumbre de acceso a la central de gases medicinales para los vehículos de suministro.



***Posible zona de obras correspondiente a la Fase 1***

Una vez en servicio la nueva central eléctrica, con el grupo electrógeno provisional sobre la cubierta conectado, se procederá, en la siguiente Fase, a la demolición de la totalidad del edificio de aparcamiento y a la construcción del nuevo en su lugar.



***Zona de obras correspondiente a la Fase 1***

#### **1.3.1.2. NUEVA ACOMETIDA ELÉCTRICA EXTERIOR**

El incremento de potencia que se producirá como consecuencia de la ampliación del hospital con nueva superficie asistencial, y las necesarias condiciones de seguridad de suministro requieren el refuerzo de líneas y una nueva acometida eléctrica en media tensión, que discurrirá por el ámbito urbano de Móstoles, y por lo tanto ajena al presente proyecto. El expediente correspondiente ha sido iniciado ante la compañía suministradora Iberdrola, a solicitud del Hospital, contemplando un trazado de las líneas enterradas desde un punto de partida distinto al existente en la actualidad, mucho más lejano, y punto de suministro de potencia en media tensión, situado en el futuro local de seccionamiento y medida (planta superior de la nueva central eléctrica), bajo la acera, en la calle Río Duero.

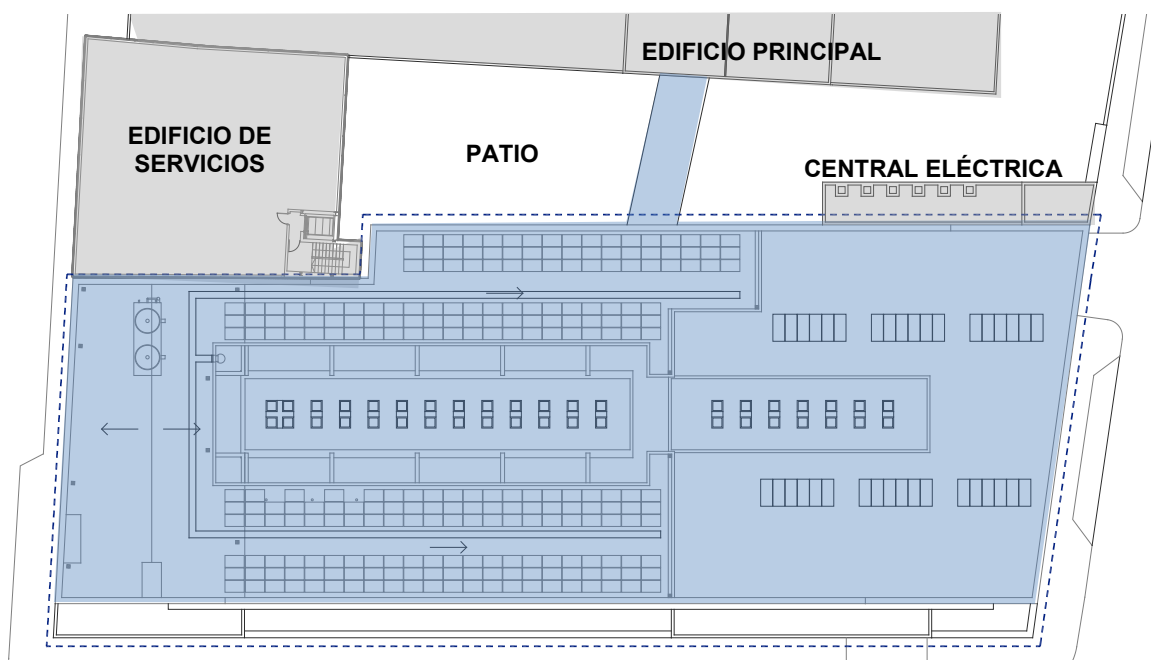
Como la tramitación del expediente ante la compañía suministradora y la realización de las obras de esta nueva acometida exterior del Hospital, deberían completarse con la antelación suficiente para permitir el abastecimiento eléctrico a todo el hospital desde la nueva central contemplada en la Fase 1, y en previsión de su probable alargamiento por causas administrativas y técnicas (se trata de una acometida de gran longitud), y como la potencia eléctrica no sufrirá ningún incremento hasta el fin de la siguiente Fase 2, el proyecto recoge una prolongación provisional de la acometida eléctrica existente desde su ubicación actual en la Calle Río Ebro, a la nueva celda de seccionamiento en la Calle Río Duero.

#### **1.3.2. FASE 2. AMPLIACIÓN CON UN NUEVO EDIFICIO EN SUSTITUCIÓN DEL DESTINADO A APARCAMIENTO Y OTROS USOS NO ASISTENCIALES.**

**La superficie construida prevista en esta fase, correspondiente al nuevo edificio de uso asistencial y aparcamiento es de 18.588 m<sup>2</sup>.**

Además del importante condicionante de la central eléctrica, la situación del edificio, que va a contener áreas asistenciales estratégicas que forman parte de los Servicios Centrales de Diagnóstico y Tratamiento (CC.EE., Urgencias y Diagnóstico por Imagen), y que además se encuentran bastante alejadas del núcleo del hospital, es otra cuestión que se ha tratado cuidadosamente, promoviendo la accesibilidad y la facilidad de comunicación con el edificio principal.

El edificio que planteamos mantiene casi la misma ocupación o huella que conforman las alineaciones del edificio de aparcamiento actual, aunque la fachada sudeste estará retranqueada aproximadamente tres metros tras la alineación a la Calle Río Ebro, formando un patio inglés, con objeto de ganar fachada en los niveles asistenciales que se encuentran, total o parcialmente, bajo la rasante de la misma (áreas de urgencias y diagnóstico por imagen).



**Planta de cubiertas. En azul, el nuevo edificio, con la fachada principal a la Calle Río Ebro**

Dispondrá de cuatro plantas asistenciales sobre la rasante del patio (de baja a tercera), más un casetón de instalaciones (planta cuarta), otra planta inferior porticada en el nivel de patio (semisótano), destinada a aparcamiento e instalaciones, y otras dos plantas bajo rasante, destinadas íntegramente a aparcamiento. Las plantas sobre rasante (semisótano, baja, primera, segunda, tercera y cuarta, de casetón) estarán niveladas con las correspondientes del edificio principal, y con objeto de facilitar la accesibilidad entre áreas hospitalarias, se crea una galería cubierta que atraviesa el patio y une ambos edificios en los niveles de plantas baja, primera y segunda.

Dada la topografía de la parcela y la pendiente de las tres calles perimetrales, la nivelación con el edificio principal habilita un doble acceso directo desde la calle Río Ebro, de manera que situamos el área de Urgencias en la planta primera, con acceso en el extremo este de la calle (punto más bajo frente a la parcela), y las CC.EE y Gabinetes de Exploración, en las plantas segunda y tercera, con acceso exterior a la planta segunda en el extremo oeste (punto más alto de la parcela).

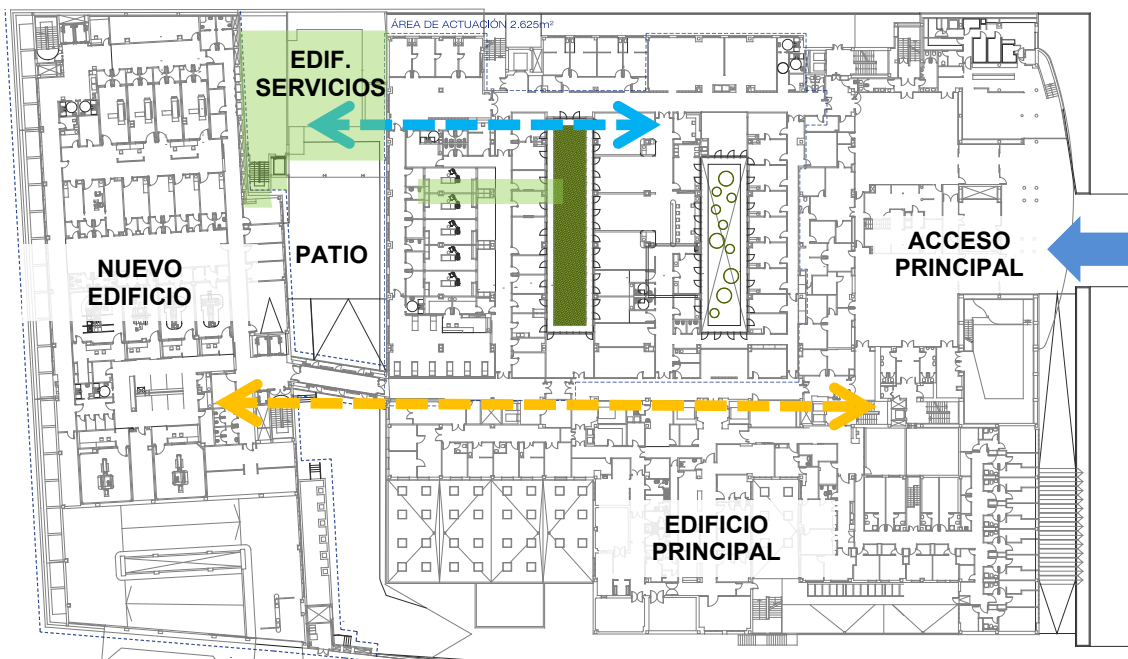
Por debajo de la Urgencia, se sitúa el área de Diagnóstico por Imagen, en la planta baja, y el área de aparcamiento y espacios de instalaciones en la planta semisótano (por tanto nivelada con el patio interior). No obstante, se ha previsto un nuevo acceso rodado independiente para las plantas de aparcamiento (semisótano y dos sótanos inferiores), a través de una rampa de doble sentido en la fachada norte.

#### **1.3.2.1. ACCESIBILIDAD Y CIRCULACIONES**

De acuerdo con el esquema planteado anteriormente, las plantas semisótano, primera y segunda cuentan con acceso directo nivelado con el exterior. Las tres plantas inferiores (semisótano y dos sótanos) cuentan además con acceso rodado a través de la rampa a la Calle Río Ebro.

Por otra parte, entre las plantas baja y segunda, se ha previsto una comunicación directa con el edificio principal a través de un bloque de galerías superpuestas que atraviesa el patio. Estas galerías son polivalentes, con anchura y condiciones aptas para el transporte de pacientes externos e internos (encamados), suministros, personal, etc., y con una posición adecuada al acortar el recorrido entre el área de Urgencias, en la planta primera del nuevo edificio, y las áreas Quirúrgica, UCI y REA, en la planta segunda del edificio principal, entre las que existe una fuerte vinculación funcional, y también por conectar con las áreas de aparcamiento, en los niveles inferiores.

La comunicación a través del edificio de servicios sólo se produce, en principio, en el nivel de planta primera, si bien se mantiene la posibilidad de comunicación en los restantes niveles, dada la coincidencia de nivelación.



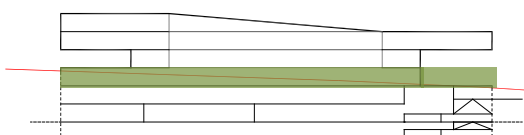
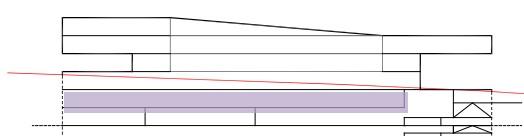
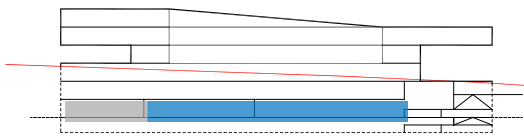
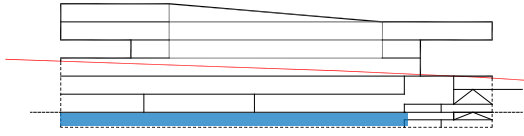
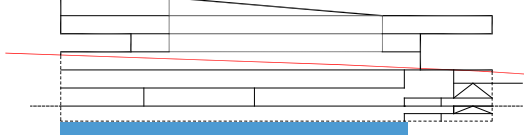
**Sistema de galerías de conexión mixta (amarilla) y externa (azul) entre ambos edificios, la primera entre las plantas baja y segunda; la segunda, sólo en el nivel de planta primera.**

En el acceso superior (extremo oeste) de la Calle Rio Ebro, se ha previsto un amplio vestíbulo con control de citaciones para pacientes ambulatorios del área de CC.EE y Gabinetes de Exploración, en los niveles de plantas segunda y tercera, y de Radiología en la planta baja, quedando el uso de los núcleos de comunicación vertical restringido al personal para el resto de los niveles (semisótano y casetón de instalaciones de planta cuarta).

En el acceso inferior (extremo este) de la misma calle, se plantea un gran porche transversal diáfano para acceso rodado y maniobra de las ambulancias y otros vehículos al área de Urgencias.

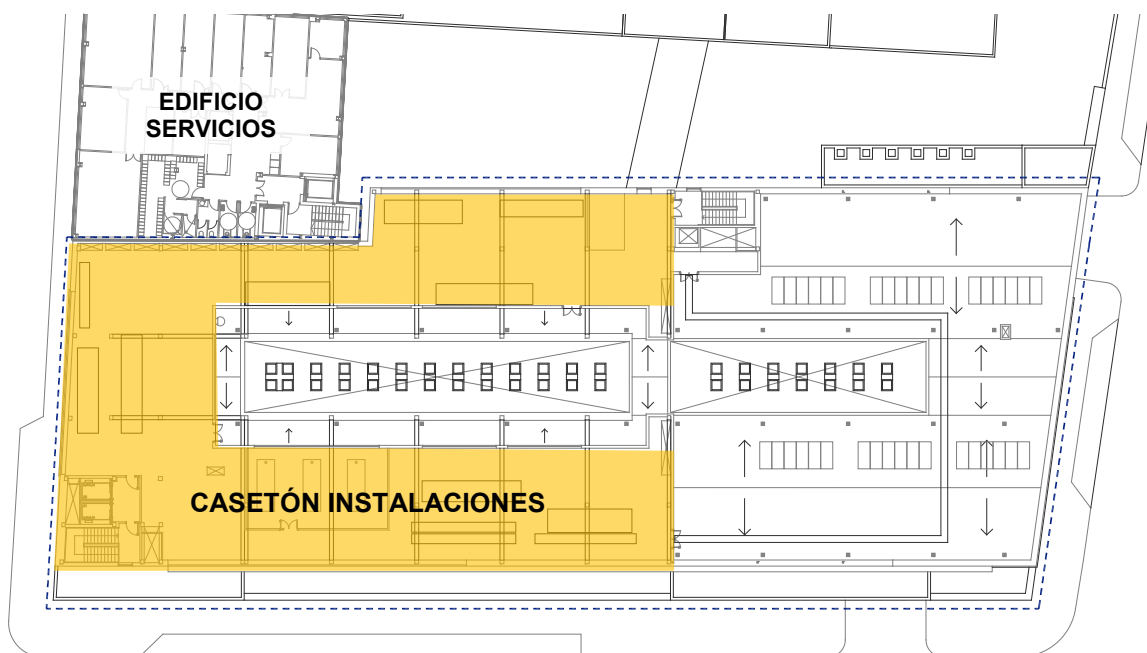
En la siguiente tabla indicamos la situación de las áreas funcionales que se incorporan al nuevo edificio, la superficie construida, la correspondencia en planta con las áreas que se encuentran en el edificio central, y los accesos.

Planta	Edificio central existente	Áreas nuevo edificio (Superf. Constr.)	Acc. Ext.	Com Direct
<b>4</b>	Hosp. Pediátrica Hosp. Adultos Ud. Cirugía corta estancia Esterilización	<b>Instalaciones (891 m<sup>2</sup>)</b> 	NO	NO
<b>3</b>	Bloque Quir. CMA Paritorios Neonatología Hosp. Obstétrico-Gine. Hospitalización Dirección – Admin.	<b>CC.EE. / Gabinetes (2.362 m<sup>2</sup>)</b> 	NO	NO
<b>2</b>	Bloque Quirúrgico Anestesia y Rea. Preanestesia UCI Hospitalización Dirección	<b>Vestíbulo, CC.EE./ Gabinetes (2.380 m<sup>2</sup>)</b> 	SI	SI

<b>1</b>	Laboratorios Banco de sangre Unidad docente Capilla Hospitalización Psíqu.	<b>Urgencias (2.368 m<sup>2</sup>)</b> 	SI	SI
<b>0</b>	CC.EE. At. Usuario Admisión CMA Endoscopias Med. Preventiva Extracciones Cafetería	<b>Diagnóstico por Imagen (2.099 m<sup>2</sup>) Aparcamiento (596 m<sup>2</sup>)</b> 	NO	SI
<b>-1</b>	Radiodiagnóstico Farmacia Anat. Patológica Velatorios Serv. Prevención Rehabilitación	<b>Aparcamiento / instalaciones (2.442 m<sup>2</sup>)</b> 	SI	NO
<b>-2</b>	No existe	<b>Aparcamiento (2.678 m<sup>2</sup>)</b> 	NO	NO
<b>-3</b>	No existe	<b>Aparcamiento (2.742 m<sup>2</sup>)</b> 	NO	NO

#### 1.3.2.2. PLANTA CUARTA: INSTALACIONES ..... NIVEL 659,75

Se plantea una última planta técnica en el nivel de la cuarta, con capacidad para albergar los equipos de climatización de las plantas situadas por debajo, así como otras instalaciones generales del nuevo edificio.



**Planta cuarta INSTALACIONES**

### 1.3.2.3. PLANTAS TERCERA Y SEGUNDA: CC.EE. Y GAB. DE EXPL. .... NIVELES 655,95 Y 652,25

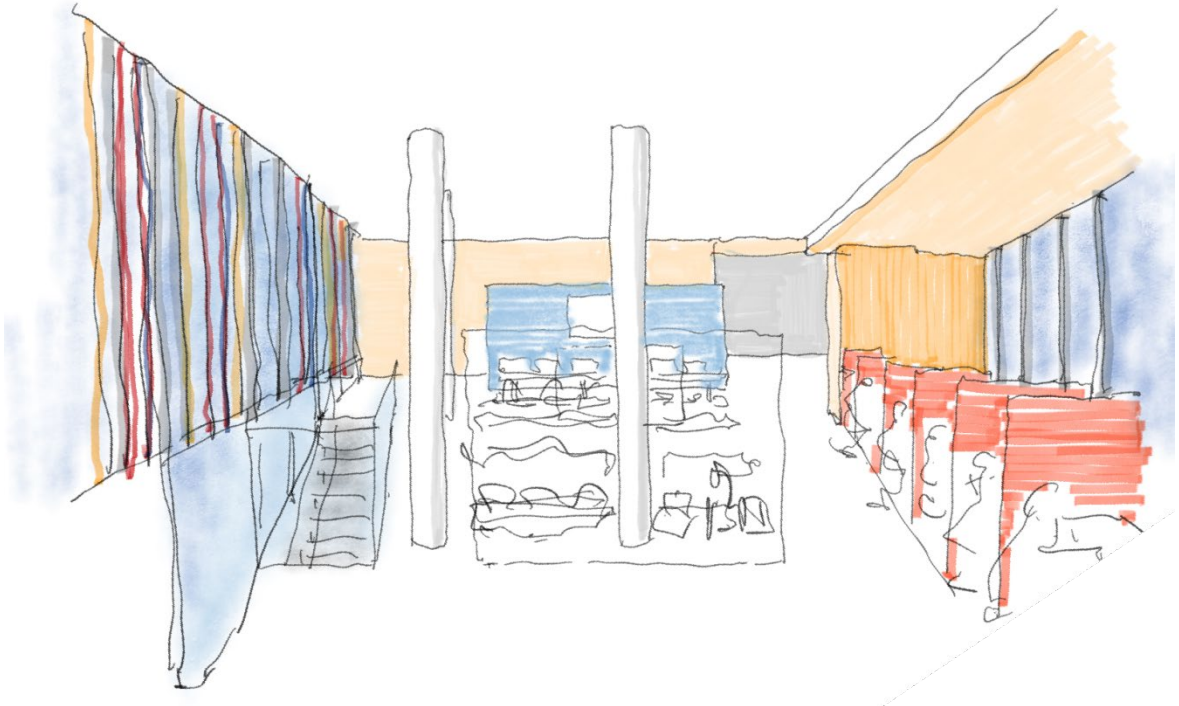
Desde el gran vestíbulo que se abre en la esquina sudoeste del edificio, en el nivel de planta segunda, en la intersección de las calles Dr. Luis Montes y Río Ebro, parcialmente en doble altura, y en el que se encontrará el área de control y citaciones, se encaminará a los pacientes ambulatorios a las distintas áreas de consultas y gabinetes, que se proponen agrupar por paquetes de especialidades, en ambas plantas.

El núcleo de comunicación vertical situado en éste lado del edificio (oeste) se especializa por su particular funcionalidad, de modo que se contempla una escalera adicional de emergencia que comunica exclusivamente las dos plantas de consultas y gabinetes con el nivel de salida del edificio (planta primera de urgencias). También se desvinculan del núcleo de comunicación principal (formado por escalera y monta cargas) una pareja de ascensores (con capacidad monta camas) que se sitúan en el vestíbulo.

El esquema circulatorio propuesto consiste en dos galerías paralelas que dan servicio a paquetes de consultas y gabinetes situados a ambos lados, dos con fachada exterior y los otros dos con fachada a un patio central alargado. La agrupación de los locales se ha efectuado por especialidades, tratando de obtener la máxima coherencia y funcionalidad. La circulación vertical externa (pacientes ambulatorios) parte del propio vestíbulo y conecta todas las plantas, si bien podría restringirse el acceso a algunos niveles (bajo rasante, instalaciones, urgencias en planta primera, etc.).

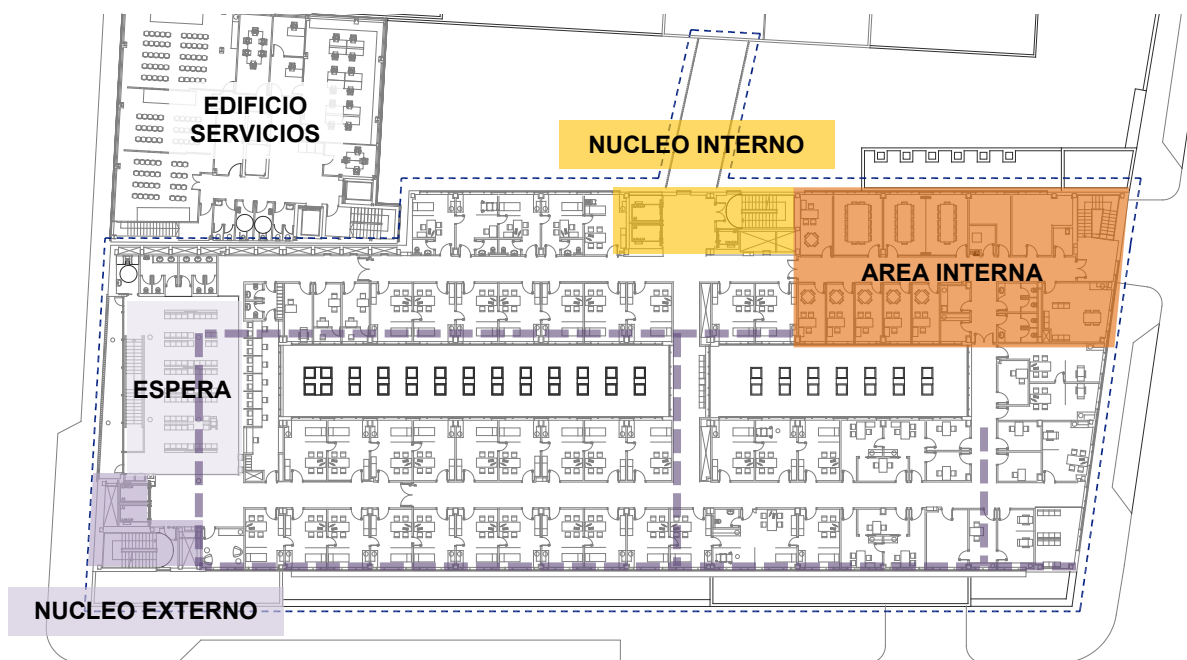
El acceso de pacientes hospitalizados que requieran la realización de pruebas y exploraciones en éste área, se producirá por el lado opuesto, a través del sistema de galerías interno. En éstos niveles de plantas segunda y tercera ya se ubican unidades de hospitalización en el edificio central (otras unidades en plantas superiores, y la hospitalización psiquiátrica en la planta primera), siendo, en cualquier caso el acceso muy rápido.



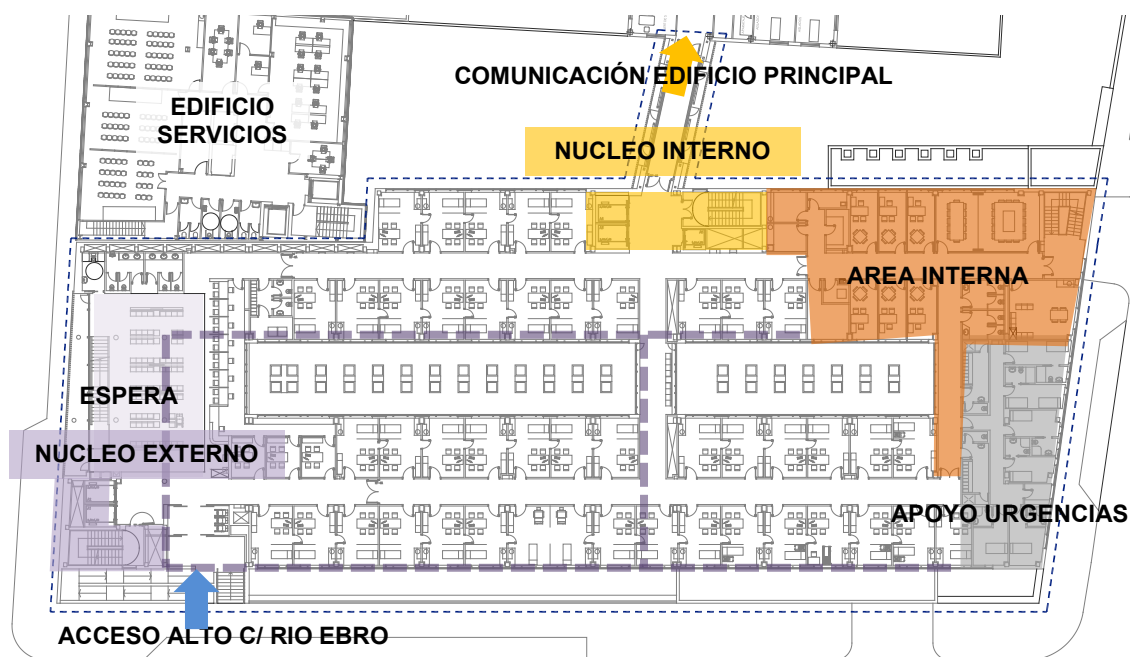


***Sala de espera en planta tercera CC.EE***

La modulación prevista contempla la superficie útil estándar de 18 m<sup>2</sup> que establece el Plan Funcional para las consultas; la agrupación por especialidades de los locales asistenciales se realizará en torno a áreas de espera diferenciadas, que podrían ser compartidas en los casos en los que no se alcance un volumen mínimo.



**Planta tercera CC.EE. y GABINETES DE EXPLORACIÓN**



**Planta segunda CC.EE. y GABINETES DE EXPLORACIÓN**

#### 1.3.2.4. PLANTA PRIMERA: URGENCIAS ..... NIVEL 648,55

El acceso a las urgencias se produce desde la Calle Río Ebro, a través de un gran porche que se abre en la esquina sudeste del edificio, en la intersección entre ésta y Río Duero, en el que desembarcan y maniobran las ambulancias.

La distribución se polariza por tanto desde el acceso en el porche hacia el interior, ocupando toda la planta, con la secuencia habitual de zonas de control, recepción, espera, atención inmediata, áreas de exploración, observación, separadas éstas últimas en áreas diferentes para adultos y pediatría, además de administración-logística, etc.

Durante el proceso de revisión del plan de espacios, se ha reajustado la capacidad definitiva de las unidades de enfermería para exploración y observación de adultos, así como la

flexibilidad de esta última (configurando una unidad intermedia para temporadas de alta morbilidad); también se han introducido boxes (en adultos y pediatría) para pacientes aislados.

La comunicación con el resto de los SS.CC. hospitalarios, especialmente con las áreas quirúrgicas, cuidados intensivos y reanimación es crucial para el Área de Urgencias, por lo que la distancia con respecto a ellas, en la planta segunda del edificio central es la mínima posible, a través del sistema de galerías internas, que al encontrarse en todos los niveles, permite mayor seguridad debido a la redundancia de aparatos elevadores (nuevos y existentes). Lo mismo ocurre con la comunicación hacia las unidades de hospitalización, aunque la duplicidad de aparatos elevadores sólo existe hasta el nivel de planta tercera.

La comunicación con el área de diagnóstico por imagen, es inmediata, al situarse esta área de nueva creación en la planta inferior (nivel de planta baja). Además el núcleo de comunicación vertical vinculado al lado interno del edificio, tendrá un uso casi exclusivo para el servicio de Urgencias, al ser minoritario para pacientes ingresados con destino a diagnóstico por imagen, o a pruebas funcionales en gabinetes. Los pacientes ambulatorios (CC.EE. y Gabinetes) utilizarán mayoritariamente el núcleo de comunicación vertical opuesto.

La planta cuenta con iluminación a través de las fachadas y también con iluminación cenital en el ámbito del patio, que se abre en las dos plantas superiores.



**Planta primera URGENCIAS**

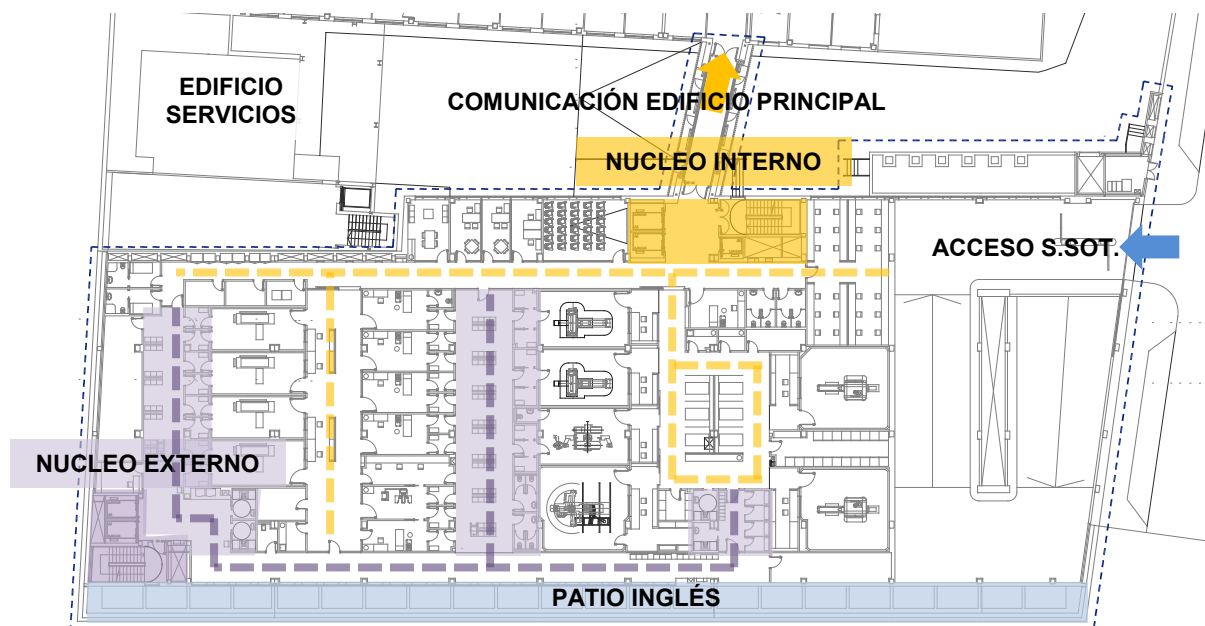
#### 1.3.2.5. PLANTA BAJA: DIAGNÓSTICO POR IMAGEN ..... NIVEL 644,85

El acceso a la planta baja se producirá por ambos núcleos de comunicación vertical. Los pacientes ambulatorios por el situado en el oeste, y los hospitalizados por el núcleo interno, en el este. El acceso desde el edificio central es muy fácil a través de las galerías que atraviesan el patio.

La configuración del área parte de la polarización de los dos tráficos interno y externo. El tráfico interno (pacientes ingresados, personal y suministros) accede a través del núcleo principal en la fachada al patio central, de manera que la galería longitudinal tangente adquiere la misma cualidad; la galería paralela, situada en fachada a la Calle Río Ebro (con iluminación a través del patio inglés) conecta con el núcleo externo (pacientes ambulatorios) en el testero sudoeste (vestíbulo en la planta segunda), y un sistema ortogonal, alterno, de espacios de espera y de control - trabajo de los profesionales, separa los paquetes de salas de exploración, que se han distribuido por especialidades.

Con respecto a la previsión inicial de la planificación, se incorpora una sala de radiología intervencionista, que lógicamente reunirá condiciones quirúrgicas.

El cambio y mantenimiento de los equipos pesados de diagnóstico por imagen se facilita mediante la creación de registros de gran formato en la fachada noreste, cuyo nivel es accesible para vehículos industriales y se encuentra tan sólo una planta más abajo.



**Planta baja RADIODIAGNÓSTICO**

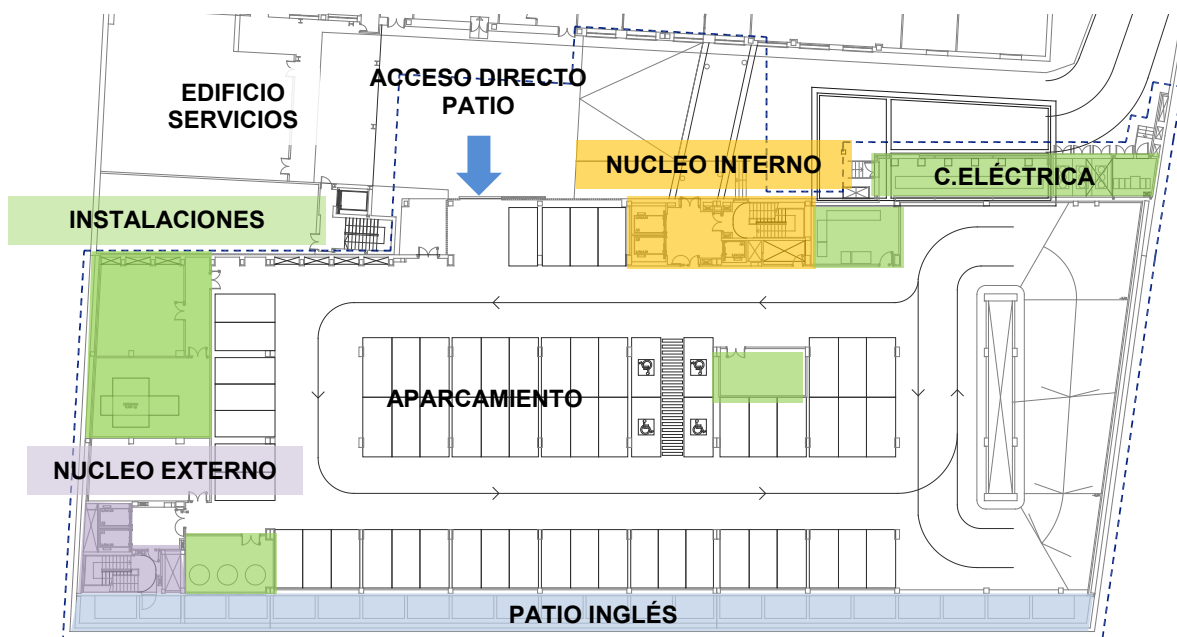
#### 1.3.2.6. PLANTA SEMISÓTANO: APARCAMIENTO / INSTALACIONES ..... NIVEL 641,25

La nivelación de ésta planta será prácticamente la misma que en la actualidad, por lo tanto coincidente con el nivel superior del suelo del patio (planta semisótano).

Esta planta dispondrá también de iluminación a través del patio inglés en la alineación a la Calle Río Duero y estará comunicada con los otros niveles a través de los dos núcleos verticales.

La central eléctrica construida previamente, y que estará en funcionamiento, quedará adosada parcialmente, con su fachada sur sobre el muro de cimentación común del lado del patio, creándose dentro del nuevo edificio un local destinado al cuadro general, en continuidad con el cuadro general del edificio existente.

Casi la totalidad de la planta semisótano se destinará a aparcamiento (se prevé una pequeña área de instalaciones generales en el lado oeste), con acceso rodado directo desde el testero este del edificio, en la calle Río Duero, a través de una rampa de doble sentido, que dará también servicio a los otros dos niveles de aparcamiento inferiores, con objeto de no incrementar la afluencia de vehículos al patio.

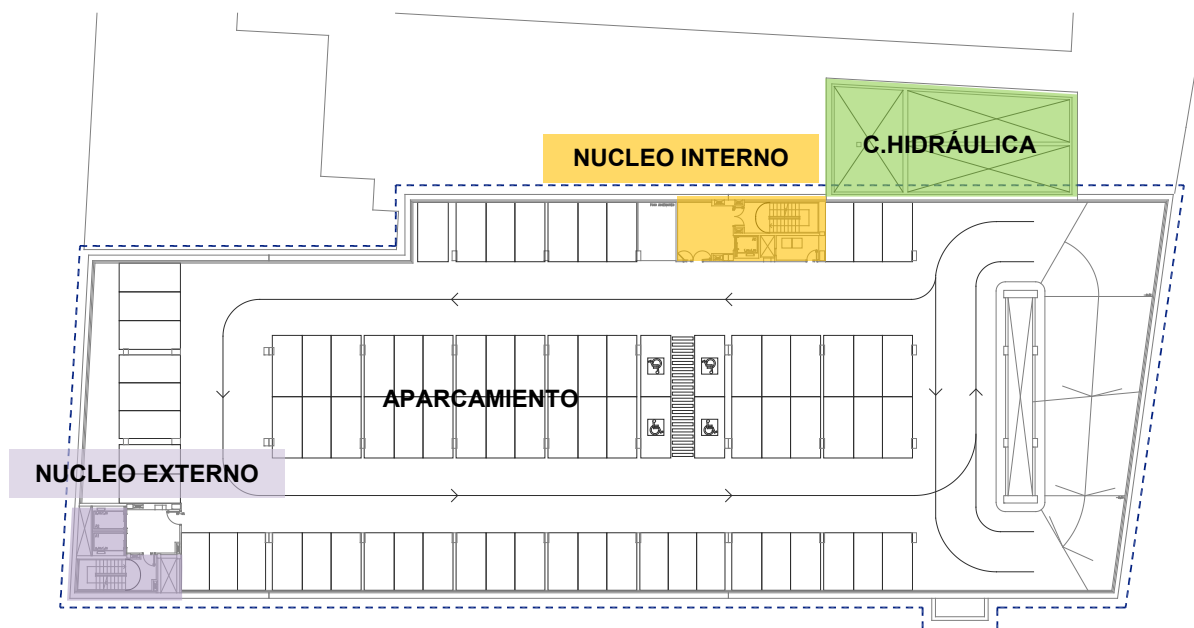


*Planta semisótano nivelada con el patio para nueva central eléctrica y aparcamiento*

#### 1.3.2.7. PLANTAS SÓTANO -2 Y -3: APARCAMIENTO / INSTALACIONES... NIVELES 638,25 Y 635,25

El uso de éstos dos niveles como aparcamiento permite reducir la altura de planta a 3,00 m.

El acceso rodado desde la Calle Río Duero se produce a través de una rampa de doble sentido que ocupa el testero este.



*Dos plantas bajo rasante destinadas a aparcamiento*

#### 1.3.2.8. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE FASE 2

Aparte de la situación física de la nueva central eléctrica que estará en servicio en el patio, y todos los elementos y servidumbres relacionados con ella (acometida subterránea, seccionamiento, atarjeas u otras conducciones eléctricas de conexión con el edificio principal, ubicación provisional del grupo electrógeno, etc.), que deberán preservarse, previamente al inicio de demolición, el proceso constructivo está sujeto a otros condicionantes, que se han tenido en cuenta en los capítulos afectados.



## Demolición

**El volumen de edificación a demoler es de 49.054 m<sup>3</sup>.**

Si no ha sido realizado anteriormente, se iniciará con la demolición del volumen central del patio (antigua lencería, almacén y pasarela de acceso entre edificios), previa realización de todas las actuaciones y obras provisionales necesarias (anulación o desvío de instalaciones, actuación provisional para la sectorización y evacuación de las plantas superiores del edificio principal, vinculadas a la evacuación por la pasarela y escalera exterior existentes).

Las obras deberán atacarse desde el frente del patio, entre la nueva central eléctrica y el edificio de Servicios, en el extremo oeste, y también desde las calles perimetrales, probablemente desde la Calle Río Ebro, al disponer de mayor anchura.

## Excavación

Una vez demolida la cimentación interior y alcanzada la cota de trabajo, ligeramente por debajo de la cota del patio, se procederá con la creación de las pantallas de pilotes perimetrales, determinadas en el proyecto, seguidas de la propia excavación, anclajes provisionales al terreno y acodalamientos, vaciando por niveles sucesivos, hasta alcanzar la cota necesaria para la cimentación del nivel inferior (sótano aparcamiento -2).

## Cimentación

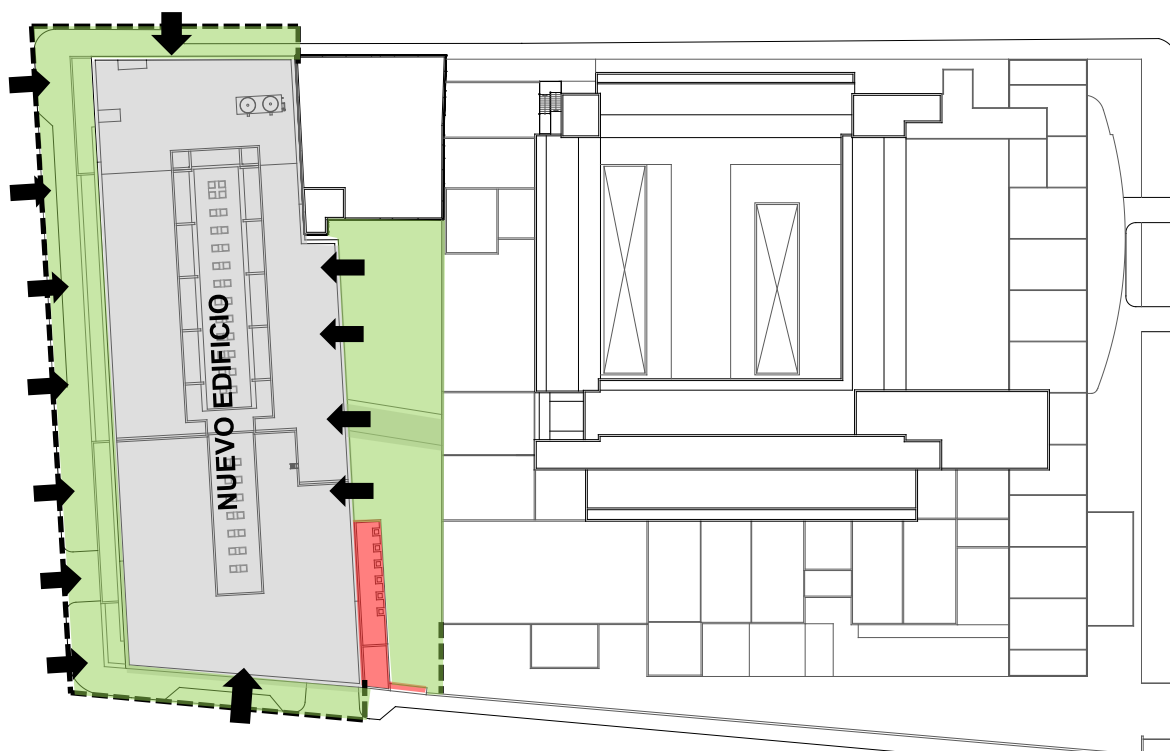
Se ha previsto la realización de un muro pantalla de pilotes, formando un vaso en las alineaciones exteriores del edificio; la cimentación interior se ejecutará con zapatas convencionales.

## Estructura

Se ha previsto la creación de dos juntas de dilatación transversal (en todos los niveles).

## Obra civil

Se completará la totalidad del edificio: envolvente, obra civil, compartimentación, acabados, instalaciones, implantación de equipos, etc. con objeto de que entre en servicio conforme a su actividad, y según la secuencia y programación constructiva que se establezca definitivamente.



**Accesibilidad a la zona de obras de Fase 2 desde patio y calles perimetrales**

### **1.3.3. FASE 3. REFUERZO DE LA ESTRUCTURA DEL EDIFICIO EXISTENTE Y REFORMA PARCIAL DE LAS PLANTAS SEMISÓTANO Y BAJA**

#### **1.3.3.1. REFUERZO DE LA ESTRUCTURA DEL EDIFICIO EXISTENTE**

La necesidad de refuerzo de la estructura del edificio existente se pone de manifiesto en la información histórica del deficiente estado en que se encuentra, a través de diversos informes detallados, entre los que se destaca el estudio realizado por la empresa Cemosa en 2019, referido a la totalidad del complejo hospitalario e incluyendo, por tanto, el “módulo antiguo” (hospital original de 1974), el aparcamiento (1981) y el “módulo de ampliación” (1991), que se recogió en el Pliego de Condiciones Técnicas del concurso abierto del mismo año (*Expediente: A/SER-006956/2019*). Este estudio sólo era aprovechable en una pequeña medida, como aproximación inicial para la zona del proyecto, ya que debido a la gran extensión que éste abarca, aumenta la dispersión de las pruebas y le resta concisión para su aplicación a un área concreta, en todo caso mucho más pequeña.

Una vez determinadas con exactitud las áreas a reformar del edificio existente (semisótano, baja y cubierta del patio interior), el Hospital Universitario de Móstoles encargó un estudio de la estructura mucho más detallado, que ha sido realizado por la empresa Elaborex S.L. en diciembre de 2022 (se adjunta como anexo técnico a la memoria), con la conclusión más significativa de que la mayoría de los pilares analizados en ambas plantas semisótano y baja del “módulo antiguo” de los años ‘70 del siglo pasado (el que se ejecutó en primer término) no cuentan con un nivel de seguridad adecuado, y la recomendación de proceder a su refuerzo. Por ello, el proyecto contempla el refuerzo de la totalidad de los pilares situados en las zonas de actuación mediante empresillado metálico. Las áreas de intervención y el refuerzo de la estructura se detallan en los planos correspondientes.

El refuerzo de la estructura no comenzará hasta que se encuentre en servicio asistencial el nuevo edificio, que habrá sido completado en la fase anterior. Por lo tanto las obras de nueva planta contempladas en ella habrán sido recibidas, y el edificio dispondrá del equipamiento clínico y de alta tecnología, correspondiente a todas sus áreas asistenciales (CC.EE., Radiología y Urgencias), incluyendo su montaje, autorización y puesta en marcha.

#### **1.3.3.2. REFORMA PARCIAL DE LAS PLANTAS SEMISÓTANO Y BAJA DEL EDIFICIO PRINCIPAL**

**La superficie correspondiente a la reforma en esta última Fase 3 es de 6.495 m<sup>2</sup>.**

La reforma de las dos plantas viene determinada por las necesidades de modernización y ampliación de superficie de diversas áreas que han quedado obsoletas, dispersas, o son inexistentes.

Como consecuencia de que las áreas funcionales de Radiología, Urgencias, Consultas Externas y Gabinetes, que actualmente se encuentran en las plantas semisótano y baja del edificio principal, pasarán a ubicarse en el nuevo edificio que sustituirá al aparcamiento, se plantea la reforma parcial de las zonas que habrán sido liberadas y que contarán ya con su estructura reforzada, en ambas plantas, para albergar las áreas funcionales determinadas en el correspondiente Plan Funcional.

La mayor parte de estas áreas funcionales son ya existentes también en el Hospital, pero el propósito es dotarlas de las adecuadas condiciones de funcionalidad y habitabilidad, modernizándolas y ampliándolas. En muchos casos será posible hacerlo además en continuidad física, y en otros se desarrollarán en una nueva ubicación, manteniendo en cualquier caso su integridad unitaria.

Las áreas funcionales de nueva distribución en el edificio existente son las siguientes:

- FARMACIA
- VESTUARIOS
- ÁREAS DIÁFANAS POLIVALENTES / LABORATORIOS
- HOSPITAL DE DÍA ONCOHEMATOLÓGICO
- ENDOSCOPIAS

La situación física y la calidad del espacio en estos dos niveles es muy deficiente, puesto que se trata en su mayor parte de áreas de carácter asistencial, bastante extensas, que no disponen de iluminación ni ventilación natural. Por ello, planteamos abrir dos patios secundarios prolongando

puntualmente el gran patio central del edificio hacia las dos plantas inferiores (plantas semisótano y baja), siendo lógicamente compatibles con la estructura existente, con la distribución e integridad de las áreas funcionales y con el sistema interno de circulación general.

De los dos nuevos patios previstos, sólo el situado al sudeste alcanza la profundidad de planta semisótano.

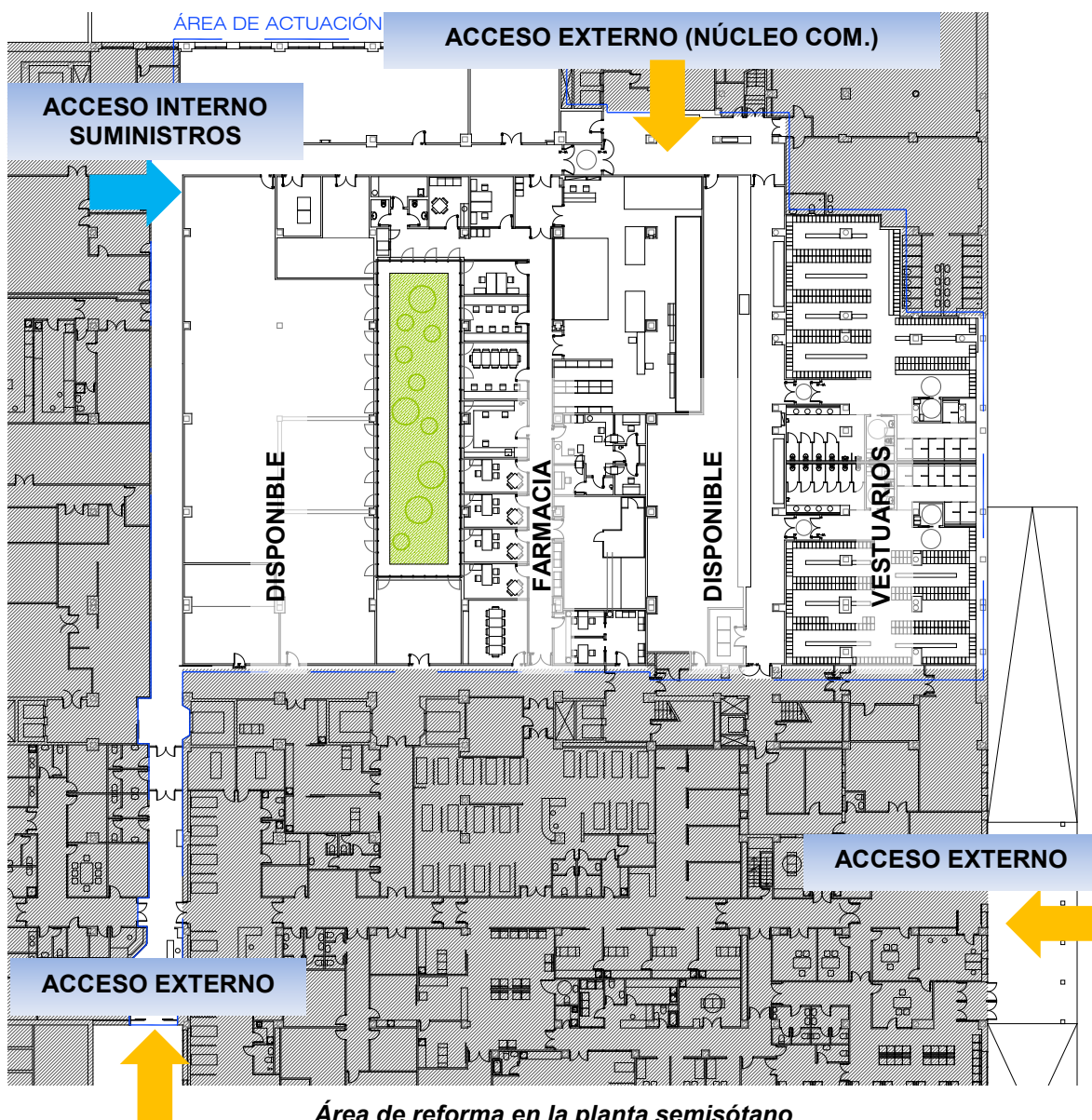
La zona de actuación, en ambas plantas semisótano y baja, comprende el ámbito central del edificio (que se convierte en un gran patio cuadrado a partir de la planta primera) con diversas extensiones en las crujías perimetrales (por debajo de los bloques de edificación de mayor altura).

La circulación general quedará configurada en forma sensiblemente perimetral a la proyección del patio central, al unir por sus extremos las dos grandes galerías existentes en sentido este – oeste, de las cuales la situada al norte enlaza los núcleos de comunicación principales (monta camas), mientras que la situada al sur dispone de acceso directo (de carácter restringido) al patio entre edificios, en el nivel de semisótano.

Entre las dos galerías principales este – oeste, se insertarán los dos nuevos patios y las áreas asistenciales, de manera que estas siempre contarán con doble acceso que permitirá una correcta segregación de los tráficos (interno y externo).

## PLANTA SEMISÓTANO

El área de actuación comprende un total de 2.717 m<sup>2</sup>.



En esta planta se desarrollan las siguientes áreas:

### **Vestuarios**

El núcleo principal de vestuarios del Hospital se encuentra en el edificio de aparcamiento, no previéndose este uso en el que lo sustituirá (proyecto vigente), por lo que es preciso ubicarlos en áreas liberadas del edificio principal, siendo la zona propuesta para esta área la ocupada por el Servicio de Radiología del Hospital en su lado oeste.

Por otra parte, el Hospital ha realizado recientemente dos nuevos vestuarios en la esquina oeste, bajo el edificio de uso administrativo de cuatro plantas que se adosó en 1994, con frente a la Calle Doctor Luis Montes, por lo que proponemos continuar en éste ámbito (hacia el norte) con otros dos grandes vestuarios, que pueden alcanzar una capacidad total de 1.124 taquillas, una vez liberada el área, tras reubicar en el nuevo edificio las áreas de Radiología y Urgencias.

El acceso exterior directo en este nivel (acceso de ambulancias y vehículos de urgencias), cambiará de uso, manteniéndose como acceso rodado alternativo para la zona asistencial polivalente (emergencias, etc.), pero también servirá como acceso peatonal casi directo al área de Docencia y a los propios vestuarios, siendo muy útil para el personal que utilice transporte público, vehículos de dos ruedas, bicicletas, o en caso de aparcamiento externo.

### **Farmacia**

La Farmacia se sitúa en el ámbito central, entre el gran muro que engloba los soportes en junta de dilatación de los dos cuerpos edificadas y el nuevo patio.

La zona propuesta para esta área se encuentra actualmente ocupada por el Servicio de Radiología del Hospital.

La fachada al patio proporcionará luz y ventilación natural a la crujía este, en donde se dispone el laboratorio de farmacotecnia y los locales viveros del área administrativa (despachos, salas de trabajo común, reuniones, etc.), manteniendo hacia el interior los locales técnicos (recepción externa, almacén general robotizado, dispensación interna de unidades, cabinas de preparación de medicamentos, robot de dispensación externa..), así como un área de espera con dos consultas de dispensación externa de medicamentos en la esquina norte, con acceso externo muy fácil desde el núcleo de comunicación vertical, tras el vestíbulo principal en planta baja.

El material fungible y los medicamentos envasados llegarán al área a través de la galería interna de suministros del lado sur, con acceso exterior en el patio; el circuito interno, en carros cerrados se realizará a través de la galería norte, en donde se sitúan los ascensores con capacidad adecuada.

Se prevé disponer de un elevador de carros para trasiego de medicamentos (u otro material fungible) específico y directo para el área de Oncohematología, de nueva distribución en la planta superior.

### **Laboratorios**

El área de laboratorios del Hospital ocupará dos espacios diferentes y separados por la galería principal sur. En la zona central, la mayor parte del área está destinada actualmente a la Farmacia, mientras que aproximadamente la mitad este de la zona sur ya pertenece a los laboratorios, a almacenes y descanso de personal, y la otra mitad se encuentra ocupada por el Servicio de Radiología.

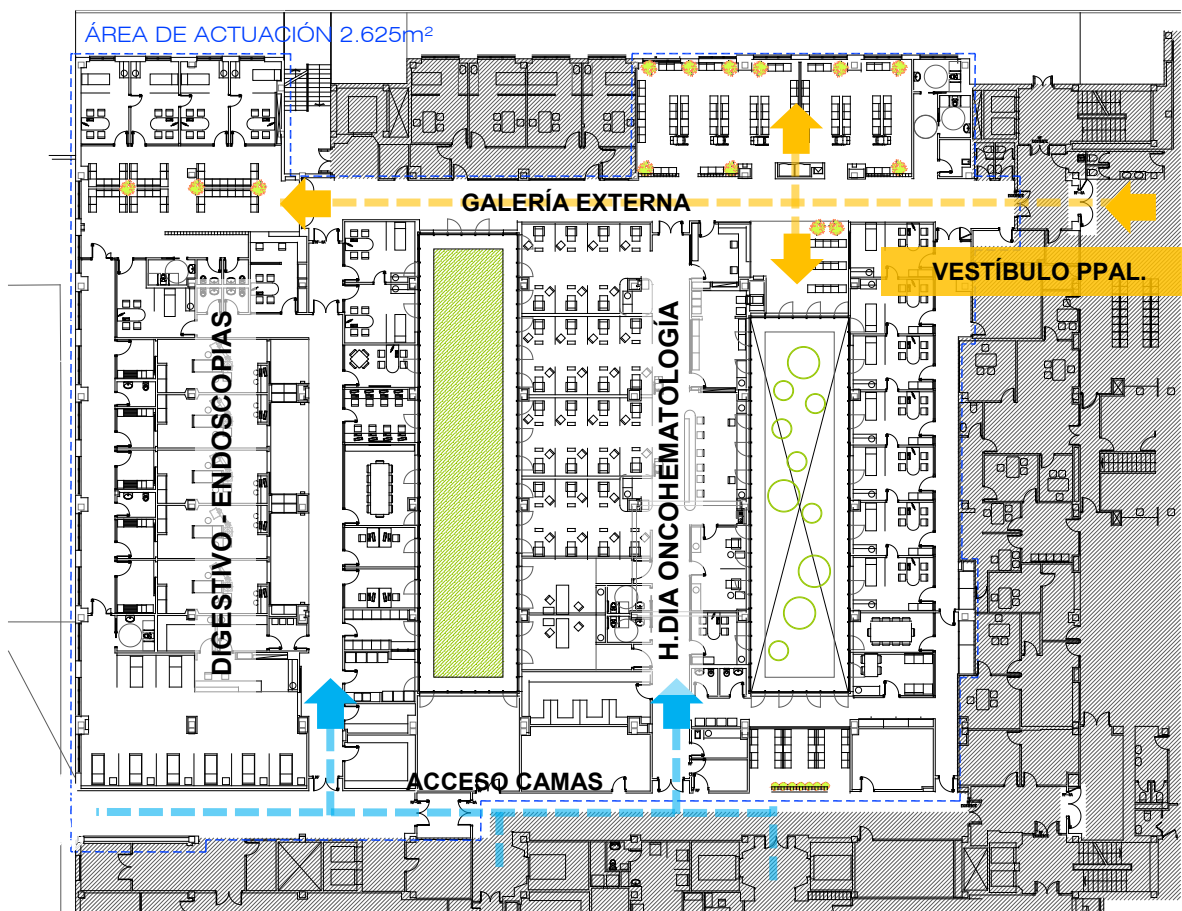
Se prevé la generación de un espacio diáfano, dotado de servicios e instalaciones para la futura distribución de las áreas industriales y técnicas de procesamiento de muestras, almacenes, y dos salas blancas.

La apertura del nuevo patio proporcionará también luz y ventilación natural a la fachada oeste del núcleo central de laboratorio, condicionante que se tendrá en cuenta en la nueva distribución. El pequeño patio cuadrado existente (atravesado además por una galería) será cerrado, con objeto de proporcionar una mayor regularidad al área, teniendo en cuenta que se deben mantener y ampliar los dos locales de instalaciones existentes en su interior.

## PLANTA BAJA

El área de actuación comprende un total de 2.625 m<sup>2</sup>.

La planta baja cuenta con los dos nuevos patios.



**Área de reforma en la planta baja**

En esta planta se desarrollan las siguientes áreas funcionales:

### Hospital de día de Oncohematología

Se disponen las áreas de tratamiento de pacientes, consultas y técnica en el ámbito central, alrededor del nuevo patio noroeste, contando también con fachada al patio sudeste, y el área de espera de pacientes y aseos generales en un bloque con fachada exterior a la calle, al otro lado de la galería principal de comunicación, que en ésta planta tendrá un carácter externo, comunicando directamente con el vestíbulo principal.

El bloque de espera se divide en dos ambientes diferentes: para pacientes nuevos, mayoritariamente con destino a las consultas y gabinetes, y para pacientes en terapia, con destino al área de tratamiento (hospital de día), con control directo desde el área administrativa, abierta a la galería.

Por motivos estructurales, el área de tratamiento (hospital de día), que dispondrá de fachada al patio, se divide en espacios más pequeños a través de mamparas bajas que proporcionarán los servicios, con capacidad para siete u ocho sillones, con espacio adicional para silla de acompañante. Se prevén también dos habitaciones para tratamiento individual (aislados). La capacidad total, establecida en el Plan Funcional es de treinta y dos pacientes.

El área de tratamiento se controla desde un gran puesto central de enfermería, con sus locales de servicio adyacentes, a lo largo de la fachada al patio.

El área de consultas y gabinetes, con siete salas a lo largo de la fachada al nuevo patio, dispone de una pequeña sala de espera interna de pacientes en la cabecera externa, junto al vestíbulo



principal. El lado norte del patio contiene el área interna de personal (reuniones del equipo asistencial, sala de descanso y aseos).

Abierta a la galería principal del lado norte, se dispone una nueva área de espera de pacientes y familiares con destino al área de Cirugía Mayor Ambulatoria.

### **Endoscopias**

El área de endoscopias ocupa el espacio situado entre la fachada este del edificio (al patio entre edificios) y la fachada del nuevo patio, lo que permite unas muy buenas condiciones de iluminación y ventilación natural para prácticamente la totalidad del área, ya que únicamente la crujía central, reservada para locales no vivideros (salas de endoscopias, almacenes, aseos y vestuarios) no dispondrá de ellas.

El acceso de pacientes ambulatorios desde el vestíbulo principal del hospital, se produce a través de la galería oeste, que desemboca en la sala de espera, con el control y secretaría anexa, aseos públicos y cinco consultas con acceso directo, de las cuales las cuatro situadas en fachada oeste son polivalentes, mientras que la quinta, en el lado opuesto, dispone de comunicación interna, lo que permite su uso para técnicas que requieren lavado y desinfección continua.

El circuito de pacientes ambulatorios parte de la sala de espera, al ser llamados desde el control, pasando por la galería externa con fachada al patio, para acceder a las cabinas / vestuario y a continuación a las respectivas salas de endoscopia. A lo largo de la galería externa, se disponen de dos aseos compartidos por cada pareja de cabinas vestuario.

Una vez practicada la prueba, los pacientes salen en camilla por el lado opuesto de las salas, recorriendo la galería interna (común con el personal) hacia el este, hasta la sala de recuperación / adaptación al medio, con control de enfermería y con una capacidad de seis puestos (y espacio adicional para reserva de camas / camillas). Al alta de los pacientes, estos recorren la galería externa en sentido inverso, pasando por el vestuario asignado. Las cabinas vestuario y los aseos cuentan con espacio suficiente para permitir la ayuda y acompañamiento de los pacientes.

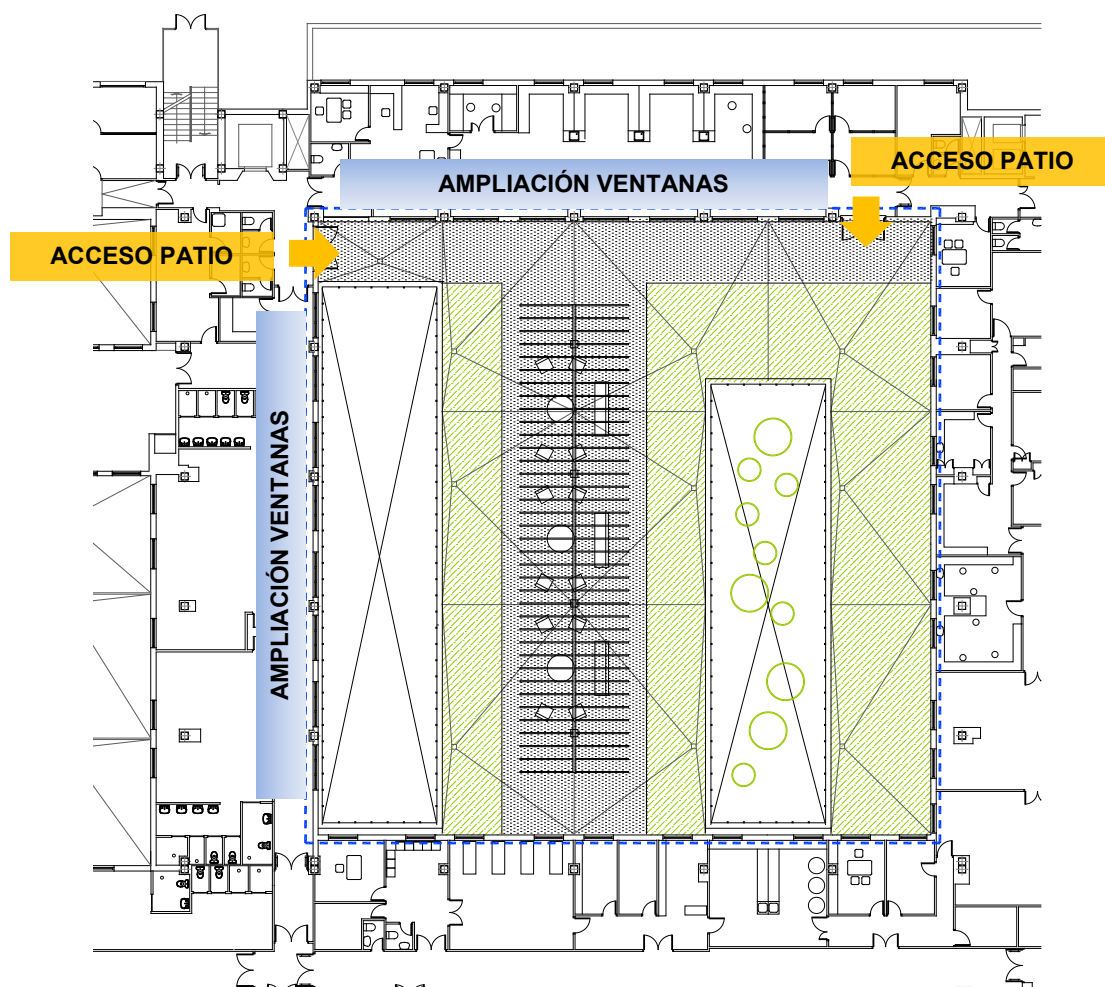
Se han previsto un total de cuatro salas para endoscopias altas y bajas y otra sala adicional para broncoscopias, en la misma serie, si bien el flujo de pacientes para ésta última se producirá fundamentalmente desde la galería interna.

El área de endoscopias y la sala de recuperación cuentan con acceso interno para los pacientes hospitalizados o de urgencias que deben ser transportados en cama o camilla, a través de la galería este, en la que se encuentran los núcleos de transporte vertical del hospital destinados a este fin.

El área administrativa del Servicio se apoya sobre la fachada al nuevo patio, incluyendo los despachos, salas de reuniones, trabajo médico y una reserva separada de dos salas de consulta o gabinete, que quedarán disponibles, además de las salas técnicas de lavado y desinfección de equipos, almacenes, equipamiento, etc.

### **1.3.3.3. INTERVENCIÓN EN LA PLANTA PRIMERA DEL EDIFICIO PRINCIPAL (PATIO CENTRAL)**

Como las necesidades de iluminación y ventilación natural de las áreas de nueva creación en los niveles inferiores, a través de dos nuevos patios, y el cierre del pequeño patio existente (en planta baja) obligan a la reestructuración de la cubierta de la planta baja, en el ámbito del gran patio cuadrado del edificio principal, y dada la oportunidad de aprovechar este espacio para esparcimiento colectivo, se crea un área de estancia que alterna espacios terrazas ajardinados (en el contorno de los nuevos patios) y espacios accesibles con pérgola, bancos y otro mobiliario urbano y abriendo también los huecos de ventana de las galerías en fachada de la planta baja hasta una cota mucho más baja (hasta el nivel adecuado en dos nuevos accesos), con el objeto de mejorar la calidad visual y la sensación de amplitud.



*Patio central remodelado en la planta primera*

## 1.4. RESUMEN DE SUPERFICIES DE ACTUACIÓN

### DEMOLICIÓN EDIFICIO ACTUAL APARCAMIENTO (volumen en metros cúbicos)

○ Total: ..... **49.054**

### SUPERFICIES CONSTRUIDAS EN EDIFICIO DE NUEVA PLANTA (superficies en m<sup>2</sup>)

• Fase 1: ..... **127**

• Fase 2: ..... **18.588**

○ Total: ..... **18.715**

▪ Sobre rasante (6 plantas): ..... 13.265

▪ Bajo rasante (2 plantas): ..... 5.420

### SUPERFICIES DE REFORMA EN EL EDIFICIO PRINCIPAL (superficies en m<sup>2</sup>)

• Fase 3 (Total): ..... **6.495**

▪ Planta semisótano ..... 2.717

▪ Planta baja ..... 2.625

▪ Patio planta primera ..... 1.153

## 1.5. CAPACIDAD DE APARCAMIENTO EN EL EDIFICIO (plazas)

• Planta semisótano (nivel de patio): ..... 63

• Planta sótano 1: ..... 82

• Planta sótano 2: ..... 85

○ Total: ..... **230**

No obstante, la normativa permite vincular al Hospital plazas de aparcamiento situadas fuera de la parcela, según se señala en el Título VIII Determinaciones generales de uso y actividad, de las Normas Urbanísticas Generales del Plan General, Art VIII 5.2.6 Sanitario, Centros con internamiento, S-1) Hospitales: Aparcamiento: (...). *“En S-1 las plazas de aparcamiento y la carga y descarga estarán **preferentemente** en el interior de la reserva sanitaria”.*

## 1.6. PRESTACIONES DEL EDIFICIO

A continuación se relacionan las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE. Se indican en particular las acordadas entre promotor y proyectista que superen los umbrales establecidos en el CTE.

Se establecen las limitaciones de uso del edificio en su conjunto y de cada una de sus dependencias e instalaciones.

El CTE se aplicará íntegramente, en su parte I y en su parte II.

A continuación se indican las prestaciones del edificio a partir de los requisitos básicos indicados en el Art. 3 de la LOE relativos a la seguridad, en relación con las exigencias básicas del CTE.

Se establecen estos requisitos con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, debiendo los edificios proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos.

### REQUISITOS BÁSICOS DE SEGURIDAD

Según CTE	Prestaciones según el CTE en proyecto
DB-SE Seguridad estructural	De tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio. Se cumplen todos los requisitos exigidos en el documento básico DB-SE Seguridad en caso de incendio, como se justifica más adelante.
DB-SI Seguridad en caso de incendio	De tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate. Se cumplen todos los requisitos exigidos en el documento básico DB-SI Seguridad en caso de incendio, como se justifica más adelante.
DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad	De tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas. La configuración de los espacios, los elementos fijos y móviles que se instalen en el edificio, se proyectarán de tal manera que pueda ser usado para los fines previstos dentro de las limitaciones de uso del edificio sin que suponga riesgo de accidentes para los usuarios del mismo.

### REQUISITOS BÁSICOS DE HABITABILIDAD

DB-HS Salubridad	Higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.
DB-HR Protección frente al ruido	De tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.
DB-HE Ahorro de energía y aislamiento térmico	De tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio. Cumple con la UNE EN ISO 13 370 : 1999 “Prestaciones térmicas de edificios. Transmisión de calor por el terreno. Métodos de cálculo”.

## REQUISITOS ADICIONALES DE ACCESIBILIDAD

### Normas cuyo cumplimiento se justifica en los Anexos Técnicos

Ley 8/1993, de 22 de junio, de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas + D.138/1998. (L 8/1993)

Decreto 13/2007, de 15 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas. (D 13/2007)

Orden de 7 de febrero de 2014, de la Consejería de Transportes, Infraestructuras y Vivienda de la Comunidad de Madrid, publicada en el BOCM nº37, de 13 de febrero de 2014.

## LIMITACIONES

### Limitaciones de uso del edificio

El edificio solo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto. La dedicación de algunas de sus dependencias a uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de licencia nueva. Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

### Limitaciones de uso de las dependencias

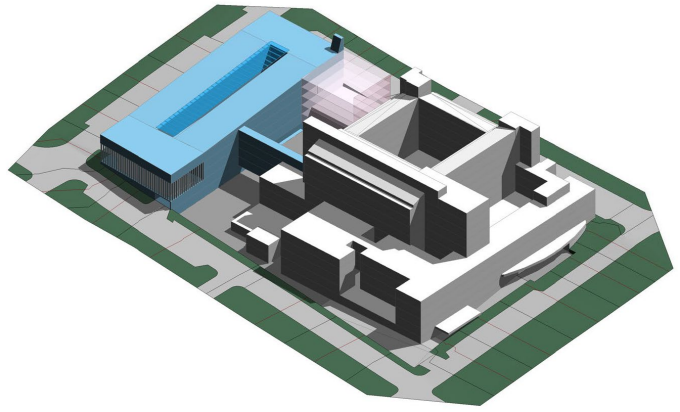
Las dependencias del edificio sólo podrán destinarse a los usos previstos en el Proyecto.

### Limitación de uso de las instalaciones

Las instalaciones del edificio solo podrán utilizarse para los servicios y usos previstos en el Proyecto.

Madrid, diciembre de 2023

UTE EACSN - ESPLANARQ INT.



AMPLIACIÓN Y ADAPTACIÓN DEL PROYECTO DEL NUEVO EDIFICIO Y REFUERZO DE ESTRUCTURA DEL EDIFICIO PRINCIPAL DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE MÓSTOLES

## I. MEMORIA

### **2. MEMORIA CONSTRUCTIVA**



## **2.0. DEMOLICIONES**

La necesidad de mantener en todo momento el suministro eléctrico del Hospital implica, como se ha descrito en otros apartados de la memoria descriptiva, la ejecución en la Fase 1 de una nueva central eléctrica en el patio que separa el edificio principal del edificio de aparcamiento.

Para la ejecución de la Fase 1, y aunque pueda no ser estrictamente necesario, se demolerá la edificación situada en la parte central del patio: volumen de la antigua lencería, almacén, porche y pasarela superior, previo desvío provisional o definitivo de todas las acometidas y redes de instalaciones afectadas, que deban mantenerse en servicio. También se realizará de manera previa la actuación provisional para la sectorización y evacuación de las plantas superiores del edificio principal, vinculadas a la pasarela y a la escalera exterior existentes.

Por otra parte, la ejecución de la propia central eléctrica y las canalizaciones para acometer a los cuadros eléctricos y puntos de consumo, requiere la demolición asociada a la obra civil correspondiente.

Previamente a la demolición contemplada en la Fase 2, se ejecutarán los anclajes provisionales en los muros de sótano existentes, pues los forjados existentes están acodando dichos muros. Una vez ejecutados los anclajes provisionales se procederá a la demolición del edificio existente. A continuación se realizará la nueva estructura, que incluirá un nuevo muro de contención forrando el existente, arriostrado por los forjados de la nueva estructura. Una vez finalizada la nueva estructura, se podrán suprimir los anclajes provisionales.

La demolición de la cimentación del edificio existente, se producirá una vez demolida la estructura sobre la rasante de semisótano (patio), y desde la plataforma de trabajo que quedará aproximadamente en ese nivel, se procederá a realizar una pantalla de pilotes perimetral, incluyendo la junta con el edificio de la central térmica, para poder vaciar en todo el ámbito las dos nuevas plantas bajo rasante.

Las cargas de la cimentación que transmite la medianera del edificio existente (central térmica) al muro pantalla de pilotes en la junta de dilatación han sido consideradas en el cálculo de la pantalla de pilotes que se realiza en la junta entre ambos edificios.

En la última Fase 3, se contempla la demolición parcial de varios tramos de forjado en el ámbito del patio central, para prolongarlo hacia los dos niveles inferiores (plantas baja y semisótano).

## **2.1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO**

En el anejo correspondiente de la memoria se incluye con mayor desarrollo la memoria de cálculo de cimentación y estructura.

### **2.1.1. ACTUACIONES PREVIAS**

Antes del inicio de las obras, además de las demoliciones necesarias descritas en el apartado anterior, 2.0. Se procederá a realizar actuaciones previas con las compañías de servicio, así como el requerimiento de las autorizaciones necesarias.

### **2.1.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS**

Una vez efectuados los anclajes provisionales del muro pantalla existente y demolido el edificio del actual aparcamiento afectado por la Fase 2, se podrá actuar desde la plataforma de trabajo, sensiblemente coincidente con el nivel del patio (planta semisótano), desde el que se creará la pantalla de pilotes perimetral, con las características adaptadas a su localización (existencia de medianera con el Edificio de Servicios). A continuación, los trabajos de movimiento de tierras previstos consistirán en el vaciado hasta la cota necesaria para la ejecución de los sótanos -1 y -2, anclando al terreno provisionalmente los muros de contención, a medida que se alcancen las profundidades establecidas. Una vez finalizada la nueva estructura se podrán suprimir los anclajes provisionales.

También se realizarán las excavaciones para cimentaciones, así como de zanjas derivadas de enterrar las instalaciones y redes de saneamiento propias del edificio.

### **2.1.3. CIMENTACIÓN Y CONTENCIONES**

Los parámetros geomorfológicos del área de la parcela afectada, se justifican en el informe geotécnico, que recomiendan cimentación directa por zapatas sobre el estrato propuesto. Estas zapatas se solidarizan con la solera y el muro forro de los pilotes en plantas sótano -2 y -1 que serán armadas y se hormigonaran contra una envolvente de manta de bentonita en toda la altura del sótano -2 y sótano -1 y la base de solera y zapatas.

Se configura así un vaso de hormigón armado estanco en toda la envolvente de estos sótanos -2 y -1, en previsión de que se incrementase el nivel del agua detectado en el estudio geotécnico.

Se contempla, además, una red en peine de tubos drenantes, bajo la solera, y cámara bufa en el perímetro de los sótanos -1 y -2, que conducirán las posibles aguas subterráneas a un cuarto de bombas en el sótano -2.

## **2.2. SISTEMA ESTRUCTURAL**

### **2.2.1. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA**

#### **2.2.1.1. ESTRUCTURA DE REFUERZO DEL EDIFICIO EXISTENTE**

En cuanto a la estructura del edificio existente, se pretende reforzar una serie de pilares de hormigón armado mediante perfilera metálica a base de angulares en esquinas y pletinas a lo largo del alzado del pilar, debidamente soldados en caliente y retacados con mortero de reparación contra la superficie del pilar de hormigón armado.

También en el edificio existente se proyecta la apertura de nuevos huecos de patios sobre los forjados de la estructura existente, reforzándose éstos mediante perfiles laminados serie HEB y HEA.

Por último se construye un nuevo edificio destinado a central eléctrica independiente del edificio de ampliación cuya estructura se resuelve mediante pórticos metálicos formados por vigas a base perfiles laminados serie IPE y UPN y pilares serie HEB. Las vigas metálicas reciben el apoyo de forjados de losa maciza de hormigón armado de 16 cm de espesor.

#### **2.2.1.2. ESTRUCTURA DEL NUEVO EDIFICIO**

La estructura del nuevo edificio de ampliación objeto del proyecto se resuelve mediante losa de forjado maciza de hormigón armado apoyada sobre soportes también de hormigón armado.

La losa se dimensiona en general de 30 cm de canto salvo en zonas de mayores luces (acceso de vehículos a garaje) donde se aumenta a 40 cm de canto y en la cubierta de instalaciones de planta cuarta, donde se reduce a 25 cm.

Por otro lado, la solera de planta sótano 2 se proyecta de canto 20 cm y doble mallazo con objeto de absorber una supresión del nivel freático de hasta 0.50 m sobre el nivel terminado de sótano 2.

Los zunchos de borde de la losa se dimensionan del mismo canto que ésta salvo en zonas de salto y transición entre losas de canto distinto. Por otro lado en el forjado de planta primera existen vigas de mayor canto para recoger pilares apeados que nacen en dichas plantas.

#### **2.2.1.3. CIMENTACIÓN**

Según el estudio geotécnico elaborado por ADAMAS CONTROL Y GEOTECNIA para un edificio de central térmica anexo en la misma parcela (Estudio geotécnico que se confirmara y en su caso ampliara una vez demolido el edificio existente), en el terreno donde se asentará el nuevo edificio existen los siguientes niveles estratigráficos;

Nivel 1. De 0.00 m a 0.70-1.00 m

Pavimentos (0.40 m), y relleno: arenas arcillosas, grisáceas, poco densas. Muy blando. Cimentaciones, y otros elementos de la nave actual. NSPT < 15 golpes.

Nivel 2. De 0.70-1.00 m a 4.20-4.60 m. Mioceno:

Alternancia de niveles de espesor decimétrico-métrico de arenas arcillosas y arcillas arenosas, de grano medio, masivas, medianamente densas, marrones. NSPT > 50 golpes; N20 muy variable entre 28-80 golpes.

Nivel 3. De 4.20-4.60 m a 8.90 m. Mioceno:

4.60-6.45 m. Arcillas arenosas escamosas o con laminación difusa, marrones, Tosco arenoso.

6.45-8.90 m. Arenas y arenas algo arcillosas, de grano medio-grueso, masivas, densas, marrones, Arena de miga. NSPT >50 golpes; N20 > 35 golpes a rechazo en los penetrómetros.

Nivel 4. De 8.90 m a 18.20 m. Mioceno:

Arcillas arenosas escamosas o con laminación difusa, marrones, Tosco arenoso. Desde 16.60 m: Arenas de grano medio, tosco arenoso-arena tosquiza. NSPT >50 golpes.

De acuerdo con el citado estudio geotécnico la cimentación más adecuada es de tipo superficial mediante zapatas aisladas o corridas apoyadas en el substrato mioceno, que para el edificio que nos ocupa estaría en el ámbito del nivel 3, a la cota de vaciado del segundo sótano y considerando una tensión admisible para el terreno de 0.30 MPa para zapatas de hasta 2.50 m de ancho y de 0.26 MPa para zapatas de ancho superior.

En el perímetro exterior del sótano se proyecta muro pantalla de pilotes o micro pilotes para la contención de tierras hasta el nivel del semisótano y muro convencional de hormigón armado de semisótano a suelo de planta segunda en el caso más desfavorable.

Debido a las fases de ejecución del nuevo edificio, se plantea muro pantalla de pilotes provisional para la contención del vaciado en parte de la huella del nuevo edificio, que se demolerá para acometer las siguientes fases.

En todos estos muros se prevén anclajes contra el terreno de carácter provisional que serán retirados a medida que se ejecuten los forjados del edificio hasta alcanzar la fase de servicio permanente.

Los muros se estudian a esfuerzos horizontales empotrados en su base y acodalados con los forjados y/o anclajes provisionales, sometidos a los esfuerzos del terreno que se deducen de los parámetros indicados a continuación obtenidos del informe geotécnico:

NIVEL	Densidad	Cohesión	Angulo de roz. interno
Nivel 1	1.90 T/m <sup>3</sup>	0.0 T/m <sup>2</sup>	28°
Nivel 2	1.95 T/m <sup>3</sup>	1.0 T/m <sup>2</sup>	33°
Nivel 3	2.10 T/m <sup>3</sup>	1.0 T/m <sup>2</sup>	32°
Nivel 4	2.00 T/m <sup>3</sup>	2.0 T/m <sup>2</sup>	32°

Los materiales del suelo que aparecen en el estudio geotécnico de la parcela no presentan en su composición sustancias agresivas (sulfatos).

La cota de actuación para realizar la estructura y la cimentación se corresponde aproximadamente con el nivel de semisótano del nuevo edificio (patio interior del hospital, nivel -3.70m) y se ha detectado el nivel freático a 6.00 m de profundidad, nivel éste similar al del vaciado necesario para el segundo sótano (nivel -9.60m). Queremos hacer notar que el nivel 0.00m considerado en proyecto es el de planta baja.

## FASES DE INTERVENCIÓN

Las fases de intervención que se seguirán durante la ejecución de las obras serán las siguientes:

1. Estabilización de muros existentes mediante anclajes provisionales (definidos en planos)
2. Demolición de edificio existente hasta nivel actual de vaciado (semisótano)
3. Ejecución de pantallas de pilotes y micro pilotes.
4. Vaciado y estabilización mediante anclajes provisionales de pantallas de pilotes y micro pilotes.
5. Ejecución de forjados del nuevo edificio.
6. Retirada de anclajes provisionales.

Se realizará el estudio de afección de servicios e instalaciones antes de la ejecución de anclajes provisionales.

### 2.2.1.4. MÉTODO DE CÁLCULO

#### 2.2.1.4.1. HORMIGÓN ARMADO

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede).

En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede).

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración, minoración y simultaneidad correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en la norma **CTE SE** (Seguridad estructural) y en el **CODIGO ESTRUCTURAL**.

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

#### 2.2.1.4.2. ACERO LAMINADO Y CONFORMADO

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo a la norma **CTE SE-A** (Seguridad estructural: Acero) y el **CODIGO ESTRUCTURAL**, determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo a las indicaciones de la norma.

#### 2.2.1.4.3. MUROS DE FÁBRICA DE LADRILLO Y BLOQUE DE HORMIGÓN DE ÁRIDO, DENSO Y LIGERO

Para el cálculo y comprobación de tensiones de las fábricas de ladrillo se tendrá en cuenta lo indicado en la norma **CTE SE-F** (Seguridad estructural: Fabrica).

El cálculo de solicitaciones se hará de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se efectúan las comprobaciones de estabilidad del conjunto de las paredes portantes frente a acciones horizontales, así como el dimensionado de las cimentaciones de acuerdo con las cargas excéntricas que le solicitan.

#### 2.2.1.5. CÁLCULOS POR ORDENADOR

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto del programa informático CYPECAD de Cype Ingenieros.

### 2.2.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR

Los materiales a utilizar así como las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, se indican en los siguientes cuadros:



### 2.2.2.1. HORMIGÓN ARMADO

#### 2.2.2.1.1. HORMIGONES

CODIGO ESTRUCTURAL	Elementos de Hormigón Armado						
	Toda la obra	Zapatas Vigas ciment. Losas sobre el terreno	Pilotes	Alzado de muros H.A.	Soportes	Forjados y losas	Hormigón visto expuesto
Resistencia Característica a los 28 días: $f_{ck}$ (N/mm <sup>2</sup> )		25	25	25	25	25	30
Tipo de cemento (RC-16)	CEM II 32.5 N						
Contenido mínimo de cemento (kp/m <sup>3</sup> )		275	275	275	275	275	300
Máxima relación agua/cemento (a/c) en peso.		0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.55
Tamaño máximo del árido (mm)		20	20	20	20	20	20
Tipo de ambiente (agresividad)		XC2	XC2	XC2	XC1	XC1	XC4
Consistencia del hormigón		Blanda	Fluida	Blanda	Fluida	Fluida	Fluida
Asiento Cono de Abrams (cm)		6 a 9	10 a 15	6 a 9	10 a 15	10 a 15	10 a 15
Sistema de compactación	Vibrado						
Nivel de Control Previsto	Normal						
Coefficiente de Minoración	1.5						
Resistencia de cálculo del hormigón: $f_{cd}$ (N/mm <sup>2</sup> )		16.66	16.66	16.66	16.66	16.66	20.00

#### 2.2.2.1.2. ACERO EN BARRAS

CODIGO ESTRUCTURAL	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados
Designación	B500S			
Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	500			
Nivel de Control Previsto	Normal			
Coefficiente de Minoración	1.15			
Resistencia de cálculo del acero (barras): $f_{yd}$ (N/mm <sup>2</sup> )	434.78			

#### 2.2.2.1.3. ACERO EN MALLAZOS

CODIGO ESTRUCTURAL	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados
Designación	B500T			
Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	500			

#### 2.2.2.1.4. EJECUCIÓN

CODIGO ESTRUCTURAL	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados
A. Nivel de Control previsto	Normal			
B. Coeficiente de Mayoración de las acciones desfavorables				
<b>Permanentes / Variables</b>	1.35/1.5			

### 2.2.2.2. ACEROS LAMINADOS Y CONFORMADOS

CTE SE-A y CODIGO ESTRUCTURAL		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S275			
	Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	275			
Acero en Chapas	Clase y Designación	S275			
	Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	275			

### 2.2.2.3. UNIONES ENTRE ELEMENTOS

CTE SE-A y CODIGO ESTRUCTURAL		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados
Sistema y Designación	Soldaduras	E 35 A R			
	Tornillos Calibrados	8.8			
	Tornillo de Alta Resistencia	10.9			
	Pernos o Tornillos de Anclaje	B500S			

### 2.2.2.4. MUROS DE FÁBRICA

Para la construcción de estos muros se emplea ladrillo macizo o perforado de resistencia igual o superior a 10 N/mm<sup>2</sup> y mortero M5, con una categoría de control de fabricación de las piezas clase II y una categoría de ejecución de la fábrica clase B. Se ha considerado una clase de exposición IIa para las fábricas resistentes en exterior y una clase I para fábricas ejecutadas en interior.

### 2.2.2.5. ENSAYOS A REALIZAR

Hormigón Armado. De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizarán los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en el **CÓDIGO ESTRUCTURAL**.

Aceros estructurales. Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en la norma **CTE SE-A** (Seguridad estructural: Acero) y en el **CÓDIGO ESTRUCTURAL**.

### 2.2.2.6. ASIENTOS ADMISIBLES Y LÍMITES DE DEFORMACIÓN

**Asientos admisibles de la cimentación.** De acuerdo a la norma **CTE SE-C** (Seguridad estructural: Cimentaciones), artículo 2.4.3, y en función del tipo de terreno, tipo y características del edificio, se considera aceptable un asiento máximo admisible de 2.5 cm.

**Límites de deformación de la estructura.** Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma **CTE SE** (Seguridad estructural), se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha verificado tanto el desplome local como el total.

Flechas relativas para los casos siguientes				
Tipo de flecha	Combinación	Tab. frágiles	Tab. ordinarios	Resto casos
1.-Integridad de elementos constructivos	Característica <b>G*+Q</b>	1/500	1/400	1/300
2.-Confort de usuarios	Característica de sobrecarga	1/350		

	<b>Q</b>	
<b>3.-Apariencia de la obra</b>	Casi-permanente <b>G+<math>\psi_2</math>Q</b>	1/300

**G\*** .- Carga permanente posterior a la puesta en obra del elemento constructivo dañable.

Desplazamientos horizontales	
<b>Local:</b> Desplome relativo entre plantas: $\delta / h < 1/250$	<b>Total:</b> Desplome relativo total del edificio: $\delta / H < 1/500$

**Hormigón armado.** Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

Para el cálculo de las flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de fluencia pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

En los elementos de hormigón armado se establecen los siguientes límites de flecha activa:

Flechas activas máximas para elementos HORIZONTALES de Hormigón Armado	
Estructura <b>no solidaria</b> con elementos constructivos dañables	Estructura <b>solidaria</b> con elementos constructivos dañables
Relativa: $\delta / L < 1/300$ Absoluta: $\delta / L < 1/500 + 1\text{cm}$	Relativa: $\delta / L < 1/500$ Absoluta: $\delta / L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$

## 2.2.3. ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

### 2.2.3.1. ACCIONES GRAVITATORIAS

#### 2.2.3.1.1. CARGAS SUPERFICIALES

#### 2.2.3.1.2. PESO PROPIO DEL FORJADO

**Forjados de losa maciza.** Los cantos de las losas son:

Zona	Canto (cm)	P. Propio (KN/m <sup>2</sup> )
Plantas en general	30	7.50
Acceso Vehículos	35	8.75
Cubierta Instalaciones	25	6.25
Central eléctrica	16	4.00

#### 2.2.3.1.3. CARGAS PERMANENTES

Planta	Zona	Carga en KN/m <sup>2</sup>
Sótano 2, Sótano 1 y Semisótano	Toda	2.00

Planta	Zona	Carga en KN/m <sup>2</sup>
Planta Baja	Toda	2.00

Planta	Zona	Carga en KN/m <sup>2</sup>
Planta Primera y Segunda	Jardineras zonas acceso (60cm de tierra/grava)	12.00
	Recrecidos zona de acceso	4.00
	Resto de planta	2.00

Planta	Zona	Carga en KN/m <sup>2</sup>
Planta Tercera	Toda	2.00

Planta	Zona	Carga en KN/m <sup>2</sup>
Planta Cuarta	Interior	2.00
	Exterior	3.00

Planta	Zona	Carga en KN/m <sup>2</sup>
Cubierta	Plana	3.00
	Inclinada	3.00

#### 2.2.3.1.4. SOBRECARGA DE USO

Planta	Zona	Carga en KN/m <sup>2</sup>
Sótano 2 y Sótano 1	Toda	4.00

Planta	Zona	Carga en KN/m <sup>2</sup>
Semisótano	Instalaciones C.G.B.T.	7.00
	Instalaciones A.C.S.	10.00
	Resto	4.00

Planta	Zona	Carga en KN/m <sup>2</sup>
Planta Baja	Acceso Garaje	4.00
	Radiología	7.00
	Vestíbulos	5.00
	Resto	3.00



Planta	Zona	Carga en KN/m <sup>2</sup>
Planta Primera	Ambulancias	5.00
	Vestíbulos	5.00
	Resto	3.00

Planta	Zona	Carga en KN/m <sup>2</sup>
Segunda y Tercera	Vestíbulos	5.00
	Resto	3.00

Planta	Zona	Carga en KN/m <sup>2</sup>
Planta Cuarta	Instalaciones	4.00
	Resto	2.00

Planta	Zona	Carga en KN/m <sup>2</sup>
Cubierta	Paneles solares	2.00
	Resto (no transitable)	1.00

Edificio	Planta	Carga en KN/m <sup>2</sup>
Central eléctrica	Centro seccionamiento	5.00
	Cubiertas	2.00

#### 2.2.3.1.5. SOBRECARGA DE NIEVE

Planta	Zona	Carga en KN/m <sup>2</sup>
Cubierta	Toda	0.6

#### 2.2.3.2. CARGAS LINEALES

##### 2.2.3.2.1. PESO PROPIO DE LAS FACHADAS Y PARTICIONES PESADAS

Planta	Zona	Carga en KN/m <sup>2</sup>
Todas	Fachadas	3.00
	Separaciones ½ Pie	2.25

##### 2.2.3.2.2. SOBRECARGA VERTICAL MÍNIMA EN VOLADIZOS Y HORIZONTAL EN BARANDAS Y ANTEPECHOS

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Todas	Voladizos (mínima)	2.00 (Vertical)
	Barandas y antepechos	1.60 (Horizontal)

### 2.2.3.3. ACCIONES DEL VIENTO

De acuerdo con CTE DB-SE-AE, para la determinación de las cargas de viento se tendrá en cuenta:

#### 2.2.3.3.1. GRADO DE ASPEREZA

Se ha considerado un grado de aspereza para el entorno:

IV Zona urbana en general, industrial o forestal.

#### 2.2.3.3.2. ZONA EÓLICA.

El edificio está enclavado en la zona eólica A.

### 2.2.3.4. ACCIONES TÉRMICAS Y REOLÓGICAS

De acuerdo a la CTE DB SE-AE, se han proyectado juntas de dilatación y retracción que dividen el edificio en módulos cuyas dimensiones se ajustan a lo previsto por la citada norma para que estas acciones no sean determinantes.

### 2.2.3.5. ACCIONES SÍSMICAS

De acuerdo a la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, por las coordenadas geográficas del emplazamiento del edificio, le corresponde una aceleración sísmica ( $a_{b/q}$ )  $\leq 0.04$  por lo que, de acuerdo con la Norma NCSE-02, no se han tenido en cuenta estas acciones en el cálculo de la estructura.

### 2.2.3.6. COMBINACIONES DE ACCIONES CONSIDERADAS

#### 2.2.3.6.1. HORMIGÓN ARMADO

Hipótesis y combinaciones. De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si el efecto de las mismas es favorable o desfavorable, así como los coeficientes de ponderación se realizará el cálculo de las combinaciones posibles del modo siguiente:

#### ▪ E.L.U. de rotura. Hormigón: CODIGO ESTRUCTURAL y CTE SE

##### ▪ Situaciones no sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

##### ▪ Situaciones sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
C. Permanente (G)	1.00	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
C. Permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(\*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

▪ **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: CODIGO ESTRUCTURAL y CTE SE**

▪ **Situaciones no sísmicas**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

▪ **Situaciones sísmicas**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
C. Permanente (G)	1.00	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
C. Permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(\*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

### 2.2.3.6.2. ACERO LAMINADO Y CONFORMADO

#### ▪ E.L.U. de rotura. Acero laminado: CODIGO ESTRUCTURAL y CTE SE

##### ▪ Situaciones no sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

##### ▪ Situaciones sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
C. Permanente (G)	0.80	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
C. Permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(\*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

### 2.2.3.6.3. ACCIONES CARACTERISTICAS

- **Tensiones sobre el terreno** (para comprobar tensiones en zapatas, vigas y losas de cimentación)
- **Desplazamientos** (para comprobar desplomes)
  - **Situaciones no sísmicas**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

▪ **Situaciones sísmicas**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

Situación 1: Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00
Viento (Q)	0.00	1.00
Nieve (Q)	0.00	1.00
Sismo (A)		

Situación 2: Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00
Viento (Q)	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00
Sismo (A)	-1.00	1.00

**2.2.3.7. ANEJO DE CÁLCULO**

Obran en poder de los proyectistas para su consulta los listados del cálculo automatizado por ordenador de la estructura y cimentación del presente proyecto.



## **2.3. SISTEMA ENVOLVENTE**

### **2.3.1. FACHADAS**

#### **2.3.1.1. PREFABRICADO DE HORMIGÓN BLANCO**

Tanto la nueva central eléctrica, en fase 1, como el edificio ampliación en fase 2, se resolverán con cerramiento de prefabricado de hormigón blanco. Ese mismo material se utilizara en los zócalos de las fachadas de los dos nuevos patios en la fase 3, en la reforma del edificio existente en plantas bajas y semisótanos.

La fachada de la ampliación, entre plantas semisótano y cuarta y según la orientación, combina paneles de prefabricado de hormigón y huecos o galerías acristaladas, con un elevado nivel de aislamiento y evitando la formación de puentes térmicos.

Se plantean huecos corridos que alternan carpinterías practicables, con perfil oculto, y fijas, de forma que exteriormente se manifiestan como un único perfil.

El modulo tipo se resuelve con un fijo de 1.25mt y dos practicables de 0.625mt, con machón opaco de 1.25mt en la fachada norte, en las plantas segunda y tercera de la fachada sur, y en las dos fachadas longitudinales de los patios de consultas externas.

En la fachada sur, en las plantas baja, de radiodiagnóstico y primera, de urgencias, que se sitúan bajo rasante de la calle, se amplía el hueco tipo a dos practicables de 1.25mt y un fijo de 0.625mt y un machón opaco de 0.625mt.

En las fachadas oeste y de testeros de patios interiores se plantean galerías acristaladas fijas, con hojas practicables puntuales para mantenimiento y limpieza de las galerías.

Los paños ciegos están compuestos por panel prefabricado de 12 cm. de espesor, con aislamiento de polietileno extruido o similar hacia el interior de 10 cm. asegurando un mínimo de 5 cm en los cantos de forjado o pilares de fachada. En todos los casos y al interior, se suma el aislamiento de 5 cm. que va asociado al trasdosado de doble plancha de cartón yeso con perfiles de 70 mm.

En las cristaleras de zonas de uso común se emplea carpintería de aluminio anodizado, con rotura de puente térmico, con vidrio laminar al exterior, bajo emisivo, cámara de argón y vidrio laminar al interior cumpliendo los requisitos de seguridad en el uso.

Interiormente los locales incluirán estores enrollables vinílicos, para resolver la intimidad necesaria.

También se plantea prefabricado de hormigón en la hoja exterior de las marquesinas de acceso a consultas externas y urgencias y en los petos laterales de rampas, escaleras y jardineras de urbanización.

Se incluye una partida de sellado cumplimiento CTE DB SI de junta perimetral entre forjado y muro fachada.

Cuando no es posible anclar los paneles a algún forjado se prevé estructura metálica auxiliar. Efectivamente es un detalle tipo que se refleja más detallado en los planos DB 01 Y Db 23.

Los planos reflejan el despiece de los paneles de fachada, según la modulación de la carpintería. El sistema de fijación de los paneles es tipo HALFEN. El industrial correspondiente deberá presentar para su aprobación por la Dirección Facultativa un documento de idoneidad técnica, DIT, o similar, que incluya toda la información técnica de montaje de los paneles (memoria, cálculos, replanteo etc.).

En el panel de prefabricado de hormigón, en situación de arranque de la fachada (encuentro con acera), se utilizará una fijación oculta para anclar al muro existente, que se concretara en los planos de montaje de obra descritos anteriormente.

De la misma forma, el industrial correspondiente debería presentar para su aprobación por la Dirección Facultativa un documento de idoneidad técnica, DIT, o similar, que incluya toda la información técnica de las celosías exteriores (memoria, cálculos, replanteo etc.....)

La Solución de encuentro con carpintería V12, en el caso de vuelo, se realizará mediante plancha de acero galvanizado lagrimada, para que el acceso a la zona para mantenimiento sea seguro.

### **2.3.1.2. FABRICA DE LADRILLO CARA VISTA KLINKER BLANCO**

En la planta de cubierta, tanto en el trasdós interior de la fachada de prefabricado de hormigón, como en la fachada del casetón de instalaciones se plantea hoja de medio pie de ladrillo cara vista KLINKER en color blanco de MALPESA o similar.

El casetón de instalaciones se trasdosara interiormente con otra hoja de medio pie de ladrillo "tosco".

Todos ellos incluirán armaduras tipo "Murfor" en hiladas longitudinales y ancladas a los pilares.

En la galería de conexión entre edificio existente y de ampliación, en el contacto con sus fachadas y entre cada dos forjados, se prevén igualmente fachadas de ladrillo cara vista, en la longitud especificada por el CTE DB SI.

### **2.3.1.3. HORMIGÓN CARA VISTA BLANCO**

En la planta de semisótano y en la fachada del casetón hacia el patio de consultas externas se prevén pilares y vigas o pérgolas en hormigón blanco cara vista.

### **2.3.1.4. PASARELA CONEXIÓN EDIFICIO EXISTENTE - EDIFICIO AMPLIACIÓN**

Se resuelve esta fachada con dos soluciones:

Como la pasarela es un sector de incendios independiente de ambos; el encuentro con ambos edificios se resuelve, en la longitud necesaria según CTE DB SI, mediante fabrica de ladrillo cara vista KLINKER blanco y trasdosado de cartón yeso sobre estructura galvanizada.

En la zona central de la pasarela, y por el interior de la estructura, se proyecta una galería acristalada de arriba a abajo. Por el exterior de la estructura, en ambas fachadas, y para protección solar y de la intimidad de encamados se prevé una celosía de perfiles de aluminio. Entre celosía y galería acristalada se sitúa la estructura de la pasarela y un pasillo de 80 cms de ancho para mantenimiento y limpieza.

Una solución similar se utiliza en la fachada oeste, frente a la sala de espera de consultas externas y en el aparcamiento de ambulancias en urgencias.

Parámetros que determinan las previsiones técnicas de las fachadas:

-Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo

El peso propio de los distintos elementos que constituyen las fachadas se consideran al margen de las sobrecargas de uso, acciones climáticas, etc.

-Salubridad: Protección contra la humedad

Para la adopción de la parte del sistema envolvente correspondiente a la fachada, se ha tenido en cuenta especialmente la zona pluviométrica en la que se ubicará y grado de exposición al viento. Para resolver las soluciones constructivas se tendrá en cuenta las características del revestimiento exterior previsto y del grado de impermeabilidad mínimo exigido por el CTE. Se prestará especial atención a los puntos singulares, juntas, huecos, arranques de fachada etc.

-Seguridad en caso de incendio

Propagación exterior; resistencia al fuego. El para el uso correspondiente. Los parámetros adoptados suponen la adopción de las soluciones concretas que se reflejarán en los planos de plantas, fachadas y secciones que componen el proyecto de ejecución. Accesibilidad por fachada; se han tenido en cuenta los parámetros dimensionales (ancho mínimo, altura mínima libre o gálibo y la capacidad portante del vial de aproximación. La altura de evacuación descendente es siempre inferior a 9 m. La fachada se ha proyectado teniendo en cuenta los parámetros necesarios para facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio (altura de alfeizar, dimensiones horizontal y vertical, ausencia de elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio).

-Seguridad de utilización

La fachada no cuenta con elementos fijos que sobresalgan de la misma que estén situados sobre zonas de circulación

Se prevén las preceptivas medidas de protección de los desniveles, salvo en los casos en que la disposición constructiva haga improbable la caída. Estas tendrán una resistencia y rigidez suficiente.

Las zonas acristaladas tendrán rotura de forma segura y resistir un impacto de nivel 2 cuando den a un desnivel inferior a 12m y no tengan barreras de protección.

-Aislamiento acústico

Las fachadas cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.

-Limitación de demanda energética

Se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en la zona climática correspondiente. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta además la transmitancia media de los muros de cada fachada, la transmitancia media de huecos de fachadas para cada orientación y el factor solar modificado medio de huecos de fachadas para cada orientación.

Cada uno de los cerramientos de fachadas y cerramientos en contacto con el terreno no superará el valor límite correspondiente.

La transmitancia límite de huecos U<sub>hlim</sub> y el factor solar modificado límite de huecos F<sub>hlim</sub> en función de las orientaciones y el porcentaje que suponen los huecos respecto a la superficie de fachada en cada orientación será inferior a los valores de referencia, para la zona climática correspondiente.

Se evitará la formación de condensaciones superficiales en los cerramientos.

### **2.3.1.5. MUROS BAJO RASANTE EN CONTACTO CON EL TERRENO**

En la demolición del edificio no se derribarán los muros de contención en el perímetro de la parcela ni su cimentación corrida.

Los nuevos muros en contacto con el terreno, que delimitan los niveles de aparcamiento e instalaciones en niveles semisótano y sótanos -1 y -2; se resolverán mediante pilotes en las fachadas sur y norte que no se ven afectadas por la cimentación existente; y con micro pilotes en los testeros este y oeste, donde tendrán que perforar las cimentaciones existentes.

Interiormente se trasdosarán con estructura y planchas metálicas, creando "cámaras bufas", que permitan drenar las posibles entradas de aguas del terreno.

Excepcionalmente en los sótanos -1 y -2, se ejecutará un muro de hormigón armado de 20 cms de espesor unido solidariamente a la losa intermedia, y a la solera armada y las zapatas, hormigonándose todos ellos contra una manta continua de bentonita para impermeabilizar los sótanos -1 y -2, en previsión de crecimiento del nivel freático. El hormigón de dichos elementos será hidrófugo y de retracción moderada.

Parámetros que determinan las previsiones técnicas de los muros en contacto con el terreno:

-Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo

El peso propio de los distintos elementos que constituyen los muros se consideran al margen de las sobrecargas de uso, acciones del terreno, etc.

-Salubridad: Protección contra la humedad

La solución constructiva tendrá las características según el DB HS1 Protección frente a la humedad.

En el interior de los sótanos -1 y -2, a lo largo de los muros perimetrales de pilotes se contemplan "cámaras bufas" para posible recogida de aguas de escorrentía del terreno o del nivel freático.

-Limitación de demanda energética

La transmitancia de al menos el primer metro de muros en contacto con el terreno no superará el valor límite correspondiente.

### 2.3.1.6. CARPINTERIA EXTERIOR

#### CARACTERISTICAS DE LAS CARPINTERIAS

Carpintería de aluminio

Prestaciones del sistema, control realizado según DIN EN

Permeabilidad al aire Clase 4

Estanquidad al agua según UNE 12208 clase 9A

Resistencia al viento clase C5/B5

Esfuerzo mecánico Clase 4

Función permanente clase 3

Aislamiento térmico  $U_f = 1,9-2,2 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Aislamiento acústico hasta  $R_w$  46 dB

#### AMPLIACION . FASE 1 Y 2.

Los huecos corridos en plantas de baja a tercera de la ampliación se resuelven con fijos y practicables de perfil oculto y vidrio opacitado en los pasos de pilares , frentes de tabiques o pasos de forjados.

Los frentes acristalados en espera de consultas o en la pasarela de conexión entre el edificio existente y el nuevo se resuelven con fijos con perfilera de muro cortina y ,puntualmente, hojas practicables para limpieza y mantenimiento desde galerías exteriores.

Todos se resuelven con perfiles de aluminio con rotura de puente térmico, acabado anodizado plata, con una disposición de elementos practicables que es la mínima para asegurar una fácil limpieza, desde el interior o el exterior según los casos.

La perfilera prevista presenta el mismo frente para los elementos fijos y los practicables , obligando a que huecos fijos y practicables se vayan alternando.

#### REFORMA PLANTAS SEMISOTANO ,BAJA Y PRIMERA DE EDIFICIO EXISTENTE.FASE 3

Las fachadas perimetrales de los dos nuevos patios ,que se proponen desde el existente en planta primera ,se resuelven con la misma perfilera del edificio ampliación , desde el zócalo de contacto con el suelo hasta la albardilla de coronación de la fachada. Se alternan también zonas acristaladas practicables y fijas con zonas opacas ( en los pasos de pilares y forjados)

-Huecos corridos y aislados: Todos los huecos de ventanas y puertas se resuelven con perfiles de aluminio con rotura de puente térmico de 70 mm, acabado anodizado plata, con una disposición de elementos practicables que es la mínima para asegurar una fácil limpieza.

-Galería acristalada continua: El cerramiento de la fachada utiliza un perfil de inercia para obtener la rigidez necesaria. En este caso los huecos practicables son mínimos y la limpieza se realizará desde la galería exterior.

-General: Todos los elementos de carpintería de aluminio corresponderán a un sistema integral. El sellado con las embocaduras se realizará con silicona neutra resistente a los rayos UVA.

El anodizado será superior a 60 micras con sello de calidad Qualicoat Ewaa-Euras. El acristalamiento se resuelve con juntas EPDM soldadas con piezas especiales de esquina.

-Puertas automáticas: Se especifican puertas correderas automáticas con sistema antipánico integral en el acceso principal de Consultas Externas y en los accesos de Urgencias y Emergencias (ambulancias) .

Protección antirrobo hasta WK3

En los dos patios de consultas se disponen, longitudinalmente y por parejas, claraboyas de iluminación, tipo Velux o similar, con fijos de aluminio interior, piezas de recrecido incluidas. Se

sitúan a la distancia necesaria de la fachada de planta segunda para garantizar la sectorización de incendios respecto a la planta primera, de urgencias.

Se utilizan igualmente claraboyas en la cubierta de la central eléctrica.

#### **2.3.1.7. CERRAJERÍA EXTERIOR**

Celosías formadas por perfilera de aluminio de 50 mm de frente y 100mm de profundidad . Se prevén como mecanismo de protección solar o de la privacidad en diferentes posiciones: Galería en fachada oeste en salas de espera de consultas externas, Pasarela de conexión entre edificios nuevo y existente, fachada Este en aparcamiento de ambulancias en Urgencias y fachada norte del aparcamiento de planta semisótano.

Se contemplan rejas de protección de caídas y vistas en el lindero del patio ingles, formadas por perfiles de acero PNL 60 ,cada 15 cms, de aprox. 1.80mts de altura y anclados al peto de remate de los nuevos muros de contención del patio ingles.

También se prevén barandillas de acero de protección a caídas o a impactos en el aparcamiento de ambulancias, la fachada norte del semisótano y la pasarela de conexión edificio existente nuevo.

Celosías y puertas de locales de instalaciones: Los locales de climatizadores en sótano se delimitan con un sistema de lamas y perfiles de sujeción de aluminio, que integra elementos practicables.

En la fachada de los cuartos de instalaciones de planta semisótano se emplean cierres y puertas de lamas, ciegas o de ventilación, de perfiles y chapa metálica, todo ello galvanizado y pintado.

Cancelas y cierres: Se proyectan cancelas motorizadas correderas en el acceso de vehículos en planta semisótano y acceso desde la calle

Rejas de ventilación, todas galvanizadas y pintadas

En la central eléctrica, FASE 1, todos los huecos se cierran con cerrajería de lamas, para ventilación de los locales interiores.

En el remate de las fachadas de los patios , FASE 3, se prevén barandillas formadas por pletinas de acero.

#### **2.3.2. SUELOS**

##### **SUELOS SOBRE RASANTE**

La nueva central eléctrica, FASE 1, se sitúa en el nivel de semisótano del edificio ampliación, unos 70cms por encima del nivel inferior de patio de servicio del hospital existente, con forjado sanitario bajo pavimento en la proyección del aljibe existente y con solera ventilada tipo CAVITI en el resto.

Tras la demolición del edificio existente el nivel de planta inferior actual, el que denominamos semisótano, será la base para la excavación de dos plantas de sótano, contemplándose aparcamientos en los tres niveles. Por lo tanto, en la envolvente del nuevo edificio no se contemplan suelos sobre rasante.

Excepcionalmente el suelo del patio ingles en la fachada sur se resolverá prolongando la losa de hormigón de semisótano para acodalar el nuevo muro de contención y se formara una jardinera corrida para recogida de las pluviales y su salida por gravedad por el techo dl sótano -1...

Sobre la base se añadirá una capa de hormigón ligero de formación de pendiente y una impermeabilización, y se rellenara con tierra vegetal y grava.

Solución similar se ejecutara en las cubiertas de las marquesinas de acceso a urgencias, sin tierra vegetal y en las jardineras que incorporan.

##### **SUELOS BAJO RASANTE EN CONTACTO CON EL TERRENO**

En sótano -2 se contempla solera armada solidaria con las zapatas y con el muro perimetral contiguo los pilotes contra manta de bentonita. Bajo la solera se ejecutará una cámara drenante y una red de recogida de aguas, en prevención del aumento del nivel freático.

Parámetros que determinan las previsiones técnicas de los suelos en contacto con el terreno:



#### -Salubridad: Protección contra la humedad

De acuerdo al estudio geotécnico el nivel freático superficial se sitúa a una profundidad de 6 mt bajo el nivel actual de la urbanización en el interior de la parcela , esto es , coincidiendo con el nivel de apoyo de la solera de sótano -2.

En consecuencia la solera y los muros del nivel de sótano -2 se sitúan a una cota cercana a la del nivel freático superficial.

Con independencia del cumplimiento de las condiciones de impermeabilización que el CTE establece, se contempla una solera armada de 20 cm de espesor, solidaria con la cimentación por zapatas, y un muro armado de 20 cm de espesor, contiguo a los pilotes en los sótanos -1 y -2, y separado de aquellos por una manta de bentonita, en prolongación de la de la solera y zapatas.

La solución constructiva, como se ha dicho, además se realizara de acuerdo a los requerimientos del DB HS1. Se prestará especial atención a los encuentros entre muros y suelos bajo rasante en contacto con el terreno.

La bentonita se dispondrá sobre una sub-base de regularización y de hormigón de limpieza. Para la construcción in situ de la solera de hormigón se empleará hormigón de retracción moderada además de una hidrofugación complementaria de la superficie terminada.

Se dispondrá además, bajo la bentonita, una capa drenante con una red en peine y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. Sobre el encachado se colocará una lámina de polietileno. La cota de esta red de drenaje es inferior al saneamiento existente en el patio del hospital, por lo que se conectara a un sistema de bombeo en sótano -2.

Tratamiento perimetral, encuentros de muro y suelo y sellado de juntas, con manta de bentonita.

En el interior de los sótanos - 1 y - 2 ,a lo largo de los muros perimetrales de pilotes se contemplan además cámaras bufas rematadas por estructura y planchas metálicas, para posible recogida de aguas de escorrentía del terreno o del nivel freático.

### 2.3.3. CUBIERTAS

En general plantean cubiertas planas invertidas , acabadas en grava, y puntualmente losa filtrón en pasillos de mantenimiento de instalaciones.

En la FASE 3 ,al tener que abrir los dos nuevos patios y se plantea la reforma completa de la cubierta del patio central del edificio existente en planta primera, que además se habilitara para mediante dos nuevos accesos desde las circulaciones generales de la planta. Para no sobrecargar la estructura existente se contempla una cubierta vegetal tipo DANOSA , con un espesor de tierras inferior a 15cms ,que se alterna con zonas de paso y estanciales acabadas en losa filtrón . En la zona prevista entre los dos nuevos patios se proyecta una pérgola apoyada en cuatro pilares metálicos en prolongación de los existentes en las plantas inferiores, según se define en los planos de estructura.

En la cubierta de la nueva central eléctrica , FASE 1, y mientras se ejecutan los nuevos grupos electrógenos , en la FASE 2; se alojara los grupos electrógenos provisionales sobre unas estructuras metálicas .Unos y otras serán desmontadas , una vez entre en funcionamiento el edificio ampliación.

AMPLIACION.FASE 2. En planta cuarta de la ampliación en la zona no ocupada por la planta de casetones, con pendientes transversales al 2%,se alojara placas fotovoltaicas sobre dados de hormigón apoyadas en la cubierta.

La cubierta de la planta de casetones se resuelve igualmente con pendientes transversales al 2% en la franja oeste, y con pendiente longitudinal al 3.5% en el resto, en sentido descendente hacia el núcleo de comunicaciones interno del edificio. Alojara placas fotovoltaicas sobre dados de hormigón apoyadas en la cubierta.

Los dos patios longitudinales en plantas segunda y tercera, en consultas externas, incluyen la misma cubierta plana y alojan claraboyas de iluminación de la planta inferior, destinada a urgencias, a las distancias necesarias de los huecos de planta segunda para cumplimiento del DB SI.

Constructivamente las cubiertas se proyectan planas invertidas con acabado de grava, e incluirán sobre el forjado una formación de pendientes de arcilla expandida y se

impermeabilizarán con doble membrana de PVC no adherida y doble aislamiento térmico de poliestireno extruido de 120mm de espesor sobre la que finalmente se colocará una capa de grava.

En las zonas de acceso a instalaciones se compatibiliza la solución anterior con baldosa tipo "filtron" bicapa de hormigón con aislamiento de poliestireno extruido, sustituyendo a la grava.

Tanto las cubiertas de las marquesinas de acceso a consultas y a urgencias, como el patio ingles o las jardineras se resolverán con la misma solución, suprimiendo el aislamiento térmico que es innecesario en esas posiciones.

Parámetros que determinan las previsiones técnicas de las cubiertas:

-Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo

El peso propio de los distintos elementos que constituyen las cubiertas se consideran al margen de las sobrecargas de uso, acciones climáticas, etc.

-Salubridad: Protección contra la humedad

La cubierta contará con todos los elementos (formación de pendientes, barrera de vapor, aislamiento térmico, así como las correspondientes capas separadoras) y condiciones que para ellos prescribe el CTE.

Se prestará especial atención a la resolución de puntos singulares, limas y cumbreras, a la disposición de bandas de refuerzo y terminación, así como a las juntas de dilatación y encuentros con paramentos verticales, canalones, etc.

-Salubridad: Evacuación de aguas

Se dispondrá sistema de evacuación de aguas pluviales, dimensionado de acuerdo al CTE.

-Seguridad de utilización

Se prevén las preceptivas medidas de protección de los desniveles, salvo en los casos en que la disposición constructiva haga improbable la caída. Estas tendrán una resistencia y rigidez suficiente.

-Aislamiento acústico

Todos los elementos constructivos horizontales (forjados separadores de cada una de las plantas, cubierta transitable) cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.

-Limitación de demanda energética

Cada uno de los cerramientos de cubiertas no superará el valor límite correspondiente.

## **2.3.4. AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES**

### **Aislamientos**

En fachadas, doble placa de poliestireno extruido de 60 mm en el exterior, y panel semirrígido de lana de roca hidrofugada de densidad 150 Kg/m<sup>3</sup> de 60 mm en el interior del enrastrelado del tabique de trasdós.

En cubiertas, doble placa contrapeada de poliestireno extruido, de 60 + 60 mm de espesor.

Entre locales, en todas las particiones y trasdosados de cartón-yeso, panel semirrígido de lana de roca con las características antes descritas.

En el techo de las zonas porticadas, al exterior, se proyectan 3 cm de espuma de poliuretano de densidad 30 Kg/cm<sup>3</sup> pintada de negro. En garajes se proyectará 5 cm de aislamiento tipo farbo en techo.

En la división vertical que separa la escalera con la zona de cuartos de instalaciones se realizará también aislamiento térmico.

### **Impermeabilización**

En todas las cubiertas planas se prevé impermeabilización de doble lamina asfáltica adherida, con lamina geotextil de protección superior y con tratamiento de intemperie en los elementos verticales vistos.

Se impermeabilizarán con manta de bentonita el exterior del muro perimetral de hormigón en los sótanos -1 y -2 y de la solera armada y las zapatas aisladas de cimentación.

Igualmente se hará en el contacto entre el muro existente y el nuevo muro de hormigón, en el nivel de semisótano y en los testeros del edificio, donde la fachada no se retranquea ni se encuentra en contacto con el patio interior existente del hospital.

### **2.3.5. ESPACIOS EXTERIORES**

Se prevé la reforma de la urbanización en el patio entre el hospital actual y el nuevo edificio, con rigolas y solera de hormigón, adaptando las rasantes a la nueva pasarela de conexión.

En el patio inglés de la fachada sur se prolonga la losa de hormigón de semisótano hasta enlazar con el nuevo muro de contención y un nuevo muro de hormigón en proyección de fachada, conformando un vaso de hormigón con pendienteado e impermeabilización con relleno de tierra y grava, todo ello para recogida de pluviales.

La reforma del patio interior en planta primera del hospital existente se ha descrito en el apartado de CUBIERTAS.

Los accesos en el edificio ampliación, FASE 2, a Consultas Externas y a Urgencias desde la calle exterior ya se han descrito anteriormente. Incluyen pavimentos de baldosa de granito de 6cms de espesor y peldaños macizos del nuevo material.

Parámetros que determinan las previsiones técnicas de los muros en contacto con el terreno:

-Seguridad de utilización

Se prevén las preceptivas medidas de protección de los desniveles, salvo en los casos en que la disposición constructiva haga improbable la caída. Estas tendrán una resistencia y rigidez suficiente.

Las zonas acristaladas tendrán rotura de forma segura y resistirán un impacto de nivel 2 cuando den a un desnivel inferior a 12m y no tengan barreras de protección.

## 2.4. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

### 2.4.1. TABIQUERÍA

Por rapidez de ejecución y mínimo uso de agua, la solución general será mediante mamparas modulares o con tabiques de placas de cartón yeso laminado de diferentes características y solamente se utilizará fábrica de ladrillo o bloque de hormigón por necesidades de resistencia mecánica, resistencia a fuego, u otros condicionantes.

#### 2.4.1.1. TABIQUERÍA DE MAMPARAS MODULARES (113mm de espesor).

Se utilizará con soluciones diversas de composición, en las áreas funcionales y plantas de consultas, urgencias o radiodiagnóstico, para las divisiones entre consultas y zonas administrativas y entre estas y las circulaciones generales.

Incluyen estructura interior de acero galvanizado, perfilera exterior en aluminio extrusionado anodizado, paneles opacos de aglomerado de alta densidad con distintos acabados o paneles opacos de tablero compacto. Incluye la posibilidad de vidrio sencillo o doble, cámara de 75 mm rellena de lana de roca y puertas incluidas en el sistema de 40-50mm o enrasadas de 113mm.

En los pasillos de consultas externas serán opacas acabadas en tablero fenólico hasta aproximadamente 1,80m de altura, zonas acristaladas hasta 2,60m de altura y puertas de 2,60m de alto.

Las divisorias entre consultas serán opacas, acabadas en revestimiento vinílico.

Las divisorias entre despachos, zonas administrativas y sus pasillos con mamparas acristaladas.

En fachada de los locales descritos, consultas y despachos se trasdosaran con media mampara, regularizando así el tratamiento interior de todos los paños en el interior de los locales, consultas, o despachos.

#### 2.4.1.2. TABIQUERÍA DE YESO LAMINADO SOBRE ESTRUCTURA DE ACERO GALVANIZADO.

Los tabiques de yeso laminado tendrán una tipología de placas y montantes adecuados a las necesidades técnicas concretas (resistencia a la humedad, resistencia al fuego, aislamiento acústico, etc.).

En la tabiquería y trasdosado interior se empleará doble placa de cartón yeso sobre perfiles montantes de 70 mm., con aislamiento de panel semirrígido de lana de roca o similar entre rastreles y lámina acústica entre placas. Se utilizaran planchas antihumedad en la cara exterior de cuartos húmedos, y placas resistentes al fuego en sectorización.

#### 2.4.1.3. TABIQUERÍA DE FÁBRICA DE LADRILLO.

En cajas de ascensores, patinillos de instalaciones y sectorización de cuartos de instalaciones, se utilizará ladrillo macizo perforado "tosco" de 1/2 pie, con enfoscado en ambas caras.

Parámetros que determinan las previsiones técnicas de las particiones.

-Aislamiento acústico

Las particiones interiores cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan

-Limitación de demanda energética

Las particiones interiores que limitan con estancias no calefactadas tendrán una transmitancia no superior a 0,95 W/m²K.

**Refuerzos.** En los tabiques se instalarán los refuerzos necesarios para soportar esfuerzos especiales como puertas de gran tamaño, puertas metálicas o RF, aparatos colgados, barras y asideros, etc. Se realizarán de acuerdo con el elemento a soportar, o en previsión de su instalación.

**Sectorización.** La compartimentación de los sectores debe alcanzar la resistencia al fuego que se establece en el DB SI del CTE para cada zona de uso.

## 2.4.2. CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA INTERIOR

Las puertas en las zonas de mamparas serán parte integrada del sistema y en las zonas de tabiquería de cartón yeso serán de hoja de madera DM forradas y canteadas con tablero fenólico de alta presión. Los cercos y tapajuntas serán igualmente de tablero fenólico de alta presión.

Las puertas en zonas de circulación y salas de uso colectivo incluyen un elemento de visualización a través de ellos, como mirillas.

Las puertas correspondientes según planos de carpintería son dobles correderas. Las puertas de aseos en diversas zonas son también correderas. Todas ellas son de tipo cassette para tabiquería seca.

En zona de instalaciones en semisótano y casetones de cubierta, las puertas serán metálicas. Así como en la zona de la nueva Central Eléctrica.

Según sectorización de incendios, las puertas serán según los distintos requisitos del sector.

Los registros de patinillos, serán de tablero compacto de 12 mm de espesor, o RF en su caso.

### 2.4.2.1. PUERTAS DE MADERA

De las siguientes características generales:

- Acabada en revestimiento laminado compacto de 3 mm de espesor (calidad Bs1d0) acabado con lámina decorativa de alta presión (HPL) tipo Arpa Industriale o equivalente según Proyecto, formado por láminas de papel kraft de color marrón impregnadas de resinas y unidas entre sí por un proceso de alta presión ( $\geq 120^{\circ}\text{C}$  y una presión  $\geq 5\text{MPa}$ ) y una densidad de  $1350\text{kg/m}^3$  con decorativo y tratamiento superficial en ambas caras.
- Interior macizo en tablero de partículas de madera de baja densidad, de espesor mínimo 41mm, con bastidor de madera blanca con los cantos ocultos, todo el bastidor oculto entre las caras de tablero duro de eucalipto de 3 mm de espesor.
- Cantos de la hoja forrados con revestimiento laminado compacto natural.
- Precerco 100x30 mm de madera fijado a la estructura de los tabiques de cartón yeso.
- Cerco telescópico de aluminio de sección con doble galce y de anchura variable dependiendo del espesor del tabique, fabricado en perfil de aluminio anodizado acero F6, dotado de goma isofónica y amortiguadora de golpe en todo el perímetro, uniones ingletadas, acabado anodizado o lacado, color RAL según Proyecto.
- Debe garantizar  $R_a > 0 = 30\text{dB(A)}$  CTE DB HR
- 4 Pernios por hoja de 100x65x2 mm, tipo Simons 8120 o equivalente según indicaciones de Proyecto, con pala redonda fabricado en acero inoxidable 18 / 8 AISI 304, incluido el bastión interior, con tratamiento de alta duración, con tornillería de acero inoxidable.

### 2.4.2.2. PUERTAS METÁLICAS

#### Puertas Resistentes al Fuego

Cerco telescópico de chapa plegada galvanizada, de 1,5 mm de espesor, acabada prelacada; junta intumescente. Cerco y contracerco abrazan al tabique completamente.

Hoja Espesor 80 mm; chapa galvanizada de 1,2 mm de espesor, acabada prelacada. Hojas solapadas, con solapa de 8 mm de espesor mínimo; con mirillas de dimensiones según detalles.

Herrajes Tráfico intenso; pernios de acero inoxidable; mecanismos de cierre para tráfico intenso; manillas anti engancho y escudos cuadrados; cilindro incopiable maestreado según plan de cierre del Hospital; topes de suelo de acero inoxidable.

Mecanismo antipánico de empuje para uso intensivo (200.000 ciclos), embutido, con falleba oculta, acabado inox.

Las puertas situadas en vías de evacuación serán de medidas especiales (anchura y altura), abatimiento a  $90^{\circ}$ - $180^{\circ}$  en galerías, y estarán siempre abiertas por acción de un mecanismo retenedor integrado, que las cerrará en caso de incendio.


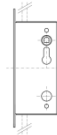
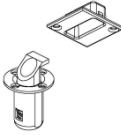
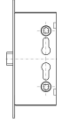

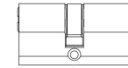


**Cierrapuertas.** Tanto en puertas de madera como en las puertas metálicas, se colocarán muelles retenedores, de distintas especificaciones dependiendo del uso y situación (aseos, puertas RF, pasos entre áreas, etc.).

A continuación, se diseña un plan de cierre donde se definen los distintos grupos y sus herrajes respectivos. Las llaves serán del mismo tipo, permitiendo un amaestramiento único. En este plan se definen cerradura, picaporte, condena, barra anti-pánico, cilindro, cierrapuertas, retenedores integrados en cierrapuertas, etc., para cada uno de los grupos, dando solución a todas las necesidades de funcionamiento y tipos de usuarios del edificio.

### 2.4.3. PLAN DE CIERRE

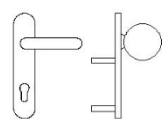
#### Grupo 8 PUERTA EI DE 2H.

Imagen	Marca	Referencia	uds
	TESA o eq.	BARVECF32CE	1
Juego de fallebas para cerradura TESA o eq. serie CF32, de diametro 8, con rosca en las puntas de M8x1 H4 (mayor ajuste), incluye junta anti-giro que evita que la falleba se desenrosque. Bulones con tratamiento carbonitrurado para una mayor dureza superficial para evitar desgastes y cumplir con la norma EN1125. Cerraderos de punto alto y bajo. Altura máxima de puerta 2100 mm.			
	TESA o eq.	CF322EN1SR9ICE	1
Contracerradura de embutir serie CF-32 para hoja pasiva en puertas cortafuego de 2 hojas, en combinación con cerraduras serie CF-60. Distancia de entrada de 65 mm. Dos modos de funcionamiento manual por tirador en el frente de la cerradura y antipánico. Componentes de acero y acabado del frente en acero inoxidable. Marcado del fente CE s/EN1125.			
	TESA o eq.	RETCF32R	1
Disparador punto alto para cerradura TESA o eq. serie 2032F, asegura que dispara el bulón al cerrarse la puerta, mediante un correcto guiado del bulón superior, de forma que ante una situación de sobrecarga, el rozamiento sea minimo y soporte esfuerzos que cumplan con lo especificado en la norma EN1125.			
	TESA o eq.	CF6IRSR9ICERNG	1
Cerradura de embutir cortafuego TESA o eq. serie CF60 antipánico, reversible, para puertas de apertura hacia el interior, posibilidad de bloqueo de la manilla exterior con llave y salida siempre libre, Picaporte de acero con rampa y guía antifricción en picaporte y frente. Distancia entre ejes de 72mm, entrada de 65mm y nueca doble de 9x9mm. Certificada según norma UNE-EN 12209:2004 y UNE-EN1125:2009. Acabado en acero inoxidable.			
	TESA o eq.	REC1TX8F	1
Incremento por amaestramiento sencillo, sistema TESA o eq. TX80. Con maestra y llave propia por código. Numero de llaves a definir en Plan de Amaestramiento en obra. Incluida numeración estándar de cilindro y llave, otros consultar.			
	TESA o eq.	TX854545N	1
Cilindro de alta seguridad PATENTADO, sistema TESA o eq. TX80 de perfil europeo doble de 45x45mm. Con llave plana reversible de alpaca e incopiable. Excéntrica de radio 15mm. Sistema Antibump con protección antitaladro y 8 pitones activos antiganzúa. Alta capacidad de Amaestramiento multiperfil. Embrague de doble seguridad. Certificado según norma EN			

1303. Acabado Níquel.

	TESA o eq. MSMF872IS16	1	Juego de manillas serie Sena con bocallave para accionamiento de cerradura cortafuego serie CF60. Sobre placa de 44 x 215mm, con estoques fijos, muelle de recuperación y tornillos ocultos. Distancia entre ejes 72mm. Certificado por L. G. A. I. según UNE 23802, como manilla cortafuego 120 minutos. Acabado en acero inoxidable AISI 316.
	ASSA ABLOY o eq. DC140-----DEV1-	2	Cierrapuertas aéreo tecnología piñon-cremallera serie ASSA ABLOY o eq. DC140 con brazo articulado, para puertas desde 850 mm hasta 1.250 mm. Fuerza de cierre desde EN2 a EN5. Velocidad de cierre, velocidad final de cierre y freno a la apertura regulables mediante válvulas frontales. Válvulas temodinámicas para rendimiento constante. Angulo de apertura hasta 180° (EN5=125°). Permite todos los montajes. Certificado según norma EN 1154, Marcado CE. Apto para puertas con protección contra fuego y humo. Acabado en color plata.
	TESA o eq. SELTELCIER	1	Selector de cierre para puerta de doble hoja en acero galvanizado. Para puertas de hasta 1.60m de ancho de hoja.
	TESA o eq. TOPINOXRIS	2	Tope de suelo TESA o eq., con taco de caucho, diámetro 45 X 37 mm. Acabado AISI304.
<b>Grupo 10</b>			
<b>PUERTA EI DE 1H EN INSTALACIONES.</b>			
<b>Imagen</b>	<b>Marca</b>	<b>Referencia</b>	<b>uds</b>
	TESA o eq.	CF6900R9ICENG	1
Cerradura de embutir cortafuego TESA o eq. serie CF60 antipánico, reversible, Accionamiento por llave no admite manilla exterior, Picaporte de acero con rampa y guía antifricción en picaporte y frente. Distancia entre ejes de 72mm, entrada de 65mm y nueca pasante de 9mm. Certificada según norma UNE-EN 12209:2004 y UNE-EN1125:2009. Acabado en acero inoxidable.			
	TESA o eq. REC1TX8F	1	Incremento por amaestramiento sencillo, sistema TESA o eq. TX80. Con maestra y llave propia por código. Numero de llaves a definir en Plan de Amaestramiento en obra. Incluida numeración estándar de cilindro y llave, otros consultar.
	TESA o eq. TX854510N	1	Cilindro de alta seguridad PATENTADO, sistema TESA o eq. TX80 de perfil europeo medio de 45x10mm. Con llave plana reversible de alpaca e incopiable. Excéntrica de radio 15mm.

Sistema Antibump con protección antitaladro y 8 pitones activos antiganzúa. Alta capacidad de Amaestramiento multiperfil. Certificado según norma EN 1303. Acabado Níquel.



TESA o eq. MSTF872IS16

1

Conjunto de pomo exterior fijo y manilla interior serie Sena con bocallave para accionamiento de cerradura cortafuego serie CF60. Sobre placa de 44 x 215mm, con estoques fijos, muelle de recuperación y tornillos ocultos. Distancia entre ejes 72mm. Certificado por L. G. A. I. según UNE 23802, como manilla cortafuego 120 minutos. Acabado en acero inoxidable AISI 316.



ASSA ABLOY o eq. DC140-----DEV1-

1

Cierrapuertas aéreo tecnología piñon-cremallera serie ASSA ABLOY o eq. DC140 con brazo articulado, para puertas desde 850 mm hasta 1.250 mm. Fuerza de cierre desde EN2 a EN5. Velocidad de cierre, velocidad final de cierre y freno a la apertura regulables mediante válvulas frontales. Válvulas termodinámicas para rendimiento constante. Angulo de apertura hasta 180° (EN5=125°). Permite todos los montajes. Certificado según norma EN 1154, Marcado CE. Apto para puertas con protección contra fuego y humo. Acabado en color plata.



TESA o eq. TOPINOXRIS

1

Tope de suelo TESA o eq., con taco de caucho, diámetro 45 X 37 mm. Acabado AISI304.

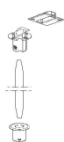
#### Grupo 10A PUERTA EI DE 2H EN INSTALACIONES.

**Imagen**

**Marca**

**Referencia**

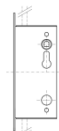
**uds**



TESA o eq. BARVECF32CE

1

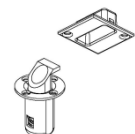
Juego de fallebas para cerradura TESA o eq. serie CF32, de diametro 8, con rosca en las puntas de M8x1 H4 (mayor ajuste), incluye junta anti-giro que evita que la falleba se desenrosque. Bulones con tratamiento carbonitrurado para una mayor dureza superficial para evitar desgastes y cumplir con la norma EN1125. Cerraderos de punto alto y bajo. Altura máxima de puerta 2100 mm.



TESA o eq. CF322EN1SR9ICE

1

Contracerradura de embutir serie CF-32 para hoja pasiva en puertas cortafuego de 2 hojas, en combinación con cerraduras serie CF-60. Distancia de entrada de 65 mm. Dos modos de funcionamiento manual por tirador en el frente de la cerradura y antipánico. Componentes de acero y acabado del frente en acero inoxidable. Marcado del fente CE s/EN1125.



TESA o eq. RETCF32R

1

Disparador punto alto para cerradura TESA o eq. serie 2032F, asegura que dispara el bulón al cerrarse la puerta, mediante un correcto guiado del bulón superior, de forma que ante una situación de sobrecarga, el rozamiento sea mínimo y soporte esfuerzos que cumplan con lo especificado en la norma EN1125.

	TESA o eq. CF6900R9ICENG	1	Cerradura de embutir cortafuego TESA o eq. serie CF60 antipánico, reversible, Accionamiento por llave no admite manilla exterior, Picaporte de acero con rampa y guía antifricción en picaporte y frente. Distancia entre ejes de 72mm, entrada de 65mm y nueca pasante de 9mm. Certificada según norma UNE-EN 12209:2004 y UNE-EN1125:2009. Acabado en acero inoxidable.
	TESA o eq. REC1TX8F	1	Incremento por amaestramiento sencillo, sistema TESA o eq. TX80. Con maestra y llave propia por código. Número de llaves a definir en Plan de Amaestramiento en obra. Incluida numeración estándar de cilindro y llave, otros consultar.
	TESA o eq. TX854510N	1	Cilindro de alta seguridad PATENTADO, sistema TESA o eq. TX80 de perfil europeo medio de 45x10mm. Con llave plana reversible de alpaca e incopiable. Excéntrica de radio 15mm. Sistema Antibump con protección antitaladro y 8 pitones activos antiganzúa. Alta capacidad de Amaestramiento multiperfil. Certificado según norma EN 1303. Acabado Níquel.
	TESA o eq. MSTF872IS16	1	Conjunto de pomo exterior fijo y manilla interior serie Sena con bocallave para accionamiento de cerradura cortafuego serie CF60. Sobre placa de 44 x 215mm, con estoques fijos, muelle de recuperación y tornillos ocultos. Distancia entre ejes 72mm. Certificado por L. G. A. I. según UNE 23802, como manilla cortafuego 120 minutos. Acabado en acero inoxidable AISI 316.
	ASSA ABLOY o eq. DC140-----DEV1-	2	Cierrapuertas aéreo tecnología piñón-cremallera serie ASSA ABLOY o eq. DC140 con brazo articulado, para puertas desde 850 mm hasta 1.250 mm. Fuerza de cierre desde EN2 a EN5. Velocidad de cierre, velocidad final de cierre y freno a la apertura regulables mediante válvulas frontales. Válvulas temodinámicas para rendimiento constante. Angulo de apertura hasta 180° (EN5=125°). Permite todos los montajes. Certificado según norma EN 1154, Marcado CE. Apto para puertas con protección contra fuego y humo. Acabado en color plata.
	TESA o eq. SELTELCIER	1	Selector de cierre para puerta de doble hoja en acero galvanizado. Para puertas de hasta 1.60m de ancho de hoja.
	TESA o eq. TOPINOXRIS	2	Tope de suelo TESA o eq., con taco de caucho, diámetro 45 X 37 mm. Acabado AISI304.

**Grupo 10B** PUERTA EI DE 2H ASIMÉTRICAS EN INSTALACIONES.

**Imagen** **Marca** **Referencia** **uds**

	TESA o eq. BARVECF32CE	1	Juego de fallebas para cerradura TESA o eq. serie CF32, de diametro 8, con rosca en las puntas de M8x1 H4 (mayor ajuste), incluye junta anti-giro que evita que la falleba se desenrosque. Bulones con tratamiento carbonitrurado para una mayor dureza superficial para evitar desgastes y cumplir con la norma EN1125. Cerraderos de punto alto y bajo. Altura máxima de puerta 2100 mm.
	TESA o eq. CF322EN1SR9ICE	1	Contracerradura de embutir serie CF-32 para hoja pasiva en puertas cortafuego de 2 hojas, en combinación con cerraduras serie CF-60. Distancia de entrada de 65 mm. Dos modos de funcionamiento manual por tirador en el frente de la cerradura y antipánico. Componentes de acero y acabado del frente en acero inoxidable. Marcado del fente CE s/EN1125.
	TESA o eq. RETCF32R	1	Disparador punto alto para cerradura TESA o eq. serie 2032F, asegura que dispara el bulón al cerrarse la puerta, mediante un correcto guiado del bulón superior, de forma que ante una situación de sobrecarga, el rozamiento sea mínimo y soporte esfuerzos que cumplan con lo especificado en la norma EN1125.
	TESA o eq. CF6900R9ICENG	1	Cerradura de embutir cortafuego TESA o eq. serie CF60 antipánico, reversible, Accionamiento por llave no admite manilla exterior, Picaporte de acero con rampa y guía antifricción en picaporte y frente. Distancia entre ejes de 72mm, entrada de 65mm y nueca pasante de 9m. Certificada según norma UNE-EN 12209:2004 y UNE-EN1125:2009. Acabado en acero inoxidable.
	TESA o eq. REC1TX8F	1	Incremento por amaestramiento sencillo, sistema TESA o eq. TX80. Con maestra y llave propia por código. Numero de llaves a definir en Plan de Amaestramiento en obra. Incluida numeración estándar de cilindro y llave, otros consultar.
	TESA o eq. TX854510N	1	Cilindro de alta seguridad PATENTADO, sistema TESA o eq. TX80 de perfil europeo medio de 45x10mm. Con llave plana reversible de alpaca e incopiable. Excéntrica de radio 15mm. Sistema Antibump con protección antitaladro y 8 pitones activos antiganzúa. Alta capacidad de Amaestramiento multiperfil. Certificado según norma EN 1303. Acabado Níquel.
	TESA o eq. MSTF872IS16	1	Conjunto de pomo exterior fijo y manilla interior serie Sena con bocallave para accionamiento de cerradura cortafuego serie CF60. Sobre placa de 44 x 215mm, con estochos fijos, muelle de recuperación y tornillos ocultos. Distancia entre ejes 72mm. Certificado por L. G. A. I. según UNE 23802, como manilla cortafuego 120 minutos. Acabado en acero inoxidable AISI 316.
	ASSA ABLOY o eq. DC140-----DEV1-	1	Cierrapuertas aéreo tecnología piñon-cremallera serie ASSA ABLOY o eq. DC140 con brazo articulado, para puertas desde 850 mm hasta 1.250 mm. Fuerza de cierre desde

EN2 a EN5. Velocidad de cierre, velocidad final de cierre y freno a la apertura regulables mediante válvulas frontales. Válvulas temodinámicas para rendimiento constante. Angulo de apertura hasta 180° (EN5=125°). Permite todos los montajes. Certificado según norma EN 1154, Marcado CE. Apto para puertas con protección contra fuego y humo. Acabado en color plata.



TESA o eq. TOPINOXRIS

1

Tope de suelo TESA o eq., con taco de caucho, diámetro 45 X 37 mm. Acabado AISI304.

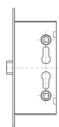
## Grupo 11 PUERTAS METÁLICAS NO EI 1H.

**Imagen**

**Marca**

**Referencia**

**uds**



TESA o eq. CF6IRSR9ICERNG

1

Cerradura de embutir cortafuego TESA o eq. serie CF60 antipánico, reversible, para puertas de apertura hacia el interior, posibilidad de bloqueo de la manilla exterior con llave y salida siempre libre, Picaporte de acero con rampa y guía antifricción en picaporte y frente. Distancia entre ejes de 72mm, entrada de 65mm y nueca doble de 9x9mm. Certificada según norma UNE-EN 12209:2004 y UNE-EN1125:2009. Acabado en acero inoxidable.



TESA o eq. CDCF60MAK

1

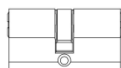
Doble cuadradillo roscado giratorio de 9 a 8 mm. Para aplicar con cerraduras de doble nueca.



TESA o eq. REC1TX8F

1

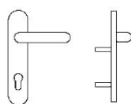
Incremento por amaestramiento sencillo, sistema TESA o eq. TX80. Con maestra y llave propia por código. Número de llaves a definir en Plan de Amaestramiento en obra. Incluida numeración estándar de cilindro y llave, otros consultar.



TESA o eq. TX854545N

1

Cilindro de alta seguridad PATENTADO, sistema TESA o eq. TX80 de perfil europeo doble de 45x45mm. Con llave plana reversible de alpaca e incopiable. Excéntrica de radio 15mm. Sistema Antibump con protección antitaladro y 8 pitones activos antiganzúa. Alta capacidad de Amaestramiento multiperfil. Embrague de doble seguridad. Certificado según norma EN 1303. Acabado Níquel.



TESA o eq. MSMF872IS16

1

Juego de manillas serie Sena con bocallave para accionamiento de cerradura cortafuego serie CF60. Sobre placa de 44 x 215mm, con estoques fijos, muelle de recuperación y tornillos ocultos. Distancia entre ejes 72mm. Certificado por L. G. A. I. según UNE 23802, como manilla cortafuego 120 minutos. Acabado en acero inoxidable AISI 316.



TESA o eq. TOPINOXRIS

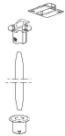
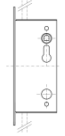

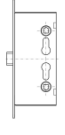
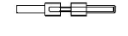

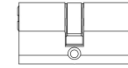
1

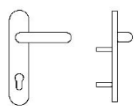
Tope de suelo TESA o eq., con taco de caucho, diámetro 45 X 37 mm. Acabado AISI304.





**Grupo 11A** PUERTAS METÁLICAS NO EI 2H.

Imagen	Marca	Referencia	uds
	TESA o eq.	BARVECF32CE	1
		Juego de fallebas para cerradura TESA o eq. serie CF32, de diametro 8, con rosca en las puntas de M8x1 H4 (mayor ajuste), incluye junta anti-giro que evita que la falleba se desenrosque. Bulones con tratamiento carbonitrurado para una mayor dureza superficial para evitar desgastes y cumplir con la norma EN1125. Cerraderos de punto alto y bajo. Altura máxima de puerta 2100 mm.	
	TESA o eq.	CF322EN1SR9ICE	1
		Contracerradura de embutir serie CF-32 para hoja pasiva en puertas cortafuego de 2 hojas, en combinación con cerraduras serie CF-60. Distancia de entrada de 65 mm. Dos modos de funcionamiento manual por tirador en el frente de la cerradura y antipánico. Componentes de acero y acabado del frente en acero inoxidable. Marcado del fente CE s/EN1125.	
	TESA o eq.	RETCF32R	1
		Disparador punto alto para cerradura TESA o eq. serie 2032F, asegura que dispara el bulón al cerrarse la puerta, mediante un correcto guiado del bulón superior, de forma que ante una situación de sobrecarga, el rozamiento sea mínimo y soporte esfuerzos que cumplan con lo especificado en la norma EN1125.	
	TESA o eq.	CF6IRSR9ICERNG	1
		Cerradura de embutir cortafuego TESA o eq. serie CF60 antipánico, reversible, para puertas de apertura hacia el interior, posibilidad de bloqueo de la manilla exterior con llave y salida siempre libre, Picaporte de acero con rampa y guía antifricción en picaporte y frente. Distancia entre ejes de 72mm, entrada de 65mm y nueca doble de 9x9mm. Certificada según norma UNE-EN 12209:2004 y UNE-EN1125:2009. Acabado en acero inoxidable.	
	TESA o eq.	CDCF60MAK	1
		Doble cuadradillo roscado giratorio de 9 a 8 mm. Para aplicar con cerraduras de doble nueca.	
	TESA o eq.	REC1TX8F	1
		Incremento por amaestramiento sencillo, sistema TESA o eq. TX80. Con maestra y llave propia por código. Numero de llaves a definir en Plan de Amaestramiento en obra. Incluida numeración estándar de cilindro y llave, otros consultar.	
	TESA o eq.	TX854545N	1
		Cilindro de alta seguridad PATENTADO, sistema TESA o eq. TX80 de perfil europeo doble de 45x45mm. Con llave plana reversible de alpaca e incopiable. Excéntrica de radio 15mm. Sistema Antibump con protección antitaladro y 8 pitones activos antiganzúa. Alta capacidad de Amaestramiento multiperfil. Embrague de doble seguridad. Certificado según norma EN 1303. Acabado Níquel.	



TESA o eq. MSMF872IS16

1

Juego de manillas serie Sena con bocallave para accionamiento de cerradura cortafuego serie CF60. Sobre placa de 44 x 215mm, con estoques fijos, muelle de recuperación y tornillos ocultos. Distancia entre ejes 72mm. Certificado por L. G. A. I. según UNE 23802, como manilla cortafuego 120 minutos. Acabado en acero inoxidable AISI 316.



TESA o eq. TOPINOXRIS

2

Tope de suelo TESA o eq., con taco de caucho, diámetro 45 X 37 mm. Acabado AISI304.

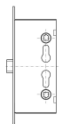
## Grupo 12 REGISTRO DE INSTALACIONES METÁLICAS EI NO TRANSITABLES.

**Imagen**

**Marca**

**Referencia**

**uds**



TESA o eq. CF6900R9ICENG

1

Cerradura de embutir cortafuego TESA o eq. serie CF60 antipánico, reversible, Accionamiento por llave no admite manilla exterior, Picaporte de acero con rampa y guía antifricción en picaporte y frente. Distancia entre ejes de 72mm, entrada de 65mm y nueca pasante de 9mm. Certificada según norma UNE-EN 12209:2004 y UNE-EN1125:2009. Acabado en acero inoxidable.



TESA o eq. REC1TX8F

1

Incremento por amaestramiento sencillo, sistema TESA o eq. TX80. Con maestra y llave propia por código. Número de llaves a definir en Plan de Amaestramiento en obra. Incluida numeración estándar de cilindro y llave, otros consultar.



TESA o eq. TX854510N

1

Cilindro de alta seguridad PATENTADO, sistema TESA o eq. TX80 de perfil europeo medio de 45x10mm. Con llave plana reversible de alpaca e incopiable. Excéntrica de radio 15mm. Sistema Antibump con protección antitaladro y 8 pitones activos antiganzúa. Alta capacidad de Amaestramiento multiperfil. Certificado según norma EN 1303. Acabado Níquel.



TESA o eq. MB0RBOMIS16

1

Doble bocallave sobre roseta de 50mm de diámetro, para puertas de llave con cilindro Europerfil. Acabado acero inoxidable AISI 316.

## Grupo 12A REGISTRO DE INSTALACIONES MADERA NO TRANSITABLES.

**Imagen**

**Marca**

**Referencia**

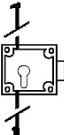




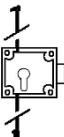


**uds**



TESA o eq. 8ESCEURMUE

1

Placa europerfil exterior para cerradura de sobreponer para mueble.

	TESA o eq. 8CERMUE3P	1	Cerradura falleba de tres puntos PSZ. sin cilindro.
	TESA o eq. 8CERRMUE2VAR	2	Varilla falleba para cerradura de sobreponer. L=1250mm.
	TESA o eq. TX853010N	1	Cilindro de alta seguridad PATENTADO, sistema TESA o eq. TX80 de perfil europeo medio de 30x10mm. Con llave plana reversible de alpaca e incopiable. Excéntrica de radio 15mm. Sistema Antibump con protección antitaladro y 8 pitones activos antiganzúa. Alta capacidad de Amaestramiento multiperfil. Embrague de doble seguridad. Certificado según norma EN 1303. Acabado Níquel.
	TESA o eq. REC1TX8F	1	Incremento por amaestramiento sencillo, sistema TESA o eq. TX80. Con maestra y llave propia por código. Numero de llaves a definir en Plan de Amaestramiento en obra. Incluida numeración estándar de cilindro y llave, otros consultar.
<b>Grupo 12B PUERTAS DE MADERA EN ARMARIOS 2H.</b>			
<b>Imagen</b>	<b>Marca</b>	<b>Referencia</b>	<b>uds</b>
	TESA o eq. 8ESCEURMUE	1	Placa europerfil exterior para cerradura de sobreponer para mueble.
	TESA o eq. 8CERMUE3P	1	Cerradura falleba de tres puntos PSZ. sin cilindro.
	TESA o eq. 8CERRMUE2VAR	1	Varilla falleba para cerradura de sobreponer. L=1250mm.
	TESA o eq. TX853010N	1	Cilindro de alta seguridad PATENTADO, sistema TESA o eq. TX80 de perfil europeo medio de 30x10mm. Con llave plana reversible de alpaca e incopiable. Excéntrica de radio 15mm. Sistema Antibump con protección antitaladro y 8 pitones activos antiganzúa. Alta capacidad de Amaestramiento multiperfil. Embrague de doble seguridad. Certificado según norma EN 1303. Acabado Níquel.

	TESA o eq. REC1TX8F	1
	Incremento por amaestramiento sencillo, sistema TESA o eq. TX80. Con maestra y llave propia por código. Numero de llaves a definir en Plan de Amaestramiento en obra. Incluida numeración estándar de cilindro y llave, otros consultar.	

**Grupo 12C** PUERTAS DE MADERA EN ARMARIOS 1H.

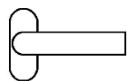
Imagen	Marca	Referencia	uds
	TESA o eq. 8ESCEURMUE	1	Placa europerfil exterior para cerradura de sobreponer para mueble.
	TESA o eq. 8CERMUE1P	1	Cerradura sobreponer 1 punto PSZ. sin cilindro.
	TESA o eq. TX853010N	1	Cilindro de alta seguridad PATENTADO, sistema TESA o eq. TX80 de perfil europeo medio de 30x10mm. Con llave plana reversible de alpaca e incopiable. Excéntrica de radio 15mm. Sistema Antibump con protección antitaladro y 8 pitones activos antiganzúa. Alta capacidad de Amaestramiento multiperfil. Embrague de doble seguridad. Certificado según norma EN 1303. Acabado Níquel.
	TESA o eq. REC1TX8F	1	Incremento por amaestramiento sencillo, sistema TESA o eq. TX80. Con maestra y llave propia por código. Numero de llaves a definir en Plan de Amaestramiento en obra. Incluida numeración estándar de cilindro y llave, otros consultar.
	TESA o eq. TR19150HWIS	1	Tirador simple recto serie Sena de diámetro 19mm. Distancia entre ejes 150mm. Acabado acero inoxidable AISI 304. Incluye fijaciones para vidrio y madera.

**Grupo 16B** PUERTAS MADERA EN INSTALACIONES.

Imagen	Marca	Referencia	uds
	TESA o eq. 20306RAI	1	Cerradura de embutir serie 2030 con picaporte y palanca para puertas de madera o doble chapa. Reversible. Distancia entre ejes 85mm y entrada de 60mm. Formato de caja unificada, frente redondeado. Certificada según UNE 12209:2004. Acabado en acero inoxidable.

	TESA o eq. REC1TX8F	1	Incremento por amaestramiento sencillo, sistema TESA o eq. TX80. Con maestra y llave propia por código. Numero de llaves a definir en Plan de Amaestramiento en obra. Incluida numeración estándar de cilindro y llave, otros consultar.
	TESA o eq. TX853030N	1	Cilindro de alta seguridad PATENTADO, sistema TESA o eq. TX80 de perfil europeo doble de 30x30mm. Con llave plana reversible de alpaca e incopiable. Excéntrica de radio 15mm. Sistema Antibump con protección antitaladro y 8 pitones activos antiganzúa. Alta capacidad de Amaestramiento multiperfil. Embrague de doble seguridad. Certificado según norma EN 1303. Acabado Níquel.
	TESA o eq. MSTF885IS16	1	Conjunto de pomo exterior fijo y manilla interior serie Sena con bocallave para accionamiento de cerradura cortafuego serie 2030F. Sobre placa de 44 x 215mm, con estoques fijos, muelle de recuperación y tornillos ocultos. Distancia entre ejes 85mm. Certificado por L. G. A. I. según UNE 23802, como manilla cortafuego 120 minutos. Acabado en acero inoxidable AISI 316.
	TESA o eq. TOPINOX20	1	Tope de fijación a suelo con amortiguador, de 20 X 35 mm de diámetro. Acero Inoxidable.
<b>Grupo 24 PUERTAS INTERIORES DE PERFIL ESTRECHO.</b>			
<b>Imagen</b>	<b>Marca</b>	<b>Referencia</b>	<b>uds</b>
	TESA o eq. 2210BE303AI	1	Cerradura para perfiles metálicos estrechos serie 2210BE de embutir, con picaporte reversible y palanca basculante diseñada para guiar al cierre. Ancho de caja 15mm, diseñado para perfiles con rotura de puente térmico. Distancia de entrada de 30mm y entre ejes de 85mm. Acabado en acero inoxidable AISI 304.
	TESA o eq. REC1TX8F	1	Incremento por amaestramiento sencillo, sistema TESA o eq. TX80. Con maestra y llave propia por código. Numero de llaves a definir en Plan de Amaestramiento en obra. Incluida numeración estándar de cilindro y llave, otros consultar.
	TESA o eq. MX804545N	1	Cilindro de alta seguridad PATENTADO, sistema TESA o eq. TX80 de perfil europeo doble de 45x45mm. Con llave plana reversible de alpaca e incopiable. Excéntrica de radio 13,2mm. Sistema Antibump con protección antitaladro y 8 pitones activos antiganzúa. Alta capacidad de Amaestramiento multiperfil. Embrague de doble seguridad. Certificado según norma EN 1303. Acabado Níquel.





TESA o eq. MS50800IS

1

Juego de manillas serie Sena sobre roseta oval para carpintería de aluminio. Con muelle de recuperación y tornillos ocultos. Resistencia a la corrosión según norma UNE-EN 1670. Acabado en acero inoxidable AISI 304.



TESA o eq. MOVABOMIS

1

Doble bocallave sobre roseta oval para carpintería de aluminio, puertas con llave con cilindro Europerfil. Acabado acero inoxidable AISI 304.



TESA o eq. TOPINOX20

1

Tope de fijación a suelo con amortiguador, de 20 X 35 mm de diámetro. Acero Inoxidable.

## **Grupo 26** PUERTAS INTERIOR DE ACCESO DE PERFIL ESTRECHO 2H.

**Imagen**

**Marca**

**Referencia**

**uds**



TESA o eq. 2241BE253AI

1

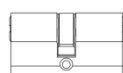
Cerradura para perfiles metálicos estrechos serie 2240BE de embutir, con palanca de gancho. Ancho de caja 15mm, diseñado para perfiles con rotura de puente térmico. Distancia de entrada de 25mm. Acabado en acero inoxidable AISI 304.



TESA o eq. REC1TX8F

1

Incremento por amaestramiento sencillo, sistema TESA o eq. TX80. Con maestra y llave propia por código. Numero de llaves a definir en Plan de Amaestramiento en obra. Incluida numeración estándar de cilindro y llave, otros consultar.



TESA o eq. MX804545N

1

Cilindro de alta seguridad PATENTADO, sistema TESA o eq. TX80 de perfil europeo doble de 45x45mm. Con llave plana reversible de alpaca e incopiable. Excéntrica de radio 13,2mm. Sistema Antibump con protección antitaladro y 8 pitones activos antiganzúa. Alta capacidad de Amaestramiento multiperfil. Embrague de doble seguridad. Certificado según norma EN 1303. Acabado Níquel.



TESA o eq. MOVABOMIS

1

Doble bocallave sobre roseta oval para carpintería de aluminio, puertas con llave con cilindro Europerfil. Acabado acero inoxidable AISI 304.



TESA o eq. DTSC300IS

2

Doble tirador de doble codo serie Sena de diámetro 30mm. Distancia entre ejes 300mm. Acabado acero inoxidable AISI 304. Incluye fijaciones para vidrio y madera.



ASSA ABLOY o eq. DC840-----40

2

Cierrapuertas oculto tecnología Cam-Motion serie ASSA ABLOY o eq. DC840 para guía deslizante, para puertas de ancho  $\leq 750$  mm hasta 1.100 mm. Fuerza de cierre regulable desde EN1 a EN4. Velocidad de cierre y velocidad final de cierre mediante válvulas regulables desde arriba, freno a la apertura incorporado. Válvulas termodinámicas para rendimiento constante. Angulo de apertura hasta 120°. Certificado según norma EN 1154, Marcado CE. Cumple con los requisitos de construcción sin barreras DDA / CEN TR15894. Apto para puertas con protección contra fuego y humo. Acabado plata.



ASSA ABLOY o eq. DCG893-----EV1-

2

Guía deslizante oculta serie ASSA ABLOY o eq. DCG893. Válida para cierrapuertas modelos DC840 y DC860. Acabado plata EV1

## Grupo A VÍA DE EVACUACIÓN 2 HOJAS RET.ABIERTAS.

**Imagen**

**Marca**

**Referencia**

**uds**



TESA o eq. TOP1S808GG

1

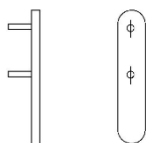
Dispositivo antipánico serie Top de sobreponer, para salidas de emergencia en vías de evacuación. Soportes de 132,5 x 64mm, reversible, un punto de cierre lateral con picaporte orbital. Certificado por AENOR con la marca N de calidad según UNE-EN 1125, aplicable a puertas cortafuego. Anchura máxima de puerta de 800mm. Acabado de soportes y barra horizontal en gris.



TESA o eq. TOP20808GG

1

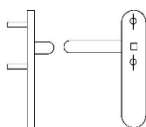
Dispositivo antipánico serie Top de sobreponer, para salidas de emergencia en vías de evacuación. Soportes de 132,5 x 64mm, reversible, dos puntos de cierre de bulón alto y bajo con retención. Certificado por AENOR con la marca N de calidad según UNE-EN 1125, aplicable a puertas cortafuego. Anchura máxima de puerta de 800mm. Acabado de soportes y barra horizontal en gris.



TESA o eq. E1910EXIS16

1

Escudo exterior ciego para barra Universal y Top de sobreponer, con placa de 44 x 215 mm. Acabado en acero inoxidable AISI 316



TESA o SI1913EXIS16  
eq.

1

Media manilla Sena-I sin bocallave para accionamiento exterior de barra Universal y Top de sobreponer. Con placa larga de 44 x 215 mm. El mecanismo se fija a la manilla y el escudo mediante tornillo especial métrica M14x1 que garantiza la fijación de la manilla. Acabado en acero inoxidable AISI 316.



ASSA ABLOY o eq. DCG464----DEV1-

1

Guía deslizante para doble serie ASSA ABLOY o eq. DCG464 hoja distancia entre bisagras de 1.250 mm. - 2.800 mm. con coordinador mecánico y 1 dispositivo de retención electromecánico. Válida para cierrapuertas modelos DC340, DC500 y DC700. Retención entre 70° y 130° en hoja pasiva. Alimentación 24 V DC. Certificado según norma EN 1158 y

EN 1155. Color plata.

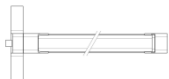


ASSA ABLOY o eq. DC500-----DEV1- 2

Cierrapuertas aéreo tecnología Cam-Motion serie ASSA ABLOY o eq. DC500 para guía deslizante, para puertas de ancho  $\leq 750$  mm hasta 1.100 mm. Fuerza de cierre regulable desde EN1 a EN4. Velocidad de cierre, velocidad final de cierre y freno a la apertura regulables mediante válvulas frontales. Válvulas termodinámicas para rendimiento constante. Angulo de apertura hasta 170°. Permite todos los montajes. Certificado según norma EN 1154, Marcado CE. Cumple con los requisitos de construcción sin barreras DDA / CEN TR15894. Apto para puertas con protección contra fuego y humo. Acabado en color plata.

**Grupo AA** VÍA DE EVACUACIÓN DE 2H RET. ABIERTAS.180°.

**Imagen** **Marca** **Referencia** **uds**



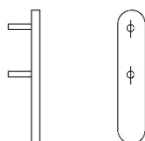
TESA o eq. TOP1S808GG 1

Dispositivo antipánico serie Top de sobreponer, para salidas de emergencia en vías de evacuación. Soportes de 132,5 x 64mm, reversible, un punto de cierre lateral con picaporte orbital. Certificado por AENOR con la marca N de calidad según UNE-EN 1125, aplicable a puertas cortafuego. Anchura máxima de puerta de 800mm. Acabado de soportes y barra horizontal en gris.



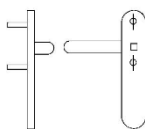
TESA o eq. TOP20808GG 1

Dispositivo antipánico serie Top de sobreponer, para salidas de emergencia en vías de evacuación. Soportes de 132,5 x 64mm, reversible, dos puntos de cierre de bulón alto y bajo con retención. Certificado por AENOR con la marca N de calidad según UNE-EN 1125, aplicable a puertas cortafuego. Anchura máxima de puerta de 800mm. Acabado de soportes y barra horizontal en gris.



TESA o eq. E1910EXIS16 1

Escudo exterior ciego para barra Universal y Top de sobreponer, con placa de 44 x 215 mm. Acabado en acero inoxidable AISI 316



TESA o eq. SI1913EXIS16 1

Media manilla Sena-I sin bocallave para accionamiento exterior de barra Universal y Top de sobreponer. Con placa larga de 44 x 215 mm. El mecanismo se fija a la manilla y el escudo mediante tornillo especial métrica M14x1 que garantiza la fijación de la manilla. Acabado en acero inoxidable AISI 316.



ASSA ABLOY o eq. DC340-----DEV1- 2

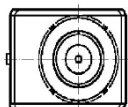
Cierrapuertas aéreo tecnología piñon-cremallera serie ASSA ABLOY o eq. DC340 para guía deslizante o brazo articulado, para puertas desde 850 mm hasta 1.400 mm(Brazo) o  $\leq 750$  mm hasta 1.100 mm (Guía). Fuerza de cierre regulable desde EN2 a EN6 (Brazo) o EN1 a EN4 (Guía). Velocidad de cierre, velocidad final de cierre y freno a la apertura regulables mediante válvulas frontales. Válvulas termodinámicas para rendimiento constante. Angulo de

apertura hasta 180°. Permite todos los montajes. Certificado según norma EN 1154, Marcado CE. Apto para puertas con protección contra fuego y humo. Acabado en color plata.



ASSA ABLOY o eq. DCG461----DEV1- 1

Guía deslizante para doble hoja serie ASSA ABLOY o eq. DCG461 distancia entre bisagras de 1.250 mm. - 2.800 mm. con coordinador mecánico. Válida para cierrapuertas modelos DC340, DC500 y DC700. Certificado según norma EN 1158. Color plata.



TESA o eq. CEM4024PB 2

Retenedor electromagnético de retención de puertas en posición abierta para puertas cortafuego. Certificado EN-1155. Fuerza de retención de 40 Kg. Placa cerradero regulable hasta 60°, con pulsador manual para liberar la retención. Posición de entrada de cables e interruptor intercambiable. Alimentación 24Vdc (1.6W), sin magnetismo residual. Carcasa resistente a golpes, deterioro de color y corrosión. Acabado blanco.

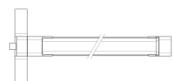
## Grupo B VÍA DE EVACUACIÓN DE 2H.

**Imagen**

**Marca**

**Referencia**

**uds**



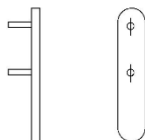
TESA o eq. TOP1S808GG 1

Dispositivo antipánico serie Top de sobreponer, para salidas de emergencia en vías de evacuación. Soportes de 132,5 x 64mm, reversible, un punto de cierre lateral con picaporte orbital. Certificado por AENOR con la marca N de calidad según UNE-EN 1125, aplicable a puertas cortafuego. Anchura máxima de puerta de 800mm. Acabado de soportes y barra horizontal en gris.



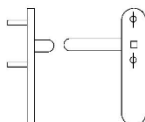
TESA o eq. TOP20808GG 1

Dispositivo antipánico serie Top de sobreponer, para salidas de emergencia en vías de evacuación. Soportes de 132,5 x 64mm, reversible, dos puntos de cierre de bulón alto y bajo con retención. Certificado por AENOR con la marca N de calidad según UNE-EN 1125, aplicable a puertas cortafuego. Anchura máxima de puerta de 800mm. Acabado de soportes y barra horizontal en gris.



TESA o eq. E1910EXIS16 1

Escudo exterior ciego para barra Universal y Top de sobreponer, con placa de 44 x 215 mm. Acabado en acero inoxidable AISI 316



TESA o eq. SI1913EXIS16 1

Media manilla Sena-I sin bocallave para accionamiento exterior de barra Universal y Top de sobreponer. Con placa larga de 44 x 215 mm. El mecanismo se fija a la manilla y el escudo mediante tornillo especial métrica M14x1 que garantiza la fijación de la manilla. Acabado en acero inoxidable AISI 316.



ASSA ABLOY o eq. DC500-----DEV1- 2

Cierrapuertas aéreo tecnología Cam-Motion serie ASSA ABLOY o eq. DC500 para guía deslizante, para puertas de ancho  $\leq 750$  mm hasta 1.100 mm. Fuerza de cierre regulable desde EN1 a EN4. Velocidad de cierre, velocidad final de cierre y freno a la apertura regulables mediante válvulas frontales. Válvulas termodinámicas para rendimiento constante. Angulo de apertura hasta 170°. Permite todos los montajes. Certificado según norma EN 1154, Marcado CE. Cumple con los requisitos de construcción sin barreras DDA / CEN TR15894. Apto para puertas con protección contra fuego y humo. Acabado en color plata.



ASSA ABLOY o eq. DCG461----DEV1- 1

Guía deslizante para doble hoja serie ASSA ABLOY o eq. DCG461 distancia entre bisagras de 1.250 mm. - 2.800 mm. con coordinador mecánico. Válida para cierrapuertas modelos DC340, DC500 y DC700. Certificado según norma EN 1158. Color plata.

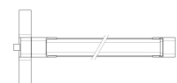


TESA o eq. TOPINOXRIS 2

Tope de suelo TESA o eq., con taco de caucho, diámetro 45 X 37 mm. Acabado AISI304.

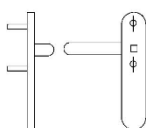
## Grupo CA VÍA DE EVACUACIÓN 1 HOJA RET.ABIERTA. 180°.

Imagen	Marca	Referencia	uds
--------	-------	------------	-----



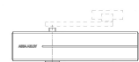
TESA o eq. TOP1S808GG 1

Dispositivo antipánico serie Top de sobreponer, para salidas de emergencia en vías de evacuación. Soportes de 132,5 x 64mm, reversible, un punto de cierre lateral con picaporte orbital. Certificado por AENOR con la marca N de calidad según UNE-EN 1125, aplicable a puertas cortafuego. Anchura máxima de puerta de 800mm. Acabado de soportes y barra horizontal en gris.



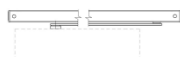
TESA o eq. SI1913EXIS16 1

Media manilla Sena-I sin bocallave para accionamiento exterior de barra Universal y Top de sobreponer. Con placa larga de 44 x 215 mm. El mecanismo se fija a la manilla y el escudo mediante tornillo especial métrica M14x1 que garantiza la fijación de la manilla. Acabado en acero inoxidable AISI 316.



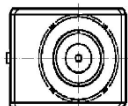
ASSA ABLOY o eq. DC340-----DEV1- 1

Cierrapuertas aéreo tecnología piñon-cremallera serie ASSA ABLOY o eq. DC340 para guía deslizante o brazo articulado, para puertas desde 850 mm hasta 1.400 mm (Brazo) o  $\leq 750$  mm hasta 1.100 mm (Guía). Fuerza de cierre regulable desde EN2 a EN6 (Brazo) o EN1 a EN4 (Guía). Velocidad de cierre, velocidad final de cierre y freno a la apertura regulables mediante válvulas frontales. Válvulas termodinámicas para rendimiento constante. Angulo de apertura hasta 180°. Permite todos los montajes. Certificado según norma EN 1154, Marcado CE. Apto para puertas con protección contra fuego y humo. Acabado en color plata.



ASSA ABLOY o eq. DCG193-----EV1- 1

Guía deslizante serie ASSA ABLOY o eq. DCG193. Válida para cierrapuertas modelos DC340, DC500 y DC700. Color plata.

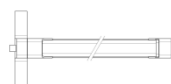


TESA o eq. CEM4024PB 1

Retenedor electromagnético de retención de puertas en posición abierta para puertas cortafuego. Certificado EN-1155. Fuerza de retención de 40 Kg. Placa cerradero regulable hasta 60°, con pulsador manual para liberar la retención. Posición de entrada de cables e interruptor intercambiable. Alimentación 24Vdc (1.6W), sin magnetismo residual. Carcasa resistente a golpes, deterioro de color y corrosión. Acabado blanco.

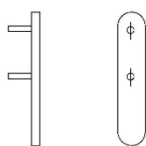
**Grupo FA** SALIDA DE EMERGENCIA DE 1H PERFILERÍA, SIN ACCIONAMIENTO EXTERIOR.

**Imagen** **Marca** **Referencia** **uds**



TESA o eq. TOP1S808GG 1

Dispositivo antipánico serie Top de sobreponer, para salidas de emergencia en vías de evacuación. Soportes de 132,5 x 64mm, reversible, un punto de cierre lateral con picaporte orbital. Certificado por AENOR con la marca N de calidad según UNE-EN 1125, aplicable a puertas cortafuego. Anchura máxima de puerta de 800mm. Acabado de soportes y barra horizontal en gris.



TESA o eq. E1910EXIS16 1

Escudo exterior ciego para barra Universal y Top de sobreponer, con placa de 44 x 215 mm. Acabado en acero inoxidable AISI 316



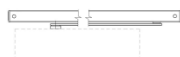
effeff 10295-6-----10 1

Detector de estado de puerta cerrada/abierta, tipo de contacto NA / NC. 3 cables de 6m de longitud, protección IP67. Dimensiones: diametro 8 x31. Color blanco.



effeff 10296-----10 1

Accesorio para detectores de estado para montaje sobre materiales ferromagnético, dimensión: diametro 19,8,x11,65. Color blanco.



ASSA ABLOY o eq. DCG193-----EV1- 1

Guía deslizante serie ASSA ABLOY o eq. DCG193. Válida para cierrapuertas modelos DC340, DC500 y DC700. Color plata.



ASSA ABLOY o eq. DCA178----- 1

Botón de desbloqueo de puerta instado a ras. Mejora el desbloqueo de la retención electromagnética de la guía.





ASSA ABLOY o eq. DC500-----DEV1-

1

Cierrapuertas aéreo tecnología Cam-Motion serie ASSA ABLOY o eq. DC500 para guía deslizante, para puertas de ancho  $\leq 750$  mm hasta 1.100 mm. Fuerza de cierre regulable desde EN1 a EN4. Velocidad de cierre, velocidad final de cierre y freno a la apertura regulables mediante válvulas frontales. Válvulas termodinámicas para rendimiento constante. Angulo de apertura hasta 170°. Permite todos los montajes. Certificado según norma EN 1154, Marcado CE. Cumple con los requisitos de construcción sin barreras DDA / CEN TR15894. Apto para puertas con protección contra fuego y humo. Acabado en color plata.

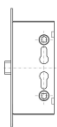
## Grupo J PUERTA EI 1H.

**Imagen**

**Marca**

**Referencia**

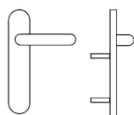
**uds**



TESA o eq. CF6500R9ICENG

1

Cerradura de embutir cortafuego TESA o eq. serie CF60 antipánico, reversible, para puerta de paso no admite bombillo, Picaporte de acero con rampa y guía antifricción en picaporte y frente. Entrada de 65mm y nueca pasante de 9mm. Certificada según norma UNE-EN 12209:2004 y UNE-EN1125:2009. Acabado en acero inoxidable.



TESA o eq. MSICF800IS16

1

Juego de manillas serie Sena-I sin bocallave para accionamiento de cerradura cortafuego serie CF60 de paso. Sobre placa de 44 x 215mm, con estoques fijos, muelle de recuperación y tornillos ocultos. El mecanismo se fija a la manilla y el escudo mediante tornillo especial métrica M14x1 que garantiza la fijación de la manilla. Certificado por L. G. A. I. según UNE 23802, como manilla cortafuego 120 minutos. Acabado en acero inoxidable AISI 316.



ASSA ABLOY o eq. DC500-----DEV1-

1

Cierrapuertas aéreo tecnología Cam-Motion serie ASSA ABLOY o eq. DC500 para guía deslizante, para puertas de ancho  $\leq 750$  mm hasta 1.100 mm. Fuerza de cierre regulable desde EN1 a EN4. Velocidad de cierre, velocidad final de cierre y freno a la apertura regulables mediante válvulas frontales. Válvulas termodinámicas para rendimiento constante. Angulo de apertura hasta 170°. Permite todos los montajes. Certificado según norma EN 1154, Marcado CE. Cumple con los requisitos de construcción sin barreras DDA / CEN TR15894. Apto para puertas con protección contra fuego y humo. Acabado en color plata.



ASSA ABLOY o eq. DCG893-----EV1-

1

Guía deslizante oculta serie ASSA ABLOY o eq. DCG893. Válida para cierrapuertas modelos DC840 y DC860. Acabado plata EV1

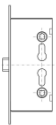
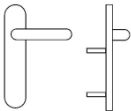
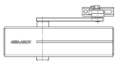



TESA o eq. TOPINOXRIS


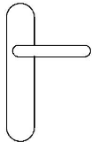
1

Tope de suelo TESA o eq., con taco de caucho, diámetro 45 X 37 mm. Acabado AISI304.

**Grupo K** PUERTA EI 1H EN INSTALACIONES.

Imagen	Marca	Referencia	uds
	TESA o eq.	CF6500R9ICENG	1
	Cerradura de embutir cortafuego TESA o eq. serie CF60 antipánico, reversible, para puerta de paso no admite bombillo, Picaporte de acero con rampa y guía antifricción en picaporte y frente. Entrada de 65mm y nueca pasante de 9mm. Certificada según norma UNE-EN 12209:2004 y UNE-EN1125:2009. Acabado en acero inoxidable.		
	TESA o eq.	MSICF800IS16	1
	Juego de manillas serie Sena-I sin bocallave para accionamiento de cerradura cortafuego serie CF60 de paso. Sobre placa de 44 x 215mm, con estoques fijos, muelle de recuperación y tornillos ocultos. El mecanismo se fija a la manilla y el escudo mediante tornillo especial métrica M14x1 que garantiza la fijación de la manilla. Certificado por L. G. A. I. según UNE 23802, como manilla cortafuego 120 minutos. Acabado en acero inoxidable AISI 316.		
	ASSA ABLOY o eq.	DC140-----DEV1-	1
	Cierrapuertas aéreo tecnología piñón-cremallera serie ASSA ABLOY o eq. DC140 con brazo articulado, para puertas desde 850 mm hasta 1.250 mm. Fuerza de cierre desde EN2 a EN5. Velocidad de cierre, velocidad final de cierre y freno a la apertura regulables mediante válvulas frontales. Válvulas temodinámicas para rendimiento constante. Angulo de apertura hasta 180° (EN5=125°). Permite todos los montajes. Certificado según norma EN 1154, Marcado CE. Apto para puertas con protección contra fuego y humo. Acabado en color plata.		
	TESA o eq.	TOPINOXRIS	1
	Tope de suelo TESA o eq., con taco de caucho, diámetro 45 X 37 mm. Acabado AISI304.		

**Grupo L** NÚCLEO DE ASEOS, SALAS USO COMÚN...

Imagen	Marca	Referencia	uds
	TESA o eq.	20356RAI	1
	Cerradura de embutir serie 2030 de paso para puertas de madera o doble chapa. Reversible. Distancia de entrada 60mm. Formato de caja unificada, frente redondeado. Certificada según UNE 12209:2004. Acabado en acero inoxidable.		
	TESA o eq.	MSI5L800IS16	1
	Juego de manillas serie Sena-I sobre placa larga de 44x215mm sin bocallave. Con muelle de recuperación y tornillos ocultos. El mecanismo se fija a la manilla y el escudo mediante tornillo especial métrica M14x1 que garantiza la fijación de la manilla. Resistencia a la corrosión según norma UNE-EN 1670. Acabado en acero inoxidable AISI 316.		



ASSA ABLOY o eq. DC175-----EV1-

1

Cierrapuertas aéreo tecnología Cam-Motion serie ASSA ABLOY o eq. DC175 con guía deslizante, para puertas de ancho 950 mm hasta 1.100 mm. Fuerza de cierre EN3 y EN4. Velocidad de cierre y velocidad final de cierre regulables mediante válvulas laterales. Válvulas temodinámicas para rendimiento constante. Angulo de apertura hasta 160°. Permite todos los montajes. Certificado según norma EN 1154, Marcado CE. Cumple con los requisitos de construcción sin barreras DDA / CEN TR15894. Apto para puertas con protección contra fuego y humo. Acabado en plata.



TESA o eq. TOPINOX20

1

Tope de fijación a suelo con amortiguador, de 20 X 35 mm de diámetro. Acero Inoxidable.

## Grupo M HABITACIONES, CUARTOS DE PASO.

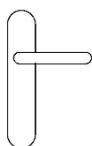
Imagen	Marca	Referencia	uds
--------	-------	------------	-----



TESA o eq. 20356RAI

1

Cerradura de embutir serie 2030 de paso para puertas de madera o doble chapa. Reversible. Distancia de entrada 60mm. Formato de caja unificada, frente redondeado. Certificada según UNE 12209:2004. Acabado en acero inoxidable.



TESA o eq. MSI5L800IS16

1

Juego de manillas serie Sena-I sobre placa larga de 44x215mm sin bocallave. Con muelle de recuperación y tornillos ocultos. El mecanismo se fija a la manilla y el escudo mediante tornillo especial métrica M14x1 que garantiza la fijación de la manilla. Resistencia a la corrosión según norma UNE-EN 1670. Acabado en acero inoxidable AISI 316.



TESA o eq. TOPINOX20

1

Tope de fijación a suelo con amortiguador, de 20 X 35 mm de diámetro. Acero Inoxidable.

## Grupo MA HABITACIONES, CUARTOS DE PASO 2H.

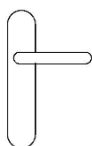
Imagen	Marca	Referencia	uds
--------	-------	------------	-----



TESA o eq. 20356RAI

1

Cerradura de embutir serie 2030 de paso para puertas de madera o doble chapa. Reversible. Distancia de entrada 60mm. Formato de caja unificada, frente redondeado. Certificada según UNE 12209:2004. Acabado en acero inoxidable.



TESA o eq. MSI5L800IS16

1

Juego de manillas serie Sena-I sobre placa larga de 44x215mm sin bocallave. Con muelle de recuperación y tornillos ocultos. El mecanismo se fija a la manilla y el escudo mediante tornillo especial métrica M14x1 que garantiza la fijación de la manilla. Resistencia a la

corrosión según norma UNE-EN 1670. Acabado en acero inoxidable AISI 316.



TESA o eq. TOPINOX20 1

Tope de fijación a suelo con amortiguador, de 20 X 35 mm de diámetro. Acero Inoxidable.



TESA o eq. DB3/4SS10IS 1

Conjunto de pasador de embutir en el canto de la hoja para puertas de madera, dimensiones 250 x 20.2 x 16.8 mm. Acero IS304.

**Grupo N** PUERTAS CORREDERAS DE 1H EN ASEOS.

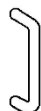
**Imagen** **Marca** **Referencia** **uds**

OTHER CEPRIVCORIS 1

Cerradura para puerta de corredera con condena, cierre de gancho, entrada 50 mm, dimensiones del frente 158x16mm. Acabado IS.

ASSA ABLOY o eq. MB0REMECSSIS 1

Muletilla interior y dispositivo de emergencia exterior sobre roseta de 50 mm de diámetro, para puertas de condena. Con visor de libre/ ocupado. Acabado acero inoxidable AISI 304.

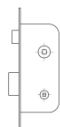


TESA o eq. DTR19305HWIS 1

Doble tirador recto serie Sena de diámetro 19mm. Distancia entre ejes 300mm. Acabado acero inoxidable AISI 304. Incluye fijaciones para vidrio y madera.

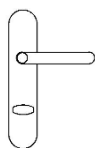
**Grupo O** PUERTAS DE ASEOS.

**Imagen** **Marca** **Referencia** **uds**



TESA o eq. 20346RAI 1

Cerradura de embutir serie 2030 con picaporte y condena para puertas de madera o doble chapa. Reversible. Distancia entre ejes 85mm y entrada de 60mm. Formato de caja unificada, frente redondeado. Certificada según UNE 12209:2004. Acabado en acero inoxidable.




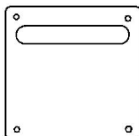

TESA o eq. MSIEL885IS16 1

Juego de manillas serie Sena-I sobre placa larga de 44x215mm con condena. Distancia entre ejes 85mm. Con muelle de recuperación y tornillos ocultos. El mecanismo se fija a la manilla y el escudo mediante tornillo especial métrica M14x1 que garantiza la fijación de la manilla. Muletilla en el interior y dispositivo de emergencia exterior. Resistencia a la corrosión según

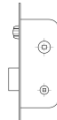
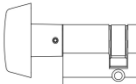

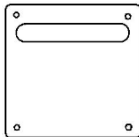

norma UNE-EN 1670. Acabado en acero inoxidable AISI 316.

	TESA o eq. TOPINOX20	1	Tope de fijación a suelo con amortiguador, de 20 X 35 mm de diámetro. Acero Inoxidable.
<b>Grupo OA</b> MAMPARAS FENÓLICAS DE CABINA DE ASEOS BATIENTES.			
<b>Imagen</b>	<b>Marca</b>	<b>Referencia</b>	<b>uds</b>
	TESA o eq. MARCOEMEIS	1	Condenas para instalar en el marco de la puerta, sin necesidad de cerradura. Con dispositivo de emergencia y visor exterior. Acabado inox.
<b>Grupo P</b> ACCESO A ZONAS MÉDICAS PUERTAS DE 2 HOJAS RETENCIÓN MECÁNICA.			
<b>Imagen</b>	<b>Marca</b>	<b>Referencia</b>	<b>uds</b>
	TESA o eq. DTR20300IS	2	Doble tirador recto serie Sena de diámetro 20mm. Distancia entre ejes 300mm. Acabado acero inoxidable AISI 304. Incluye fijaciones para vidrio y madera.
	ASSA ABLOY o eq. DC175-----EV1-	2	Cierrapuertas aéreo tecnología Cam-Motion serie ASSA ABLOY o eq. DC175 con guía deslizante, para puertas de ancho 950 mm hasta 1.100 mm. Fuerza de cierre EN3 y EN4. Velocidad de cierre y velocidad final de cierre regulables mediante válvulas laterales. Válvulas temodinámicas para rendimiento constante. Angulo de apertura hasta 160°. Permite todos los montajes. Certificado según norma EN 1154, Marcado CE. Cumple con los requisitos de construcción sin barreras DDA / CEN TR15894. Apto para puertas con protección contra fuego y humo. Acabado en plata.
	ASSA ABLOY o eq. DCA155-----	2	Dispositivo de retención mecánica para posición de abierto, para cierrapuertas DC150. Ángulo de retención máx. 130°, fuerza de retención regulable. No valido para instalar en puertas con protección contra fuego y humo.
	TESA o eq. TOPINOX20	2	Tope de fijación a suelo con amortiguador, de 20 X 35 mm de diámetro. Acero Inoxidable.

**Grupo R** PUERTA PLOMADA 1 HOJA INTERIOR.

Imagen	Marca	Referencia	uds
	TESA o eq.	2218200AI	1
		Cerradura para perfiles metálicos estrechos serie 2210B de embutir, con rodillo. Entrada de 20 mm. Acabado en acero inoxidable AISI 304.	
	TESA o eq.	MSTT800IS16	1
		Juego de tiradores horizontales serie Sena sobre placa cuadrada de 180x180mm sin bocallave. Resistencia a la corrosión según norma UNE-EN 1670. Acabado en acero inoxidable AISI 316.	
	TESA o eq.	TOPINOX20	1
		Tope de fijación a suelo con amortiguador, de 20 X 35 mm de diámetro. Acero Inoxidable.	

**Grupo RB** PUERTA PLOMADA DE 1 HOJA EXTERIOR.

Imagen	Marca	Referencia	uds
	TESA o eq.	20366RAI	1
		Cerradura de embutir serie 2030 con rodillo y palanca para puertas de madera o doble chapa. Reversible. Distancia entre ejes 85mm y entrada de 60mm. Formato de caja unificada, frente redondeado. Certificada según UNE 12209:2004. Acabado en acero inoxidable.	
	TESA o eq.	503B3010N	1
		Cilindro sistema TESA o eq. TE5 de perfil europeo medio con botón de 30x10mm. Excéntrica de radio 15 mm. Acabado Níquel.	
	TESA o eq.	MB0RBOMIS16	1
		Doble bocallave sobre roseta de 50mm de diámetro, para puertas de llave con cilindro Europerfil. Acabado acero inoxidable AISI 316.	
	TESA o eq.	MSTT800IS16	1
		Juego de tiradores horizontales serie Sena sobre placa cuadrada de 180x180mm sin bocallave. Resistencia a la corrosión según norma UNE-EN 1670. Acabado en acero inoxidable AISI 316.	
	ASSA ABLOY o eq.	DCG193-----EV1-	1
		Guía deslizante serie ASSA ABLOY o eq. DCG193. Válida para cierrapuertas modelos DC340, DC500 y DC700. Color plata.	





ASSA ABLOY o eq. DC500-----DEV1- 1

Cierrapuertas aéreo tecnología Cam-Motion serie ASSA ABLOY o eq. DC500 para guía deslizante, para puertas de ancho  $\leq 750$  mm hasta 1.100 mm. Fuerza de cierre regulable desde EN1 a EN4. Velocidad de cierre, velocidad final de cierre y freno a la apertura regulables mediante válvulas frontales. Válvulas termodinámicas para rendimiento constante. Angulo de apertura hasta 170°. Permite todos los montajes. Certificado según norma EN 1154, Marcado CE. Cumple con los requisitos de construcción sin barreras DDA / CEN TR15894. Apto para puertas con protección contra fuego y humo. Acabado en color plata.



ASSA ABLOY o eq. DCA152----- 1

Dispositivo de retención mecánica para posición de abierto, para cierrapuertas serie ASSA ABLOY o eq. DC135 y guías G193, G195 y G893. Ángulo de retención máx. 130°, fuerza de retención regulable. No valido para instalar en puertas con protección contra fuego y humo.

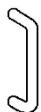


TESA o eq. TOPINOX20 1

Tope de fijación a suelo con amortiguador, de 20 X 35 mm de diámetro. Acero Inoxidable.

#### Grupo S PUERTA CORREDERA DE MADERA DE PASO 1H.

Imagen	Marca	Referencia	uds
--------	-------	------------	-----



	TESA o eq.	DTR19305HWIS	1
--	------------	--------------	---

Doble tirador recto serie Sena de diámetro 19mm. Distancia entre ejes 300mm. Acabado acero inoxidable AISI 304. Incluye fijaciones para vidrio y madera.

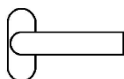
#### Grupo T PUERTA PERFILERÍA METÁLICA 1 Y 2H.

Imagen	Marca	Referencia	uds
--------	-------	------------	-----



	TESA o eq.	2215BE25AI	1
--	------------	------------	---

Cerradura para perfiles metálicos estrechos serie 2210BE de embutir, con picaporte reversible. Ancho de caja 15mm, diseñado para perfiles con rotura de puente térmico. Distancia de entrada 25mm. Acabado en acero inoxidable AISI 304.



	TESA o eq.	MS50800IS	1
--	------------	-----------	---


Juego de manillas serie Sena sobre roseta oval para carpintería de aluminio. Con muelle de recuperación y tornillos ocultos. Resistencia a la corrosión según norma UNE-EN 1670. Acabado en acero inoxidable AISI 304.



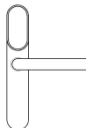
	TESA o eq.	TOPINOX20	1
--	------------	-----------	---


Tope de fijación a suelo con amortiguador, de 20 X 35 mm de diámetro. Acero Inoxidable.


**Grupo U** PUERTA CORREDERAS PERFILERÍA METÁLICA DE 1H.

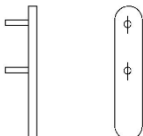
Imagen	Marca	Referencia	uds
	TESA o eq.	DTSC300IS	1
Doble tirador de doble codo serie Sena de diámetro 30mm. Distancia entre ejes 300mm. Acabado acero inoxidable AISI 304. Incluye fijaciones para vidrio y madera.			


**Grupo 2#** VÍA DE EVACUACIÓN DE 2H CON CAA LADO DE LA MANILLA.

Imagen	Marca	Referencia	uds
	TESA o eq.	SNZB_2_L_ _ _ _ _	1
Manilla electrónica de Control de Accesos TESA o eq. SMARTair I-MAX Pro Wireless Online Openow de placa larga, cumple con la norma EN 1906 con Grado 4, para uso con tarjetas de proximidad y sistema Openow apertura mediante Smartphone BLE (Bluetooth Low Energy). Instalación sin cableados, totalmente autónoma. Con LED de aviso rojo y azul: acceso autorizado o denegado, nivel pilas bajas, etc. Memoria no volátil que almacena plan de cierre y eventos. Actualización automática del sistema vía radio. La tecnología de comunicación Wireless (RF a 868MHz ó 915MHz configurable desde el software) permite actualizar accesos de usuarios, registrar y centralizar eventos, abrir una puerta a distancia y cambiar el calendario/horario de la memoria en tiempo real sin necesidad de regregar credencial o pasar por punto de actualización. Sistema de encriptación AES128 con diversificación de claves. Alimentación 3 pilas alcalinas de 1.5V tipo AAA. Elementos de bloqueo y control en el lado interior de la puerta para mayor seguridad. Funcionamiento antipánico desde el interior por medio de barra antipánico o manilla. Certificado fuego según UNE-EN1634:2000 para uso en puertas RF30-RF90. A definir acabados y tipo de manilla. (NO Incluida cerradura de embutir según tipo de puerta).			

	TESA o eq.	TOP1S808GG	1
Dispositivo antipánico serie Top de sobreponer, para salidas de emergencia en vías de evacuación. Soportes de 132,5 x 64mm, reversible, un punto de cierre lateral con picaporte orbital. Certificado por AENOR con la marca N de calidad según UNE-EN 1125, aplicable a puertas cortafuego. Anchura máxima de puerta de 800mm. Acabado de soportes y barra horizontal en gris.			

	TESA o eq.	TOP20808GG	1
Dispositivo antipánico serie Top de sobreponer, para salidas de emergencia en vías de evacuación. Soportes de 132,5 x 64mm, reversible, dos puntos de cierre de bulón alto y bajo con retención. Certificado por AENOR con la marca N de calidad según UNE-EN 1125, aplicable a puertas cortafuego. Anchura máxima de puerta de 800mm. Acabado de soportes y barra horizontal en gris.			

	TESA o eq.	E1910EXIS16	1
Escudo exterior ciego para barra Universal y Top de sobreponer, con placa de 44 x 215 mm. Acabado en acero inoxidable AISI 316			

	ASSA ABLOY o eq.	DC500-----DEV1-	2
---	------------------	-----------------	---

Cierrapuertas aéreo tecnología Cam-Motion serie ASSA ABLOY o eq. DC500 para guía deslizante, para puertas de ancho  $\leq 750$  mm hasta 1.100 mm. Fuerza de cierre regulable desde EN1 a EN4. Velocidad de cierre, velocidad final de cierre y freno a la apertura regulables mediante válvulas frontales. Válvulas termodinámicas para rendimiento constante. Angulo de apertura hasta 170°. Permite todos los montajes. Certificado según norma EN 1154, Marcado CE. Cumple con los requisitos de construcción sin barreras DDA / CEN TR15894. Apto para puertas con protección contra fuego y humo. Acabado en color plata.



ASSA ABLOY o eq. DCG461----DEV1-

1

Guía deslizante para doble hoja serie ASSA ABLOY o eq. DCG461 distancia entre bisagras de 1.250 mm. - 2.800 mm. con coordinador mecánico. Válida para cierrapuertas modelos DC340, DC500 y DC700. Certificado según norma EN 1158. Color plata.



TESA o eq. TOPINOXRIS

2

Tope de suelo TESA o eq., con taco de caucho, diámetro 45 X 37 mm. Acabado AISI304.

**Grupo 2A#**  
ABIERTAS.180°.

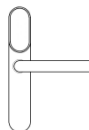
VÍA DE EVACUACIÓN DE 2H CON CAA LADO DE LA MANILLA RET.

**Imagen**

**Marca**

**Referencia**

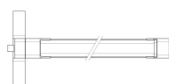
**uds**



TESA o eq. SNZB\_ \_2\_L\_

1

Manilla electrónica de Control de Accesos TESA o eq. SMARTair I-MAX Pro Wireless Online Openow de placa larga, cumple con la norma EN 1906 con Grado 4, para uso con tarjetas de proximidad y sistema Openow apertura mediante Smartphone BLE (Bluetooth Low Energy). Instalación sin cableados, totalmente autónoma. Con LED de aviso rojo y azul: acceso autorizado o denegado, nivel pilas bajas, etc. Memoria no volátil que almacena plan de cierre y eventos. Actualización automática del sistema vía radio. La tecnología de comunicación Wireless (RF a 868MHz ó 915MHz configurable desde el software) permite actualizar accesos de usuarios, registrar y centralizar eventos, abrir una puerta a distancia y cambiar el calendario/horario de la memoria en tiempo real sin necesidad de regregar credencial o pasar por punto de actualización. Sistema de encriptación AES128 con diversificación de claves. Alimentación 3 pilas alcalinas de 1.5V tipo AAA. Elementos de bloqueo y control en el lado interior de la puerta para mayor seguridad. Funcionamiento antipánico desde el interior por medio de barra antipánico o manilla. Certificado fuego según UNE-EN1634:2000 para uso en puertas RF30-RF90. A definir acabados y tipo de manilla. (NO Incluida cerradura de embutir según tipo de puerta).



TESA o eq. TOP1S808GG

1

Dispositivo antipánico serie Top de sobreponer, para salidas de emergencia en vías de evacuación. Soportes de 132,5 x 64mm, reversible, un punto de cierre lateral con picaporte orbital. Certificado por AENOR con la marca N de calidad según UNE-EN 1125, aplicable a puertas cortafuego. Anchura máxima de puerta de 800mm. Acabado de soportes y barra horizontal en gris.

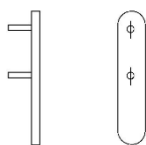


TESA o eq. TOP20808GG

1

Dispositivo antipánico serie Top de sobreponer, para salidas de emergencia en vías de evacuación. Soportes de 132,5 x 64mm, reversible, dos puntos de cierre de bulón alto y bajo con retención. Certificado por AENOR con la marca N de calidad según UNE-EN 1125,

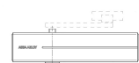
aplicable a puertas cortafuego. Anchura máxima de puerta de 800mm. Acabado de soportes y barra horizontal en gris.



TESA o eq. E1910EXIS16

1

Escudo exterior ciego para barra Universal y Top de sobreponer, con placa de 44 x 215 mm. Acabado en acero inoxidable AISI 316



ASSA ABLOY o eq. DC340-----DEV1-

2

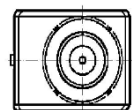
Cierrapuertas aéreo tecnología piñon-cremallera serie ASSA ABLOY o eq. DC340 para guía deslizante o brazo articulado, para puertas desde 850 mm hasta 1.400 mm(Brazo) o ≤ 750 mm hasta 1.100 mm (Guía). Fuerza de cierre regulable desde EN2 a EN6 (Brazo) o EN1 a EN4 (Guía). Velocidad de cierre, velocidad final de cierre y freno a la apertura regulables mediante válvulas frontales. Válvulas temodinámicas para rendimiento constante. Angulo de apertura hasta 180°. Permite todos los montajes. Certificado según norma EN 1154, Marcado CE. Apto para puertas con protección contra fuego y humo. Acabado en color plata.



ASSA ABLOY o eq. DCG461----DEV1-

1

Guía deslizante para doble hoja serie ASSA ABLOY o eq. DCG461 distancia entre bisagras de 1.250 mm. - 2.800 mm. con coordinador mecanico. Válida para cierrapuertas modelos DC340, DC500 y DC700. Certificado segun norma EN 1158. Color plata.



TESA o eq. CEM4024PB

2

Retenedor electromagnético de retención de puertas en posición abierta para puertas cortafuego. Certificado EN-1155. Fuerza de retención de 40 Kg. Placa cerradero regulable hasta 60°, con pulsador manual para liberar la retención. Posición de entrada de cables e interruptor intercambiable. Alimentación 24Vdc (1.6W), sin magnetismo residual. Carcasa resistente a golpes, deterioro de color y corrosión. Acabado blanco.

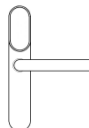
## Grupo 2B# VÍA DE EVACUACIÓN DE 2H CON CAA LADO DE LA MANILLA RET. ABIERTAS.

**Imagen**

**Marca**

**Referencia**

**uds**



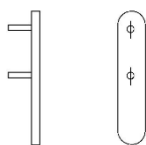
TESA o eq. SNZB\_\_2\_L\_ \_ \_ \_ \_

1

Manilla electrónica de Control de Accesos TESA o eq. SMARTair I-MAX Pro Wireless Online Openow de placa larga, cumple con la norma EN 1906 con Grado 4, para uso con tarjetas de proximidad y sistema Openow apertura mediante Smartphone BLE (Bluetooth Low Energy). Instalación sin cableados, totalmente autónoma. Con LED de aviso rojo y azul: acceso autorizado o denegado, nivel pilas bajas, etc. Memoria no volátil que almacena plan de cierre y eventos. Actualización automática del sistema vía radio. La tecnología de comunicación Wireless (RF a 868MHz ó 915MHz configurable desde el software) permite actualizar accesos de usuarios, registrar y centralizar eventos, abrir una puerta a distancia y cambiar el calendario/horario de la memoria en tiempo real sin necesidad de regregar credencial o pasar por punto de actualización. Sistema de encriptación AES128 con diversificación de claves. Alimentación 3 pilas alcalinas de 1.5V tipo AAA. Elementos de bloqueo y control en el lado interior de la puerta para mayor seguridad. Funcionamiento antipánico desde el interior por medio de barra antipánico o manilla. Certificado fuego según UNE-EN1634:2000 para uso en puertas RF30-RF90. A definir acabados y tipo de manilla. (NO Incluida cerradura de embutir según tipo de puerta).

	TESA o eq. TOP1S808GG1	Dispositivo antipánico serie Top de sobreponer, para salidas de emergencia en vías de evacuación. Soportes de 132,5 x 64mm, reversible, un punto de cierre lateral con picaporte orbital. Certificado por AENOR con la marca N de calidad según UNE-EN 1125, aplicable a puertas cortafuego. Anchura máxima de puerta de 800mm. Acabado de soportes y barra horizontal en gris.
	TESA o eq. TOP20808GG1	Dispositivo antipánico serie Top de sobreponer, para salidas de emergencia en vías de evacuación. Soportes de 132,5 x 64mm, reversible, dos puntos de cierre de bulón alto y bajo con retención. Certificado por AENOR con la marca N de calidad según UNE-EN 1125, aplicable a puertas cortafuego. Anchura máxima de puerta de 800mm. Acabado de soportes y barra horizontal en gris.
	TESA o eq. E1910EXIS161	Escudo exterior ciego para barra Universal y Top de sobreponer, con placa de 44 x 215 mm. Acabado en acero inoxidable AISI 316
	ASSA ABLOY o eq. DCG464----DEV1-1	Guía deslizante para doble serie ASSA ABLOY o eq. DCG464 hoja distancia entre bisagras de 1.250 mm. - 2.800 mm. con coordinador mecanico y 1 dispositivo de retencion electromecanico. Válida para cierrapuertas modelos DC340, DC500 y DC700. Retencion entre 70° y 130° en hoja pasiva. Alimentacion 24 V DC. Certificado segun norma EN 1155. Color plata.
	ASSA ABLOY o eq. DC500-----DEV1-2	Cierrapuertas aéreo tecnología Cam-Motion serie ASSA ABLOY o eq. DC500 para guía deslizante, para puertas de ancho ≤ 750 mm hasta 1.100 mm. Fuerza de cierre regulable desde EN1 a EN4. Velocidad de cierre, velocidad final de cierre y freno a la apertura regulables mediante válvulas frontales. Válvulas termodinámicas para rendimiento constante. Angulo de apertura hasta 170°. Permite todos los montajes. Certificado según norma EN 1154, Marcado CE. Cumple con los requisitos de construcción sin barreras DDA / CEN TR15894. Apto para puertas con protección contra fuego y humo. Acabado en color plata.
<b>Grupo 2C#</b> VÍA DE EVACUACIÓN DE 2H PERFILERÍA CON CAA LECTOR MURAL EXT.		
<b>Imagen</b>	<b>Marca Referencia</b>	<b>uds</b>
	TESA o eq. SNZR_ PU _ _ _1	Lector mural electrónico de Control de acceso TESA o eq. SMARTair Pro Wireless Online Openow para uso con tarjetas de proximidad y sistema Openow apertura mediante Smartphone BLE (Bluetooth Low Energy). Con LED de aviso rojo y azul: acceso autorizado o denegado, etc. Memoria no volátil que almacena plan de cierre y eventos. Actualización automática del sistema vía radio. La tecnología de comunicación Wireless (RF a 868MHz ó 915MHz configurable desde s el software). Permite actualizar accesos de usuarios, registrar y centralizar eventos, abrir una puerta a distancia y cambiar el calendario/horario de la memoria en tiempo real. Sistema de encriptación AES128 con diversificación de claves. Alimentación 12-24 VAC-VDC a través del módulo relés, consumo máximo lector + módulo relés 500mA a 12V / 250mA a 24V. Incluye módulo relés con comunicación

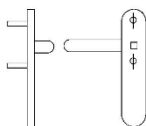
encriptada entre lector y módulo relés. Valido para uso exterior IP55 (módulo lector), humedad: 85% (sin condensación), temperatura: -20°C hasta + 80°C (lector mural). Acabado en negro.



TESA o eq. E1910EXIS16

1

Escudo exterior ciego para barra Universal y Top de sobreponer, con placa de 44 x 215 mm. Acabado en acero inoxidable AISI 316



TESA o eq. SI1913EXIS16

1

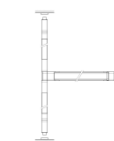
Media manilla Sena-I sin bocallave para accionamiento exterior de barra Universal y Top de sobreponer. Con placa larga de 44 x 215 mm. El mecanismo se fija a la manilla y el escudo mediante tornillo especial métrica M14x1 que garantiza la fijación de la manilla. Acabado en acero inoxidable AISI 316.



TESA o eq. TOP1SMIC808GG

1

Dispositivo antipánico serie Top de sobreponer, para salidas de emergencia en vías de evacuación. Soportes de 132,5 x 64mm, reversible, un punto de cierre lateral con picaporte orbital. Certificado por AENOR con la marca N de calidad según UNE-EN 1125, aplicable a puertas cortafuego. Anchura máxima de puerta de 800mm. Incorpora microinterruptor para envío de señal en caso de apertura interior. Acabado de soportes y barra horizontal en gris.



TESA o eq. TOP20MIC808GG

1

Dispositivo antipánico serie Top de sobreponer, para salidas de emergencia en vías de evacuación. Soportes de 132,5 x 64mm, reversible, dos puntos de cierre de bulón alto y bajo con retención. Certificado por AENOR con la marca N de calidad según UNE-EN 1125, aplicable a puertas cortafuego. Incorpora microinterruptor para envío de señal en caso de apertura interior. Anchura máxima de puerta de 800mm. Acabado de soportes y barra horizontal en gris.



ASSA ABLOY o eq. DC840-----40

2

Cierrapuertas oculto tecnología Cam-Motion serie ASSA ABLOY o eq. DC840 para guía deslizante, para puertas de ancho ≤ 750 mm hasta 1.100 mm. Fuerza de cierre regulable desde EN1 a EN4. Velocidad de cierre y velocidad final de cierre mediante válvulas regulables desde arriba, freno a la apertura incorporado. Válvulas temodinámicas para rendimiento constante. Angulo de apertura hasta 120°. Certificado según norma EN 1154, Marcado CE. Cumple con los requisitos de construcción sin barreras DDA / CEN TR15894. Apto para puertas con protección contra fuego y humo. Acabado plata.



ASSA ABLOY o eq. DCG881- ----EV1-

1

Guía deslizante oculta para doble hoja distancia entre bisagras de 1.350 mm. - 2.500 mm. con coordinador mecánico serie ASSA ABLOY o eq. DCG881. Válida para cierrapuertas modelos DC840 y DC860. Certificado según norma EN 1158. Acabado plata EV1.



TESA o eq. CEM600SS0G

1

Cerradura electromagnética para retención de puertas en posición cerrada. Resistencia a la apertura de 600 Kg, con sensor magnético de estado abierto/cerrado, instalación de sobreponer con caja de 265 x 41 x 66 mm y placa cerradero de 185 x 16 x 61 mm. Tensión de alimentación 12 ó 24 Vdc, consumo 500 mA a 12 Vdc y 250 mA a 24 Vdc.





TESA o eq. SLCEM600G

1

Placa en forma de "L" para fijación de cerraduras electromagnéticas de 600 Kg. Aluminio anodizado Plata.

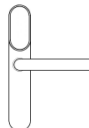
#### Grupo 4# VÍA DE EVACUACIÓN DE 1H CON CAA LADO DE LA MANILLA.

**Imagen**

**Marca**

**Referencia**

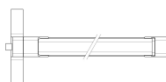
**uds**



TESA o eq. SNZB\_2\_L\_ \_ \_ \_ \_

1

Manilla electrónica de Control de Accesos TESA o eq. SMARTair I-MAX Pro Wireless Online Openow de placa larga, cumple con la norma EN 1906 con Grado 4, para uso con tarjetas de proximidad y sistema Openow apertura mediante Smartphone BLE (Bluetooth Low Energy). Instalación sin cableados, totalmente autónoma. Con LED de aviso rojo y azul: acceso autorizado o denegado, nivel pilas bajas, etc. Memoria no volátil que almacena plan de cierre y eventos. Actualización automática del sistema vía radio. La tecnología de comunicación Wireless (RF a 868MHz ó 915MHz configurable desde el software) permite actualizar accesos de usuarios, registrar y centralizar eventos, abrir una puerta a distancia y cambiar el calendario/horario de la memoria en tiempo real sin necesidad de regrabar credencial o pasar por punto de actualización. Sistema de encriptación AES128 con diversificación de claves. Alimentación 3 pilas alcalinas de 1.5V tipo AAA. Elementos de bloqueo y control en el lado interior de la puerta para mayor seguridad. Funcionamiento antipánico desde el interior por medio de barra antipánico o manilla. Certificado fuego según UNE-EN1634:2000 para uso en puertas RF30-RF90. A definir acabados y tipo de manilla. (NO Incluida cerradura de embutir según tipo de puerta).



TESA o eq. TOP1S808GG

1

Dispositivo antipánico serie Top de sobreponer, para salidas de emergencia en vías de evacuación. Soportes de 132,5 x 64mm, reversible, un punto de cierre lateral con picaporte orbital. Certificado por AENOR con la marca N de calidad según UNE-EN 1125, aplicable a puertas cortafuego. Anchura máxima de puerta de 800mm. Acabado de soportes y barra horizontal en gris.



ASSA ABLOY o eq. DCG193-----EV1-

1

Guía deslizante serie ASSA ABLOY o eq. DCG193. Válida para cierrapuertas modelos DC340, DC500 y DC700. Color plata.



ASSA ABLOY o eq. DC500-----DEV1-

1

Cierrapuertas aéreo tecnología Cam-Motion serie ASSA ABLOY o eq. DC500 para guía deslizante, para puertas de ancho ≤ 750 mm hasta 1.100 mm. Fuerza de cierre regulable desde EN1 a EN4. Velocidad de cierre, velocidad final de cierre y freno a la apertura regulables mediante válvulas frontales. Válvulas termodinámicas para rendimiento constante. Angulo de apertura hasta 170°. Permite todos los montajes. Certificado según norma EN 1154, Marcado CE. Cumple con los requisitos de construcción sin barreras DDA / CEN TR15894. Apto para puertas con protección contra fuego y humo. Acabado en color plata.

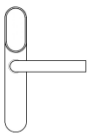
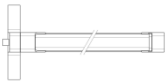

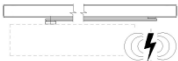



TESA o eq. TOPINOXRIS

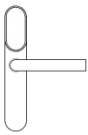
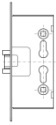


1

Tope de suelo TESA o eq., con taco de caucho, diámetro 45 X 37 mm. Acabado AISI304.

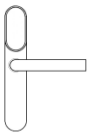
**Grupo 4B#** VÍA DE EVACUACIÓN DE 1H CON CAA LADO DE LA MANILLA RET.ABIERTA.

Imagen	Marca	Referencia	uds
	TESA o eq.	SNZB_2_L _ _ _ _ _	1
<p>Manilla electrónica de Control de Accesos TESA o eq. SMARTair I-MAX Pro Wireless Online Openow de placa larga, cumple con la norma EN 1906 con Grado 4, para uso con tarjetas de proximidad y sistema Openow apertura mediante Smartphone BLE (Bluetooth Low Energy). Instalación sin cableados, totalmente autónoma. Con LED de aviso rojo y azul: acceso autorizado o denegado, nivel pilas bajas, etc. Memoria no volátil que almacena plan de cierre y eventos. Actualización automática del sistema vía radio. La tecnología de comunicación Wireless (RF a 868MHz ó 915MHz configurable desde el software) permite actualizar accesos de usuarios, registrar y centralizar eventos, abrir una puerta a distancia y cambiar el calendario/horario de la memoria en tiempo real sin necesidad de regregar credencial o pasar por punto de actualización. Sistema de encriptación AES128 con diversificación de claves. Alimentación 3 pilas alcalinas de 1.5V tipo AAA. Elementos de bloqueo y control en el lado interior de la puerta para mayor seguridad. Funcionamiento antipánico desde el interior por medio de barra antipánico o manilla. Certificado fuego según UNE-EN1634:2000 para uso en puertas RF30-RF90. A definir acabados y tipo de manilla. (NO Incluida cerradura de embutir según tipo de puerta).</p>			
	TESA o eq.	TOP1S808GG	1
<p>Dispositivo antipánico serie Top de sobreponer, para salidas de emergencia en vías de evacuación. Soportes de 132,5 x 64mm, reversible, un punto de cierre lateral con picaporte orbital. Certificado por AENOR con la marca N de calidad según UNE-EN 1125, aplicable a puertas cortafuego. Anchura máxima de puerta de 800mm. Acabado de soportes y barra horizontal en gris.</p>			
	ASSA ABLOY o eq.	DC500-----DEV1-	1
<p>Cierrapuertas aéreo tecnología Cam-Motion serie ASSA ABLOY o eq. DC500 para guía deslizante, para puertas de ancho ≤ 750 mm hasta 1.100 mm. Fuerza de cierre regulable desde EN1 a EN4. Velocidad de cierre, velocidad final de cierre y freno a la apertura regulables mediante válvulas frontales. Válvulas termodinámicas para rendimiento constante. Angulo de apertura hasta 170°. Permite todos los montajes. Certificado según norma EN 1154, Marcado CE. Cumple con los requisitos de construcción sin barreras DDA / CEN TR15894. Apto para puertas con protección contra fuego y humo. Acabado en color plata.</p>			
	ASSA ABLOY o eq.	DCG460----DEV1-	1
<p>Guía deslizante con retención electromecánica serie ASSA ABLOY o eq. DCG460. Válida para cierrapuertas modelos DC340, DC500 y DC700. Retención entre 70° y 130°. Alimentación 24 V DC. Certificado según norma EN 1155. Color plata.</p>			
	TESA o eq.	TOPINOXRIS	1
<p>Tope de suelo TESA o eq., con taco de caucho, diámetro 45 X 37 mm. Acabado AISI304.</p>			

**Grupo 5#** PUERTAS EI 1H CON CAA.

Imagen	Marca	Referencia	uds
	TESA o eq.	SNZB_2_L_ _ _ _ _	1
	Manilla electrónica de Control de Accesos TESA o eq. SMARTair I-MAX Pro Wireless Online Openow de placa larga, cumple con la norma EN 1906 con Grado 4, para uso con tarjetas de proximidad y sistema Openow apertura mediante Smartphone BLE (Bluetooth Low Energy). Instalación sin cableados, totalmente autónoma. Con LED de aviso rojo y azul: acceso autorizado o denegado, nivel pilas bajas, etc. Memoria no volátil que almacena plan de cierre y eventos. Actualización automática del sistema vía radio. La tecnología de comunicación Wireless (RF a 868MHz ó 915MHz configurable desde el software) permite actualizar accesos de usuarios, registrar y centralizar eventos, abrir una puerta a distancia y cambiar el calendario/horario de la memoria en tiempo real sin necesidad de regregar credencial o pasar por punto de actualización. Sistema de encriptación AES128 con diversificación de claves. Alimentación 3 pilas alcalinas de 1.5V tipo AAA. Elementos de bloqueo y control en el lado interior de la puerta para mayor seguridad. Funcionamiento antipánico desde el interior por medio de barra antipánico o manilla. Certificado fuego según UNE-EN1634:2000 para uso en puertas RF30-RF90. A definir acabados y tipo de manilla. (NO Incluida cerradura de embutir según tipo de puerta).		
	TESA o eq.	CF50ASR9ZCEH	1
	Cerradura cortafuego serie CF50 de embutir no antipánico, con picaporte y palanca para puertas RF. Picaporte de acero sinterizado. Reversible. Distancia entre ejes de 72mm y entrada de 65mm. Con estoques adaptados para la cerradura electrónica SMARTAIR. Certificada según norma UNE-EN 12209:2004. Componentes de acero y acabado del frente en zincado.		
	ASSA ABLOY o eq.	DC140-----DEV1-	1
	Cierrapuertas aéreo tecnología piñon-cremallera serie ASSA ABLOY o eq. DC140 con brazo articulado, para puertas desde 850 mm hasta 1.250 mm. Fuerza de cierre desde EN2 a EN5. Velocidad de cierre, velocidad final de cierre y freno a la apertura regulables mediante válvulas frontales. Válvulas temodinámicas para rendimiento constante. Angulo de apertura hasta 180° (EN5=125°). Permite todos los montajes. Certificado según norma EN 1154, Marcado CE. Apto para puertas con protección contra fuego y humo. Acabado en color plata.		
	TESA o eq.	TOPINOXRIS	1
	Tope de suelo TESA o eq., con taco de caucho, diámetro 45 X 37 mm. Acabado AISI304.		

**Grupo 5A#** PUERTAS EI 2H CON CAA.

Imagen	Marca	Referencia	uds
	TESA o eq.	SNZB_2_L_ _ _ _ _	1
	Manilla electrónica de Control de Accesos TESA o eq. SMARTair I-MAX Pro Wireless Online Openow de placa larga, cumple con la norma EN 1906 con Grado 4, para uso con tarjetas de proximidad y sistema Openow apertura mediante Smartphone BLE (Bluetooth Low Energy). Instalación sin cableados, totalmente autónoma. Con LED de aviso rojo y azul: acceso autorizado o denegado, nivel pilas bajas, etc. Memoria no volátil que almacena plan de cierre y eventos. Actualización automática del sistema vía radio. La tecnología de comunicación Wireless (RF a 868MHz ó 915MHz configurable desde el software) permite		

actualizar accesos de usuarios, registrar y centralizar eventos, abrir una puerta a distancia y cambiar el calendario/horario de la memoria en tiempo real sin necesidad de regrabar credencial o pasar por punto de actualización. Sistema de encriptación AES128 con diversificación de claves. Alimentación 3 pilas alcalinas de 1.5V tipo AAA. Elementos de bloqueo y control en el lado interior de la puerta para mayor seguridad. Funcionamiento antipánico desde el interior por medio de barra antipánico o manilla. Certificado fuego según UNE-EN1634:2000 para uso en puertas RF30-RF90. A definir acabados y tipo de manilla. (NO Incluida cerradura de embutir según tipo de puerta).

	TESA o eq. BARVECF32CE	1	Juego de fallebas para cerradura TESA o eq. serie CF32, de diametro 8, con rosca en las puntas de M8x1 H4 (mayor ajuste), incluye junta anti-giro que evita que la falleba se desenrosque. Bulones con tratamiento carbonitrurado para una mayor dureza superficial para evitar desgastes y cumplir con la norma EN1125. Cerraderos de punto alto y bajo. Altura máxima de puerta 2100 mm.
	TESA o eq. CF322EN1SR9ICE	1	Contracerradura de embutir serie CF-32 para hoja pasiva en puertas cortafuego de 2 hojas, en combinación con cerraduras serie CF-60. Distancia de entrada de 65 mm. Dos modos de funcionamiento manual por tirador en el frente de la cerradura y antipánico. Componentes de acero y acabado del frente en acero inoxidable. Marcado del fente CE s/EN1125.
	TESA o eq. RETCF32R	1	Disparador punto alto para cerradura TESA o eq. serie 2032F, asegura que dispara el bulón al cerrarse la puerta, mediante un correcto guiado del bulón superior, de forma que ante una situación de sobrecarga, el rozamiento sea minimo y soporte esfuerzos que cumplan con lo especificado en la norma EN1125.
	TESA o eq. CF50ASR9ZCEH	1	Cerradura cortafuego serie CF50 de embutir no antipánico, con picaporte y palanca para puertas RF. Picaporte de acero sinterizado. Reversible. Distancia entre ejes de 72mm y entrada de 65mm. Con estoques adaptados para la cerradura electrónica SMARTAIR. Certificada según norma UNE-EN 12209:2004. Componentes de acero y acabado del frente en zincado.
	ASSA ABLOY o eq. DC140-----DEV1-	2	Cierrapuertas aéreo tecnología piñon-cremallera serie ASSA ABLOY o eq. DC140 con brazo articulado, para puertas desde 850 mm hasta 1.250 mm. Fuerza de cierre desde EN2 a EN5. Velocidad de cierre, velocidad final de cierre y freno a la apertura regulables mediante válvulas frontales. Válvulas temodinámicas para rendimiento constante. Angulo de apertura hasta 180° (EN5=125°). Permite todos los montajes. Certificado según norma EN 1154, Marcado CE. Apto para puertas con protección contra fuego y humo. Acabado en color plata.
	TESA o eq. SELTELCIER	1	Selector de cierre para puerta de doble hoja en acero galvanizado. Para puertas de hasta 1.60m de ancho de hoja.



TESA o eq. TOPINOXRIS

2

Tope de suelo TESA o eq., con taco de caucho, diámetro 45 X 37 mm. Acabado AISI304.

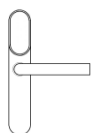
**Grupo 6#** PUERTAS MADERA DISTRIBUCIÓN INTERIOR 2H CON CAA.

**Imagen**

**Marca**

**Referencia**

**uds**



TESA o eq. SNZB\_ \_2\_L\_ \_ \_ \_ \_ \_

1

Manilla electrónica de Control de Accesos TESA o eq. SMARTair I-MAX Pro Wireless Online Openow de placa larga, cumple con la norma EN 1906 con Grado 4, para uso con tarjetas de proximidad y sistema Openow apertura mediante Smartphone BLE (Bluetooth Low Energy). Instalación sin cableados, totalmente autónoma. Con LED de aviso rojo y azul: acceso autorizado o denegado, nivel pilas bajas, etc. Memoria no volátil que almacena plan de cierre y eventos. Actualización automática del sistema vía radio. La tecnología de comunicación Wireless (RF a 868MHz ó 915MHz configurable desde el software) permite actualizar accesos de usuarios, registrar y centralizar eventos, abrir una puerta a distancia y cambiar el calendario/horario de la memoria en tiempo real sin necesidad de regrabar credencial o pasar por punto de actualización. Sistema de encriptación AES128 con diversificación de claves. Alimentación 3 pilas alcalinas de 1.5V tipo AAA. Elementos de bloqueo y control en el lado interior de la puerta para mayor seguridad. Funcionamiento antipánico desde el interior por medio de barra antipánico o manilla. Certificado fuego según UNE-EN1634:2000 para uso en puertas RF30-RF90. A definir acabados y tipo de manilla. (NO Incluida cerradura de embutir según tipo de puerta).



TESA o eq. 20356RAI

1

Cerradura de embutir serie 2030 de paso para puertas de madera o doble chapa. Reversible. Distancia de entrada 60mm. Formato de caja unificada, frente redondeado. Certificada según UNE 12209:2004. Acabado en acero inoxidable.



ASSA ABLOY o eq. DC175-----EV1-

1

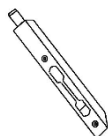
Cierrapuertas aéreo tecnología Cam-Motion serie ASSA ABLOY o eq. DC175 con guía deslizante, para puertas de ancho 950 mm hasta 1.100 mm. Fuerza de cierre EN3 y EN4. Velocidad de cierre y velocidad final de cierre regulables mediante válvulas laterales. Válvulas temodinámicas para rendimiento constante. Angulo de apertura hasta 160°. Permite todos los montajes. Certificado según norma EN 1154, Marcado CE. Cumple con los requisitos de construcción sin barreras DDA / CEN TR15894. Apto para puertas con protección contra fuego y humo. Acabado en plata.



TESA o eq. TOPINOX20

2

Tope de fijación a suelo con amortiguador, de 20 X 35 mm de diámetro. Acero Inoxidable.



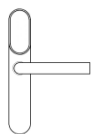
TESA o eq. DB3/4SS10IS

1

Conjunto de pasador de embutir en el canto de la hoja para puertas de madera, dimensiones 250 x 20.2 x 16.8 mm. Acero IS304.

**Grupo 6A#** PUERTAS MADERA DISTRIBUCIÓN INTERIOR 1H CON CAA.

**Imagen** **Marca** **Referencia** **uds**



TESA o eq. SNZB\_2\_L\_ \_ \_ \_ \_ 1

Manilla electrónica de Control de Accesos TESA o eq. SMARTair I-MAX Pro Wireless Online Openow de placa larga, cumple con la norma EN 1906 con Grado 4, para uso con tarjetas de proximidad y sistema Openow apertura mediante Smartphone BLE (Bluetooth Low Energy). Instalación sin cableados, totalmente autónoma. Con LED de aviso rojo y azul: acceso autorizado o denegado, nivel pilas bajas, etc. Memoria no volátil que almacena plan de cierre y eventos. Actualización automática del sistema vía radio. La tecnología de comunicación Wireless (RF a 868MHz ó 915MHz configurable desde el software) permite actualizar accesos de usuarios, registrar y centralizar eventos, abrir una puerta a distancia y cambiar el calendario/horario de la memoria en tiempo real sin necesidad de regregar credencial o pasar por punto de actualización. Sistema de encriptación AES128 con diversificación de claves. Alimentación 3 pilas alcalinas de 1.5V tipo AAA. Elementos de bloqueo y control en el lado interior de la puerta para mayor seguridad. Funcionamiento antipánico desde el interior por medio de barra antipánico o manilla. Certificado fuego según UNE-EN1634:2000 para uso en puertas RF30-RF90. A definir acabados y tipo de manilla. (NO Incluida cerradura de embutir según tipo de puerta).



TESA o eq. 20356RAI 1

Cerradura de embutir serie 2030 de paso para puertas de madera o doble chapa. Reversible. Distancia de entrada 60mm. Formato de caja unificada, frente redondeado. Certificada según UNE 12209:2004. Acabado en acero inoxidable.



ASSA ABLOY o eq. DC175-----EV1- 1

Cierrapuertas aéreo tecnología Cam-Motion serie ASSA ABLOY o eq. DC175 con guía deslizante, para puertas de ancho 950 mm hasta 1.100 mm. Fuerza de cierre EN3 y EN4. Velocidad de cierre y velocidad final de cierre regulables mediante válvulas laterales. Válvulas temodinámicas para rendimiento constante. Angulo de apertura hasta 160°. Permite todos los montajes. Certificado según norma EN 1154, Marcado CE. Cumple con los requisitos de construcción sin barreras DDA / CEN TR15894. Apto para puertas con protección contra fuego y humo. Acabado en plata.



TESA o eq. TOPINOX20 1

Tope de fijación a suelo con amortiguador, de 20 X 35 mm de diámetro. Acero Inoxidable.

**Grupo 7A#** ACCESOS SERVICIOS MADERA 2H CON CAA. .

**Imagen** **Marca** **Referencia** **uds**



TESA o eq. SNZR\_PU \_ \_ \_ 1

Lector mural electrónico de Control de acceso TESA o eq. SMARTair Pro Wireless Online Openow para uso con tarjetas de proximidad y sistema Openow apertura mediante Smartphone BLE (Bluetooth Low Energy). Con LED de aviso rojo y azul: acceso autorizado o denegado, etc. Memoria no volátil que almacena plan de cierre y eventos. Actualización automática del sistema vía radio. La tecnología de comunicación Wireless (RF a 868MHz ó 915MHz configurable desde el software). Permite actualizar accesos de usuarios, registrar y centralizar eventos, abrir una puerta a distancia y cambiar el calendario/horario de la memoria en tiempo real. Sistema de encriptación AES128 con diversificación de claves. Alimentación 12-24 VAC-VDC a través del módulo relés, consumo máximo lector +

módulo relés 500mA a 12V / 250mA a 24V. Incluye módulo relés con comunicación encriptada entre lector y módulo relés. Valido para uso exterior IP55 (módulo lector), humedad: 85% (sin condensación), temperatura: -20°C hasta + 80°C (lector mural). Acabado en negro.



ABLOY o eq. 4613\_100000 2

Hembrilla ABLOY o eq., para cerraduras electromecánicas EL404. Dimensiones 152 x 24,5. Acabado en acero inoxidable AISI 304.



ABLOY o eq. EL404\_101000 2

Cerradura electromecánica de embutir ABLOY o eq. EL404 seguridad positiva, con bloqueo sólo del picaporte de doble acción simétrico valida para puerta de perfil estrecho. Para cilindro normalizado de perfil Europeo. Distancia de entrada ajustable. Reversible. Amplio voltaje operativo. Frente y cerradura en acero inoxidable. Frente 24 mm y cerradero, de acero inoxidable AISI 304.



ABLOY o eq. EA221\_000000 2

Manguera de conexión de 10 metros para cerraduras electromecánicas ABLOY o eq. EL404.



TESA o eq. DTSR300IS 2

Doble tirador recto serie Sena de diámetro 30mm. Distancia entre ejes 300mm. Acabado acero inoxidable AISI 304. Incluye fijaciones para vidrio y madera.



ASSA ABLOY o eq. DCG193-----EV1- 2

Guía deslizante serie ASSA ABLOY o eq. DCG193. Válida para cierrapuertas modelos DC340, DC500 y DC700. Color plata.



ASSA ABLOY o eq. DCA178----- 1

Botón de desbloqueo de puerta instado a ras. Mejora el desbloqueo de la retención electromagnética de la guía.



ASSA ABLOY o eq. DC500-----DEV1- 2

Cierrapuertas aéreo tecnología Cam-Motion serie ASSA ABLOY o eq. DC500 para guía deslizante, para puertas de ancho ≤ 750 mm hasta 1.100 mm. Fuerza de cierre regulable desde EN1 a EN4. Velocidad de cierre, velocidad final de cierre y freno a la apertura regulables mediante válvulas frontales. Válvulas termodinámicas para rendimiento constante. Angulo de apertura hasta 170°. Permite todos los montajes. Certificado según norma EN 1154, Marcado CE. Cumple con los requisitos de construcción sin barreras DDA / CEN TR15894. Apto para puertas con protección contra fuego y humo. Acabado en color plata.



TESA o eq. TOPINOX20 2

Tope de fijación a suelo con amortiguador, de 20 X 35 mm de diámetro. Acero Inoxidable.





TESA o eq. DB3/4SS10IS

1

Conjunto de pasador de embutir en el canto de la hoja para puertas de madera, dimensiones 250 x 20.2 x 16.8 mm. Acero IS304.

**Grupo 7B#** ACCESOS SERVICIOS MADERA 2H CON CAA DOBLE CONTROL.

**Imagen**

**Marca**

**Referencia**

**uds**



TESA o eq. SNZR\_ PU \_ \_ \_

2

Lector mural electrónico de Control de acceso TESA o eq. SMARTair Pro Wireless Online Openow para uso con tarjetas de proximidad y sistema Openow apertura mediante Smartphone BLE (Bluetooth Low Energy). Con LED de aviso rojo y azul: acceso autorizado o denegado, etc. Memoria no volátil que almacena plan de cierre y eventos. Actualización automática del sistema vía radio. La tecnología de comunicación Wireless (RF a 868MHz ó 915MHz configurable desde s el software). Permite actualizar accesos de usuarios, registrar y centralizar eventos, abrir una puerta a distancia y cambiar el calendario/horario de la memoria en tiempo real. Sistema de encriptación AES128 con diversificación de claves. Alimentación 12-24 VAC-VDC a través del módulo relés, consumo máximo lector + módulo relés 500mA a 12V / 250mA a 24V. Incluye módulo relés con comunicación encriptada entre lector y módulo relés. Valido para uso exterior IP55 (módulo lector), humedad: 85% (sin condensación), temperatura: -20°C hasta + 80°C (lector mural). Acabado en negro.



ABLOY o eq.

4613\_100000

2

Hembrilla ABLOY o eq., para cerraduras electromecánicas EL404. Dimensiones 152 x 24,5. Acabado en acero inoxidable AISI 304.



ABLOY o eq.

EL404\_101000

2

Cerradura electromecánica de embutir ABLOY o eq. EL404 seguridad positiva, con bloqueo sólo del picaporte de doble acción simétrico valida para puerta de perfil estrecho. Para cilindro normalizado de perfil Europeo. Distancia de entrada ajustable. Reversible. Amplio voltaje operativo. Frente y cerradura en acero inoxidable. Frente 24 mm y cerradero, de acero inoxidable AISI 304.



ABLOY o eq.

EA221\_000000

2

Manguera de conexión de 10 metros para cerraduras electromecánicas ABLOY o eq. EL404.



TESA o eq.

DTSR300IS

2

Doble tirador recto serie Sena de diámetro 30mm. Distancia entre ejes 300mm. Acabado acero inoxidable AISI 304. Incluye fijaciones para vidrio y madera.



ASSA ABLOY o eq.

DCG193-----EV1-

2

Guía deslizante serie ASSA ABLOY o eq. DCG193. Válida para cierrapuertas modelos DC340, DC500 y DC700. Color plata.



ASSA ABLOY o eq. DC500-----DEV1- 2

Cierrapuertas aéreo tecnología Cam-Motion serie ASSA ABLOY o eq. DC500 para guía deslizante, para puertas de ancho ≤ 750 mm hasta 1.100 mm. Fuerza de cierre regulable desde EN1 a EN4. Velocidad de cierre, velocidad final de cierre y freno a la apertura regulables mediante válvulas frontales. Válvulas termodinámicas para rendimiento constante. Angulo de apertura hasta 170°. Permite todos los montajes. Certificado según norma EN 1154, Marcado CE. Cumple con los requisitos de construcción sin barreras DDA / CEN TR15894. Apto para puertas con protección contra fuego y humo. Acabado en color plata.



TESA o eq. TOPINOX20 2

Tope de fijación a suelo con amortiguador, de 20 X 35 mm de diámetro. Acero Inoxidable.



TESA o eq. DB3/4SS10IS 1

Conjunto de pasador de embutir en el canto de la hoja para puertas de madera, dimensiones 250 x 20.2 x 16.8 mm. Acero IS304.

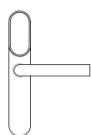
#### Grupo 9# PUERTAS MADERA DISTRIBUCIÓN INTERIOR 1H CON CAA.

**Imagen**

**Marca**

**Referencia**

**uds**



TESA o eq. SNZB\_ \_2\_L\_ \_ \_ \_ \_ 1

Manilla electrónica de Control de Accesos TESA o eq. SMARTair I-MAX Pro Wireless Online Openow de placa larga, cumple con la norma EN 1906 con Grado 4, para uso con tarjetas de proximidad y sistema Openow apertura mediante Smartphone BLE (Bluetooth Low Energy). Instalación sin cableados, totalmente autónoma. Con LED de aviso rojo y azul: acceso autorizado o denegado, nivel pilas bajas, etc. Memoria no volátil que almacena plan de cierre y eventos. Actualización automática del sistema vía radio. La tecnología de comunicación Wireless (RF a 868MHz ó 915MHz configurable desde el software) permite actualizar accesos de usuarios, registrar y centralizar eventos, abrir una puerta a distancia y cambiar el calendario/horario de la memoria en tiempo real sin necesidad de regrabar credencial o pasar por punto de actualización. Sistema de encriptación AES128 con diversificación de claves. Alimentación 3 pilas alcalinas de 1.5V tipo AAA. Elementos de bloqueo y control en el lado interior de la puerta para mayor seguridad. Funcionamiento antipánico desde el interior por medio de barra antipánico o manilla. Certificado fuego según UNE-EN1634:2000 para uso en puertas RF30-RF90. A definir acabados y tipo de manilla. (NO Incluida cerradura de embutir según tipo de puerta).



TESA o eq. 20356RAI 1

Cerradura de embutir serie 2030 de paso para puertas de madera o doble chapa. Reversible. Distancia de entrada 60mm. Formato de caja unificada, frente redondeado. Certificada según UNE 12209:2004. Acabado en acero inoxidable.



ASSA ABLOY o eq. DC175-----EV1- 1

Cierrapuertas aéreo tecnología Cam-Motion serie ASSA ABLOY o eq. DC175 con guía deslizante, para puertas de ancho 950 mm hasta 1.100 mm. Fuerza de cierre EN3 y EN4. Velocidad de cierre y velocidad final de cierre regulables mediante válvulas laterales. Válvulas termodinámicas para rendimiento constante. Angulo de apertura hasta 160°. Permite todos los montajes. Certificado según norma EN 1154, Marcado CE. Cumple con

los requisitos de construcción sin barreras DDA / CEN TR15894. Apto para puertas con protección contra fuego y humo. Acabado en plata.



TESA o eq. TOPINOX20

1

Tope de fijación a suelo con amortiguador, de 20 X 35 mm de diámetro. Acero Inoxidable.

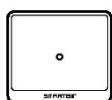
#### Grupo 14# HUB DE COMUNICACIONES.

**Imagen**

**Marca**

**Referencia**

**uds**



TESA o eq. STWIRELESSHUB6

1

Hub de comunicaciones TESA o eq. SMARTair Pro Wireless Online, para comunicación entre servidores y los dispositivos SMARTair Pro Wireless Online, permitiendo modificaciones automáticas del plan de cierre, notificación eventos en tiempo real, cancelación de credenciales extraviadas y apertura remota de puertas. Permite gestionar hasta 30 puntos a una distancia de hasta 30m. Comunicación encriptada SSL con el servidor a través de la red TCP/IP, comunicación encriptada con los dispositivos AES128 a 868 MHz o 915 MHz. Memoria no volátil que almacena eventos en caso de fallo de comunicación. Enlace automático de los dispositivos wireless con el Hub, permitiendo la posibilidad de enlazar manualmente. Alimentación: 12/24 VAC o PoE (Power Over Ethernet 48V), temperatura: 0°C – 60°C. Dimensiones: 144.9x164.9x36mm, Acabado plástico ABS RAL 7035.

#### Grupo 15# GESTIÓN ELECTRONICA DEL SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO

**Imagen**

**Marca**

**Referencia**

**uds**



TESA o eq. STCKKITWIR

1

Kit de gestión del sistema Tesa SMARTair Pro Wireless que incluye en el pack; Licencia de Software TS1000, con carpeta data y llave de autorización. Programador portátil USB, Editor de tarjetas USB y 50 tarjetas con tecnología de identificación MIFARE 1K. Sistema integrado con aplicaciones paciente enfermera. Permite cubrir las necesidades en materia de gestión asistencial, gestión de alarmas, control de errantes, localización, presencia y gestión de lavanderías de los centros sociosanitarios. Sistema Integrado con aplicaciones de gestión que permiten la gestión de CCTV, sistema paciente-enfermera, Control errante, Alarmas contra-incendios, Sistemas de posicionamiento, Automatización general de edificios. Carephones, Sensores, VoIP, PBX, comunicaciones telefónicas DECT. Alarmas por día/mes. Acumulados de alarmas. Alarmas por tipología. Monitorización de la información visualizada en la plataforma por panel, Plano Interactivo, Histórico, Grupos de trabajo, gestión individualizada online de usuarios.

**Grupo 16#** PUESTA EN MARCHA.

Imagen	Marca	Referencia	uds
--------	-------	------------	-----



TESA o eq. PUEMARCAAES

1

Puesta en marcha del sistema de control de acceso, la cual consta de lo siguiente: A: TOMA DE DATOS: Medición de las puertas, definición de usuarios y zonas horarias. (Máximo 1 jornada). B: CREACIÓN DEL PLAN DE CIERRE: Programación de usuarios, puertas, zonas horarias y creación de la matriz en el PC. (Máximo 1000 puertas y usuarios). C: PROGRAMACIÓN Y PUESTA EN MARCHA: Programación de cilindros cerraduras y/o lectores y grabación de las credenciales. (Máximo 1000 puertas y usuarios). D: FORMACIÓN: Formación completa para la creación, puesta en marcha, gestión y mantenimiento del sistema. (Máximo 1/2 jornada).

**Grupo 20#** TAQUILLAS

Imagen	Marca	Referencia	uds
--------	-------	------------	-----



TESA o eq. 8CODE1000VG

100

Cerradura Electrónica para taquillas gestionada por pin de 4 dígitos, Valida para taquillas asignadas o para taquillas de libre disposición, no guarda mano, dimensiones externas 136x33x28mm, se suministra con dos pilas alcalinas AAA, para puertas metálicas, fenólicas y madera de espesor hasta 25 mm, se suministra de serie con 2 cerrojos, IP55 cuando se instala con junta de estanqueidad. Acabado color gris.

**Grupo 21#** LECTOR MURAL.

Imagen	Marca	Referencia	uds
--------	-------	------------	-----

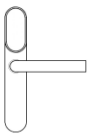
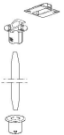
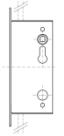
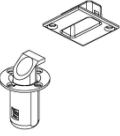
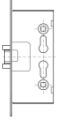
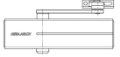


TESA o eq. SNZR\_ PU \_ \_

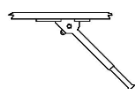
1

Lector mural electrónico de Control de acceso TESA o eq. SMARTair Pro Wireless Online Openow para uso con tarjetas de proximidad y sistema Openow apertura mediante Smartphone BLE (Bluetooth Low Energy). Con LED de aviso rojo y azul: acceso autorizado o denegado, etc. Memoria no volátil que almacena plan de cierre y eventos. Actualización automática del sistema vía radio. La tecnología de comunicación Wireless (RF a 868MHz ó 915MHz configurable desde s el software). Permite actualizar accesos de usuarios, registrar y centralizar eventos, abrir una puerta a distancia y cambiar el calendario/horario de la memoria en tiempo real. Sistema de encriptación AES128 con diversificación de claves. Alimentación 12-24 VAC-VDC a través del módulo relés, consumo máximo lector + módulo relés 500mA a 12V / 250mA a 24V. Incluye módulo relés con comunicación encriptada entre lector y módulo relés. Valido para uso exterior IP55 (módulo lector), humedad: 85% (sin condensación), temperatura: -20°C hasta + 80°C (lector mural). Acabado en negro.

**Grupo 3\*** PUERTAS METÁLICAS Y METÁLICAS EI 2H.

Imagen	Marca	Referencia	uds
	TESA o eq.	SNZB__2_L_ _ _ _ _	1
	Manilla electrónica de Control de Accesos TESA o eq. SMARTair I-MAX Pro Wireless Online Openow de placa larga, cumple con la norma EN 1906 con Grado 4, para uso con tarjetas de proximidad y sistema Openow apertura mediante Smartphone BLE (Bluetooth Low Energy). Instalación sin cableados, totalmente autónoma. Con LED de aviso rojo y azul: acceso autorizado o denegado, nivel pilas bajas, etc. Memoria no volátil que almacena plan de cierre y eventos. Actualización automática del sistema vía radio. La tecnología de comunicación Wireless (RF a 868MHz ó 915MHz configurable desde el software) permite actualizar accesos de usuarios, registrar y centralizar eventos, abrir una puerta a distancia y cambiar el calendario/horario de la memoria en tiempo real sin necesidad de regregar credencial o pasar por punto de actualización. Sistema de encriptación AES128 con diversificación de claves. Alimentación 3 pilas alcalinas de 1.5V tipo AAA. Elementos de bloqueo y control en el lado interior de la puerta para mayor seguridad. Funcionamiento antipánico desde el interior por medio de barra antipánico o manilla. Certificado fuego según UNE-EN1634:2000 para uso en puertas RF30-RF90. A definir acabados y tipo de manilla. (NO Incluida cerradura de embutir según tipo de puerta).		
	TESA o eq.	BARVECF32CE	1
	Juego de fallebas para cerradura TESA o eq. serie CF32, de diametro 8, con rosca en las puntas de M8x1 H4 (mayor ajuste), incluye junta anti-giro que evita que la falleba se desenrosque. Bulones con tratamiento carbonitrurado para una mayor dureza superficial para evitar desgastes y cumplir con la norma EN1125. Cerraderos de punto alto y bajo. Altura máxima de puerta 2100 mm.		
	TESA o eq.	CF322EN1SR9ICE	1
	Contracerradura de embutir serie CF-32 para hoja pasiva en puertas cortafuego de 2 hojas, en combinación con cerraduras serie CF-60. Distancia de entrada de 65 mm. Dos modos de funcionamiento manual por tirador en el frente de la cerradura y antipánico. Componentes de acero y acabado del frente en acero inoxidable. Marcado del fente CE s/EN1125.		
	TESA o eq.	RETCF32R	1
	Disparador punto alto para cerradura TESA o eq. serie 2032F, asegura que dispara el bulón al cerrarse la puerta, mediante un correcto guiado del bulón superior, de forma que ante una situación de sobrecarga, el rozamiento sea mínimo y soporte esfuerzos que cumplan con lo especificado en la norma EN1125.		
	TESA o eq.	CF50ASR9ZCEH	1
	Cerradura cortafuego serie CF50 de embutir no antipánico, con picaporte y palanca para puertas RF. Picaporte de acero sinterizado. Reversible. Distancia entre ejes de 72mm y entrada de 65mm. Con estoques adaptados para la cerradura electrónica SMARTAIR. Certificada según norma UNE-EN 12209:2004. Componentes de acero y acabado del frente en zincado.		
	ASSA ABLOY o eq.	DC140-----DEV1-	2
	Cierrapuertas aéreo tecnología piñon-cremallera serie ASSA ABLOY o eq. DC140 con brazo articulado, para puertas desde 850 mm hasta 1.250 mm. Fuerza de cierre desde EN2 a EN5. Velocidad de cierre, velocidad final de cierre y freno a la apertura regulables mediante válvulas frontales. Válvulas temodinámicas para rendimiento constante. Angulo de		

apertura hasta 180° (EN5=125°). Permite todos los montajes. Certificado según norma EN 1154, Marcado CE. Apto para puertas con protección contra fuego y humo. Acabado en color plata.



TESA o eq. SELTELCIER

1

Selector de cierre para puerta de doble hoja en acero galvanizado. Para puertas de hasta 1.60m de ancho de hoja.



TESA o eq. TOPINOXRIS

2

Tope de suelo TESA o eq., con taco de caucho, diámetro 45 X 37 mm. Acabado AISI304.

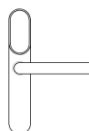
#### Grupo 4\* PUERTAS METÁLICAS Y METÁLICAS EI 1H.

**Imagen**

**Marca**

**Referencia**

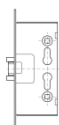
**uds**



TESA o eq. SNZB\_ \_2\_L\_ \_ \_ \_ \_ \_

1

Manilla electrónica de Control de Accesos TESA o eq. SMARTair I-MAX Pro Wireless Online Openow de placa larga, cumple con la norma EN 1906 con Grado 4, para uso con tarjetas de proximidad y sistema Openow apertura mediante Smartphone BLE (Bluetooth Low Energy). Instalación sin cableados, totalmente autónoma. Con LED de aviso rojo y azul: acceso autorizado o denegado, nivel pilas bajas, etc. Memoria no volátil que almacena plan de cierre y eventos. Actualización automática del sistema vía radio. La tecnología de comunicación Wireless (RF a 868MHz ó 915MHz configurable desde el software) permite actualizar accesos de usuarios, registrar y centralizar eventos, abrir una puerta a distancia y cambiar el calendario/horario de la memoria en tiempo real sin necesidad de regrabar credencial o pasar por punto de actualización. Sistema de encriptación AES128 con diversificación de claves. Alimentación 3 pilas alcalinas de 1.5V tipo AAA. Elementos de bloqueo y control en el lado interior de la puerta para mayor seguridad. Funcionamiento antipánico desde el interior por medio de barra antipánico o manilla. Certificado fuego según UNE-EN1634:2000 para uso en puertas RF30-RF90. A definir acabados y tipo de manilla. (NO Incluida cerradura de embutir según tipo de puerta).



TESA o eq.

CF50ASR9ZCEH

1

Cerradura cortafuego serie CF50 de embutir no antipánico, con picaporte y palanca para puertas RF. Picaporte de acero sinterizado. Reversible. Distancia entre ejes de 72mm y entrada de 65mm. Con estoques adaptados para la cerradura electrónica SMARTAIR. Certificada según norma UNE-EN 12209:2004. Componentes de acero y acabado del frente en zincado.



ASSA ABLOY o eq.

DC140-----DEV1-

1

Cierrapuertas aéreo tecnología piñón-cremallera serie ASSA ABLOY o eq. DC140 con brazo articulado, para puertas desde 850 mm hasta 1.250 mm. Fuerza de cierre desde EN2 a EN5. Velocidad de cierre, velocidad final de cierre y freno a la apertura regulables mediante válvulas frontales. Válvulas temodinámicas para rendimiento constante. Angulo de apertura hasta 180° (EN5=125°). Permite todos los montajes. Certificado según norma EN 1154, Marcado CE. Apto para puertas con protección contra fuego y humo. Acabado en color plata.



TESA o eq. TOPINOXRIIS

1

Tope de suelo TESA o eq., con taco de caucho, diámetro 45 X 37 mm. Acabado AISI304.

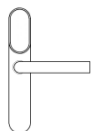
**Grupo 5\*** DESPACHOS, CONSULTAS, ALMACENES MADERA 1H.

**Imagen**

**Marca**

**Referencia**

**uds**



TESA o eq. SNZB\_ \_2\_L\_ \_ \_ \_ \_ \_

1

Manilla electrónica de Control de Accesos TESA o eq. SMARTair I-MAX Pro Wireless Online Openow de placa larga, cumple con la norma EN 1906 con Grado 4, para uso con tarjetas de proximidad y sistema Openow apertura mediante Smartphone BLE (Bluetooth Low Energy). Instalación sin cableados, totalmente autónoma. Con LED de aviso rojo y azul: acceso autorizado o denegado, nivel pilas bajas, etc. Memoria no volátil que almacena plan de cierre y eventos. Actualización automática del sistema vía radio. La tecnología de comunicación Wireless (RF a 868MHz ó 915MHz configurable desde el software) permite actualizar accesos de usuarios, registrar y centralizar eventos, abrir una puerta a distancia y cambiar el calendario/horario de la memoria en tiempo real sin necesidad de regrabar credencial o pasar por punto de actualización. Sistema de encriptación AES128 con diversificación de claves. Alimentación 3 pilas alcalinas de 1.5V tipo AAA. Elementos de bloqueo y control en el lado interior de la puerta para mayor seguridad. Funcionamiento antipánico desde el interior por medio de barra antipánico o manilla. Certificado fuego según UNE-EN1634:2000 para uso en puertas RF30-RF90. A definir acabados y tipo de manilla. (NO Incluida cerradura de embutir según tipo de puerta).



TESA o eq. 20356RAI

1

Cerradura de embutir serie 2030 de paso para puertas de madera o doble chapa. Reversible. Distancia de entrada 60mm. Formato de caja unificada, frente redondeado. Certificada según UNE 12209:2004. Acabado en acero inoxidable.



TESA o eq. TOPINOX20

1

Tope de fijación a suelo con amortiguador, de 20 X 35 mm de diámetro. Acero Inoxidable.

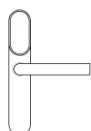
**Grupo 5A\*** DESPACHOS, CONSULTAS, ALMACENES MADERA 2H.

**Imagen**

**Marca**

**Referencia**

**uds**



TESA o eq. SNZB\_ \_2\_L\_ \_ \_ \_ \_ \_

1

Manilla electrónica de Control de Accesos TESA o eq. SMARTair I-MAX Pro Wireless Online Openow de placa larga, cumple con la norma EN 1906 con Grado 4, para uso con tarjetas de proximidad y sistema Openow apertura mediante Smartphone BLE (Bluetooth Low Energy). Instalación sin cableados, totalmente autónoma. Con LED de aviso rojo y azul: acceso autorizado o denegado, nivel pilas bajas, etc. Memoria no volátil que almacena plan de cierre y eventos. Actualización automática del sistema vía radio. La tecnología de comunicación Wireless (RF a 868MHz ó 915MHz configurable desde el software) permite actualizar accesos de usuarios, registrar y centralizar eventos, abrir una puerta a distancia y cambiar el calendario/horario de la memoria en tiempo real sin necesidad de regrabar credencial o pasar por punto de actualización. Sistema de encriptación AES128 con diversificación de claves. Alimentación 3 pilas alcalinas de 1.5V tipo AAA. Elementos de bloqueo y control en el lado interior de la puerta para mayor seguridad. Funcionamiento antipánico desde el interior por



medio de barra antipánico o manilla. Certificado fuego según UNE-EN1634:2000 para uso en puertas RF30-RF90. A definir acabados y tipo de manilla. (NO Incluida cerradura de embutir según tipo de puerta).



TESA o eq. 20356RAI 1

Cerradura de embutir serie 2030 de paso para puertas de madera o doble chapa. Reversible. Distancia de entrada 60mm. Formato de caja unificada, frente redondeado. Certificada según UNE 12209:2004. Acabado en acero inoxidable.



TESA o eq. TOPINOX20 2

Tope de fijación a suelo con amortiguador, de 20 X 35 mm de diámetro. Acero Inoxidable.

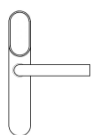


TESA o eq. DB3/4SS10IS 1

Conjunto de pasador de embutir en el canto de la hoja para puertas de madera, dimensiones 250 x 20.2 x 16.8 mm. Acero IS304.

#### **Grupo 7\*** NÚCLEO DE ASEOS, VESTUARIOS, SALAS, MADERA 1H.

**Imagen** **Marca** **Referencia** **uds**



TESA o eq. SNZB\_ \_2\_L\_ \_ \_ \_ \_ 1

Manilla electrónica de Control de Accesos TESA o eq. SMARTair I-MAX Pro Wireless Online Openow de placa larga, cumple con la norma EN 1906 con Grado 4, para uso con tarjetas de proximidad y sistema Openow apertura mediante Smartphone BLE (Bluetooth Low Energy). Instalación sin cableados, totalmente autónoma. Con LED de aviso rojo y azul: acceso autorizado o denegado, nivel pilas bajas, etc. Memoria no volátil que almacena plan de cierre y eventos. Actualización automática del sistema vía radio. La tecnología de comunicación Wireless (RF a 868MHz ó 915MHz configurable desde el software) permite actualizar accesos de usuarios, registrar y centralizar eventos, abrir una puerta a distancia y cambiar el calendario/horario de la memoria en tiempo real sin necesidad de regregar credencial o pasar por punto de actualización. Sistema de encriptación AES128 con diversificación de claves. Alimentación 3 pilas alcalinas de 1.5V tipo AAA. Elementos de bloqueo y control en el lado interior de la puerta para mayor seguridad. Funcionamiento antipánico desde el interior por medio de barra antipánico o manilla. Certificado fuego según UNE-EN1634:2000 para uso en puertas RF30-RF90. A definir acabados y tipo de manilla. (NO Incluida cerradura de embutir según tipo de puerta).



TESA o eq. 20356RAI 1

Cerradura de embutir serie 2030 de paso para puertas de madera o doble chapa. Reversible. Distancia de entrada 60mm. Formato de caja unificada, frente redondeado. Certificada según UNE 12209:2004. Acabado en acero inoxidable.



ASSA ABLOY o eq. DC175-----EV1- 1

Cierrapuertas aéreo tecnología Cam-Motion serie ASSA ABLOY o eq. DC175 con guía deslizante, para puertas de ancho 950 mm hasta 1.100 mm. Fuerza de cierre EN3 y EN4. Velocidad de cierre y velocidad final de cierre regulables mediante válvulas laterales. Válvulas termodinámicas para rendimiento constante. Angulo de apertura hasta 160°. Permite todos los montajes. Certificado según norma EN 1154, Marcado CE. Cumple con

los requisitos de construcción sin barreras DDA / CEN TR15894. Apto para puertas con protección contra fuego y humo. Acabado en plata.



TESA o eq. TOPINOX20

1

Tope de fijación a suelo con amortiguador, de 20 X 35 mm de diámetro. Acero Inoxidable.

**Grupo 8\*** SALAS MÉDICAS, SALÓN DE ACTOS MADERA 2H.

**Imagen**

**Marca**

**Referencia**

**uds**



TESA o eq. SNZR\_ PU \_ \_ \_

1

Lector mural electrónico de Control de acceso TESA o eq. SMARTair Pro Wireless Online Openow para uso con tarjetas de proximidad y sistema Openow apertura mediante Smartphone BLE (Bluetooth Low Energy). Con LED de aviso rojo y azul: acceso autorizado o denegado, etc. Memoria no volátil que almacena plan de cierre y eventos. Actualización automática del sistema vía radio. La tecnología de comunicación Wireless (RF a 868MHz ó 915MHz configurable desde el software). Permite actualizar accesos de usuarios, registrar y centralizar eventos, abrir una puerta a distancia y cambiar el calendario/horario de la memoria en tiempo real. Sistema de encriptación AES128 con diversificación de claves. Alimentación 12-24 VAC-VDC a través del módulo relés, consumo máximo lector + módulo relés 500mA a 12V / 250mA a 24V. Incluye módulo relés con comunicación encriptada entre lector y módulo relés. Valido para uso exterior IP55 (módulo lector), humedad: 85% (sin condensación), temperatura: -20°C hasta + 80°C (lector mural). Acabado en negro.



ABLOY o eq. EL404\_101000

2

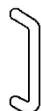
Cerradura electromecánica de embutir ABLOY o eq. EL404 seguridad positiva, con bloqueo sólo del picaporte de doble acción simétrico valida para puerta de perfil estrecho. Para cilindro normalizado de perfil Europeo. Distancia de entrada ajustable. Reversible. Amplio voltaje operativo. Frente y cerradura en acero inoxidable. Frente 24 mm y cerradero, de acero inoxidable AISI 304.



ABLOY o eq. EA221\_000000

2

Manguera de conexión de 10 metros para cerraduras electromecánicas ABLOY o eq. EL404.



TESA o eq. DTSR300IS

2

Doble tirador recto serie Sena de diámetro 30mm. Distancia entre ejes 300mm. Acabado acero inoxidable AISI 304. Incluye fijaciones para vidrio y madera.



ASSA ABLOY o eq. DCA178-----

1

Botón de desbloqueo de puerta instado a ras. Mejora el desbloqueo de la retención electromagnética de la guía.



ASSA ABLOY o eq. DC175-----EV1-

2

Cierrapuertas aéreo tecnología Cam-Motion serie ASSA ABLOY o eq. DC175 con guía deslizante, para puertas de ancho 950 mm hasta 1.100 mm. Fuerza de cierre EN3 y EN4. Velocidad de cierre y velocidad final de cierre regulables mediante válvulas laterales. Válvulas temodinámicas para rendimiento constante. Angulo de apertura hasta 160°. Permite todos los montajes. Certificado según norma EN 1154, Marcado CE. Cumple con los requisitos de construcción sin barreras DDA / CEN TR15894. Apto para puertas con protección contra fuego y humo. Acabado en plata.



ASSA ABLOY o eq. DCA155-----

2

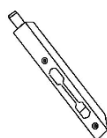
Dispositivo de retención mecánica para posición de abierto, para cierrapuertas DC150. Angulo de retención máx. 130°, fuerza de retención regulable. No valido para instalar en puertas con protección contra fuego y humo.



TESA o eq. TOPINOX20

2

Tope de fijación a suelo con amortiguador, de 20 X 35 mm de diámetro. Acero Inoxidable.



TESA o eq. DB3/4SS10IS

1

Conjunto de pasador de embutir en el canto de la hoja para puertas de madera, dimensiones 250 x 20.2 x 16.8 mm. Acero IS304.

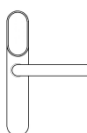
**Grupo 10\*** PUERTAS DE MADERA CORREDERAS 1H. EN ASEOS, LA MANILLA ELECTRÓNICA DEBERA SER CON MULETILLA PARA PRIVACIADAD INTERIOR.

**Imagen**

**Marca**

**Referencia**

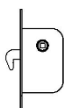
**uds**



TESA o eq. SNZB\_ \_2\_L\_ \_ \_ \_ \_

1

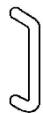
Manilla electrónica de Control de Accesos TESA o eq. SMARTair I-MAX Pro Wireless Online Openow de placa larga, cumple con la norma EN 1906 con Grado 4, para uso con tarjetas de proximidad y sistema Openow apertura mediante Smartphone BLE (Bluetooth Low Energy). Instalación sin cableados, totalmente autónoma. Con LED de aviso rojo y azul: acceso autorizado o denegado, nivel pilas bajas, etc. Memoria no volátil que almacena plan de cierre y eventos. Actualización automática del sistema vía radio. La tecnología de comunicación Wireless (RF a 868MHz ó 915MHz configurable desde el software) permite actualizar accesos de usuarios, registrar y centralizar eventos, abrir una puerta a distancia y cambiar el calendario/horario de la memoria en tiempo real sin necesidad de regrabar credencial o pasar por punto de actualización. Sistema de encriptación AES128 con diversificación de claves. Alimentación 3 pilas alcalinas de 1.5V tipo AAA. Elementos de bloqueo y control en el lado interior de la puerta para mayor seguridad. Funcionamiento antipánico desde el interior por medio de barra antipánico o manilla. Certificado fuego según UNE-EN1634:2000 para uso en puertas RF30-RF90. A definir acabados y tipo de manilla. (NO Incluida cerradura de embutir según tipo de puerta).



TESA o eq. 2038LI50AI

1

Cerradura de embutir serie 2030 con gancho basculante accionable por cuadradillo, para puertas de madera o doble chapa. Reversible. Distancia de entrada 50mm. Formato de caja unificada, opción de frente redondeado. Certificada según UNE 12209:2004. Acabado en acero inoxidable.



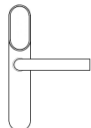
TESA o eq. DTR19150HWIS

1

Doble tirador recto serie Sena de diámetro 19mm. Distancia entre ejes 150mm. Acabado acero inoxidable AISI 304. Incluye fijaciones para vidrio y madera.

**Grupo 11\*** SALAS, DESPACHOS, CUARTOS PERFILERIA 1H.

**Imagen** **Marca** **Referencia** **uds**



TESA o eq. SNZB\_\_2\_L\_ \_ \_ \_ \_

1

Manilla electrónica de Control de Accesos TESA o eq. SMARTair I-MAX Pro Wireless Online Openow de placa larga, cumple con la norma EN 1906 con Grado 4, para uso con tarjetas de proximidad y sistema Openow apertura mediante Smartphone BLE (Bluetooth Low Energy). Instalación sin cableados, totalmente autónoma. Con LED de aviso rojo y azul: acceso autorizado o denegado, nivel pilas bajas, etc. Memoria no volátil que almacena plan de cierre y eventos. Actualización automática del sistema vía radio. La tecnología de comunicación Wireless (RF a 868MHz ó 915MHHZ configurable desde el software) permite actualizar accesos de usuarios, registrar y centralizar eventos, abrir una puerta a distancia y cambiar el calendario/horario de la memoria en tiempo real sin necesidad de registrar credencial o pasar por punto de actualización. Sistema de encriptación AES128 con diversificación de claves. Alimentación 3 pilas alcalinas de 1.5V tipo AAA. Elementos de bloqueo y control en el lado interior de la puerta para mayor seguridad. Funcionamiento antipánico desde el interior por medio de barra antipánico o manilla. Certificado fuego según UNE-EN1634:2000 para uso en puertas RF30-RF90. A definir acabados y tipo de manilla. (NO Incluida cerradura de embutir según tipo de puerta).



TESA o eq. 2215BE25AI

1

Cerradura para perfiles metálicos estrechos serie 2210BE de embutir, con picaporte reversible. Ancho de caja 15mm, diseñado para perfiles con rotura de puente térmico. Distancia de entrada 25mm. Acabado en acero inoxidable AISI 304.



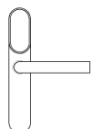
TESA o eq. TOPINOX20

1

Tope de fijación a suelo con amortiguador, de 20 X 35 mm de diámetro. Acero Inoxidable.

**Grupo 14\*** PUERTAS CORREDERAS DE PERFIL ESTRECHO 1H.

**Imagen** **Marca** **Referencia** **uds**



TESA o eq. SNZB\_\_2\_L\_ \_ \_ \_ \_

1

Manilla electrónica de Control de Accesos TESA o eq. SMARTair I-MAX Pro Wireless Online Openow de placa larga, cumple con la norma EN 1906 con Grado 4, para uso con tarjetas de proximidad y sistema Openow apertura mediante Smartphone BLE (Bluetooth Low Energy). Instalación sin cableados, totalmente autónoma. Con LED de aviso rojo y azul: acceso autorizado o denegado, nivel pilas bajas, etc. Memoria no volátil que almacena plan de cierre y eventos. Actualización automática del sistema vía radio. La tecnología de comunicación Wireless (RF a 868MHz ó 915MHHZ configurable desde el software) permite actualizar accesos de usuarios, registrar y centralizar eventos, abrir una puerta a distancia y cambiar el calendario/horario de la memoria en tiempo real sin necesidad de registrar credencial o pasar por punto de actualización. Sistema de encriptación AES128 con diversificación de claves. Alimentación 3 pilas alcalinas de 1.5V tipo AAA. Elementos de bloqueo y control en el lado interior de la puerta para mayor seguridad. Funcionamiento antipánico desde el interior por

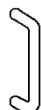
medio de barra antipánico o manilla. Certificado fuego según UNE-EN1634:2000 para uso en puertas RF30-RF90. A definir acabados y tipo de manilla. (NO Incluida cerradura de embutir según tipo de puerta).



TESA o eq. 4241BE253AI

1

Cerradura para perfiles metálicos estrechos serie 2240BE de embutir, con palanca de gancho. Ancho de caja 15mm, diseñado para perfiles con rotura de puente térmico. Distancia de entrada de 25mm. Sin cilindro. Acabado en acero inoxidable AISI 304.



TESA o eq. DTR19150HWIS

1

Doble tirador recto serie Sena de diámetro 19mm. Distancia entre ejes 150mm. Acabado acero inoxidable AISI 304. Incluye fijaciones para vidrio y madera.

## **Grupo 1&** PUERTA DE MADERA PARA HERRAJE PARA MONTAR EN ESLUSA.

**Imagen**

**Marca**

**Referencia**

**uds**



ABLOY o eq. EL404\_101000

1

Cerradura electromecánica de embutir ABLOY o eq. EL404 seguridad positiva, con bloqueo sólo del picaporte de doble acción simétrico válida para puerta de perfil estrecho. Para cilindro normalizado de perfil Europeo. Distancia de entrada ajustable. Reversible. Amplio voltaje operativo. Frente y cerradura en acero inoxidable. Frente 24 mm y cerradero, de acero inoxidable AISI 304.



ABLOY o eq. EA280\_100000

1

Pasacables ABLOY o eq. de longitud 250mm, para embutir en la zona de las bisagras con posibilidad de colocar en el marco y en la hoja, con muelle guía para alojamiento del cable.



effeff 10295-6-----10

1

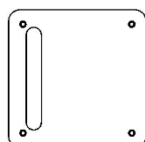
Detector de estado de puerta cerrada/abierta, tipo de contacto NA / NC. 3 cables de 6m de longitud, protección IP67. Dimensiones: diametro 8 x31. Color blanco.



ABLOY o eq. EA221\_000000

1

Manguera de conexión de 10 metros para cerraduras electromecánicas ABLOY o eq. EL404.



TESA o eq. MSTT80VIS16

1

Juego de tiradores verticales serie Sena sobre placa cuadrada de 180x180mm sin bocallave. Resistencia a la corrosión según norma UNE-EN 1670. Acabado en acero inoxidable AISI 316.



ASSA ABLOY o eq. DCA178-----

1

Botón de desbloqueo de puerta instado a ras. Mejora el desbloqueo de la retención electromagnética de la guía.



ASSA ABLOY o eq. DC175-----EV1-

1

Cierrapuertas aéreo tecnología Cam-Motion serie ASSA ABLOY o eq. DC175 con guía deslizante, para puertas de ancho 950 mm hasta 1.100 mm. Fuerza de cierre EN3 y EN4. Velocidad de cierre y velocidad final de cierre regulables mediante válvulas laterales. Válvulas temodinámicas para rendimiento constante. Angulo de apertura hasta 160°. Permite todos los montajes. Certificado según norma EN 1154, Marcado CE. Cumple con los requisitos de construcción sin barreras DDA / CEN TR15894. Apto para puertas con protección contra fuego y humo. Acabado en plata.

**Grupo 4\$** PUERTAS MADERA Y METÁLICAS BATIENTES CONTROLADAS CON CAA 2H. OPERADOR DE PUERTA SEGUN ESTUDIO ENTRANCE SYSTEMS.

**Imagen**

**Marca**

**Referencia**

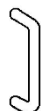
**uds**



TESA o eq. SNZR\_ PU \_ \_ \_

1

Lector mural electrónico de Control de acceso TESA o eq. SMARTair Pro Wireless Online Openow para uso con tarjetas de proximidad y sistema Openow apertura mediante Smartphone BLE (Bluetooth Low Energy). Con LED de aviso rojo y azul: acceso autorizado o denegado, etc. Memoria no volátil que almacena plan de cierre y eventos. Actualización automática del sistema vía radio. La tecnología de comunicación Wireless (RF a 868MHz ó 915MHz configurable desde s el software). Permite actualizar accesos de usuarios, registrar y centralizar eventos, abrir una puerta a distancia y cambiar el calendario/horario de la memoria en tiempo real. Sistema de encriptación AES128 con diversificación de claves. Alimentación 12-24 VAC-VDC a través del módulo relés, consumo máximo lector + módulo relés 500mA a 12V / 250mA a 24V. Incluye módulo relés con comunicación encriptada entre lector y módulo relés. Valido para uso exterior IP55 (módulo lector), humedad: 85% (sin condensación), temperatura: -20°C hasta + 80°C (lector mural). Acabado en negro.



TESA o eq. DTR20300IS

1

Doble tirador recto serie Sena de diámetro 20mm. Distancia entre ejes 300mm. Acabado acero inoxidable AISI 304. Incluye fijaciones para vidrio y madera.

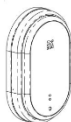
**Grupo 8A\$** PUERTAS HERMÉTICAS CORREDERA QUIRÓFANOS 1H CON CAA. PUERTA SEGÚN ESTUDIO ENTRANCE SYSTEMS.

**Imagen**

**Marca**

**Referencia**

**uds**



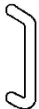
TESA o eq. SNZR\_ PU \_ \_ \_

1


Lector mural electrónico de Control de acceso TESA o eq. SMARTair Pro Wireless Online Openow para uso con tarjetas de proximidad y sistema Openow apertura mediante Smartphone BLE (Bluetooth Low Energy). Con LED de aviso rojo y azul: acceso autorizado o denegado, etc. Memoria no volátil que almacena plan de cierre y eventos. Actualización automática del sistema vía radio. La tecnología de comunicación Wireless (RF a 868MHz ó 915MHz configurable desde s el software). Permite actualizar accesos de usuarios, registrar y centralizar eventos, abrir una puerta a distancia y cambiar el calendario/horario de la memoria en tiempo real. Sistema de encriptación AES128 con diversificación de claves. Alimentación 12-24 VAC-VDC a través del módulo relés, consumo máximo lector + módulo

relés 500mA a 12V / 250mA a 24V. Incluye módulo relés con comunicación encriptada entre lector y módulo relés. Valido para uso exterior IP55 (módulo lector), humedad: 85% (sin condensación), temperatura: -20°C hasta + 80°C (lector mural). Acabado en negro.

**Grupo 9C\$** PUERTAS AUTOMÁTICAS PLOMADAS BATIENTE QUIRÓFANOS 1H. OPERADOR DE PUERTA SEGÚN ESTUDIO ENTRANCE SYSTEMS.

Imagen	Marca	Referencia	uds
	TESA o eq.	DTR20300IS	1
Doble tirador recto serie Sena de diámetro 20mm. Distancia entre ejes 300mm. Acabado acero inoxidable AISI 304. Incluye fijaciones para vidrio y madera.			

**Grupo 10\$** PUERTAS CORREDERA 1H CON CCAA. SEGUN ESTUDIO ENTRANCE SYSTEMS.

Imagen	Marca	Referencia	uds
	TESA o eq.	SNZR_ PU _ _ _	1
Lector mural electrónico de Control de acceso TESA o eq. SMARTair Pro Wireless Online Openow para uso con tarjetas de proximidad y sistema Openow apertura mediante Smartphone BLE (Bluetooth Low Energy). Con LED de aviso rojo y azul: acceso autorizado o denegado, etc. Memoria no volátil que almacena plan de cierre y eventos. Actualización automática del sistema vía radio. La tecnología de comunicación Wireless (RF a 868MHz ó 915MHz configurable desde s el software). Permite actualizar accesos de usuarios, registrar y centralizar eventos, abrir una puerta a distancia y cambiar el calendario/horario de la memoria en tiempo real. Sistema de encriptación AES128 con diversificación de claves. Alimentación 12-24 VAC-VDC a través del módulo relés, consumo máximo lector + módulo relés 500mA a 12V / 250mA a 24V. Incluye módulo relés con comunicación encriptada entre lector y módulo relés. Valido para uso exterior IP55 (módulo lector), humedad: 85% (sin condensación), temperatura: -20°C hasta + 80°C (lector mural). Acabado en negro.			



## **2.5. SISTEMA DE ACABADOS**

La definición pormenorizada, local a local, se refleja en los planos de acabados y de falsos techos.

### **2.5.1. SUELOS**

Se pavimentará con materiales diferentes, en función de las necesidades funcionales de cada zona y para crear las condiciones ambientales correspondientes, tal y como se define en los planos de acabados correspondientes. Concretamente:

#### **2.5.1.1. AREAS ASISTENCIALES**

En los núcleos de escaleras y salas de espera de las plantas 2 y 3, de la Fase 2, se utilizará piedra natural de losas de mármol crema marfil 1ª calidad de 3 cm de espesor 60x40cm, color a elegir por DF, con rodapié del mismo material de 15 cm.

Se utilizará gres porcelánico rectificado de 60x60 para las circulaciones generales en plantas baja, primera, segunda y tercera de la Fase 2 y en Fase 3 para las circulaciones generales de la Planta Baja y zonas de espera.

En cuartos húmedos, aseos y médicos de guardia de urgencias de la Fase 2, se plantea un pavimento de gres porcelánico rectificado antideslizante (Clase 2), pegado con cemento cola flexible.

Las zonas con duchas, se impermeabilizarán mediante lámina tipo Kerdi o equivalente entre dos capas de mortero de cemento cola flexible. En las propias duchas, se rebajará el pavimento y se solará con pendiente hacia el interior, hacia el sumidero, dejando la puerta lo más alto posible. La lámina impermeabilizante subirá hasta la cota de incidencia del agua, más 20 cm de seguridad.

En consultas, despachos y zonas de circulación interna, se utilizará pavimento de PVC homogéneo de 2mm de espesor, conductivo en determinadas salas, de urgencias y radiodiagnóstico de la Fase 2 y salas de endoscopias de la Fase 3, y antideslizante en cuartos húmedos, Clase 2 y Clase 3 dónde existan duchas. Como por ejemplo, en los vestuarios de la Planta Semisótano de la Fase 3

Se colocará pavimento de PVC en rollo, homogéneos, de 2 mm de espesor y tendrán clasificación a fuego B s1 d0, según CTE DB SI. El rodapié será el mismo pavimento remontado 20 cm en altura, con encuentro a media caña con el pavimento. Se tendrá especial cuidado en la soldadura de los rincones y esquinas en la formación de la media caña. También se cuidará el encuentro con los cercos de puertas; se cerrarán los remates resultantes. El pavimento será bacteriostático y fungistático, tratado para facilitar la limpieza e incrementar la resistencia al desgaste y al uso de alcoholes y otros productos químicos.

El cambio de pavimento se hará a eje de hoja de puerta, se colocará una pletina de acero inoxidable mecanizada de 2 mm de espesor, biselada a ambos lados. El encuentro con el pavimento será a tope, soldado.

Se utilizará una base de terrazo debajo de los distintos pavimentos de PVC y gres porcelánico.

#### **2.5.1.2. APARCAMIENTOS, ZONAS DE INSTALACIONES Y CENTRAL ELÉCTRICA**

Para los aparcamientos y locales de instalaciones de la Fase 2 y en la Central Eléctrica (Fase 1), se colocará un pavimento de hormigón con acabado semipulido y posteriormente se aplicará un revestimiento de resinas.

#### **2.5.1.3. PLANTA 4 DE CASETONES FASE 2**

En la planta 4 de la Fase 2, se colocará un solado de hormigón pulido sobre la losa.

#### **2.5.1.4. CIRCULACIONES DE PLANTA SEMISÓTANO DE FASE 3**

Para los pasillos de circulación de la planta semisótano de la Fase 3, se instalará un pavimento de gres porcelánico de 20mm de espesor, adecuado para un elevado tránsito con maquinaria pesada.

## 2.5.2. PARAMENTOS

### 2.5.2.1. AREAS ASISTENCIALES

Como se ha descrito en el apartado de tabiquería, gran parte de la misma se resuelve con mamparas, por lo que no es necesario ningún revestimiento en estas zonas, como por ejemplo consultas y despachos.

Donde la tabiquería es de cartón yeso sobre estructura metálica los acabados son los siguientes:

**Consultas y Despachos** revestimiento vinílico textil tipo Vescom o equivalente.

**Pasillos** y otras zonas de tráfico intenso, como salas de espera, se revestirán con gres porcelánico o vinílico textil tipo Vescom o equivalente.

**Vestíbulos generales** se utilizará gres porcelánico y en los **núcleos de escaleras** se utilizará piedra natural de gran formato.

**Dormitorios de guardia**, texturglass con pintura acrílica y gres porcelánico en los baños.

**Salas de Radiodiagnóstico, Radiología Simple y Ecografías** revestimiento vinílico tipo Vescom y revestimiento de resinas tipo Acrovyn **en salas de TAC, Telemando, Intervencionista y Resonancia Magnética.**

**Urgencias, Endoscopias y Oncohematología**, el revestimiento será vinílico textil tipo Vescom o equivalente

En **cuartos húmedos**, gres de formato medio, y puntualmente PVC, de las mismas características que los pavimentos de esos locales.

Los frentes de ascensores se resolverán con acero inoxidable y los pilares exentos con hormigón visto blanco.

### 2.5.2.2. APARCAMIENTOS, PLANTA DE CASETONES Y ZONAS DE INSTALACIONES

En **aparcamientos, locales de instalaciones, almacenes** o similares se acabarán con enfoscado más pintura acrílica sobre la tabiquería.

## 2.5.3. FALSOS TECHOS

### 2.5.3.1. AREAS ASISTENCIALES

**Pasillos.** En todos los pasillos de circulación general, por facilidad de mantenimiento, uso, durabilidad, estética y economía, se propone la instalación de un techo registrable deslizante de bandejas metálicas, que cumpla con los siguientes requisitos.

Las bandejas serán manejables por una sola persona subida a una escalera (para ello limitamos la longitud a 180 cm); no se necesita desmontarlas, bajarlas y volver a montarlas. Se deslizan por un carril inferior del propio perfil de sujeción, con un movimiento simple.



#### Características

Con fajas perimetrales de placas de yeso laminado, de ancho variable.

Bandejas con cantos rectos.

Bandeja apoyada sobre perfilera vista fijada a la faja perimetral.

**Otras zonas con techo registrable.** En los locales, despachos o consultas falso techo metálico registrable modular 60x60 cm, con cenefas en de placas de yeso laminado en Fase 2 y sin ellas en Fase3 o con cenefas de placas de yeso laminado en foso de ventana.

**Áreas de apoyo del control de enfermería, consultas, despachos, etc.** Falso techo continuo de placas de yeso laminado, acabado pintado acrílica en Fase2 y falso techo metálico registrable modular 60x60 cm sin cenefa en Fase3.

**Boxes de emergencia, Observación de Urgencias, Laboratorios, Salas de Endoscopias, Radiología Intervencionista y Resonancia Magnética.** Falso techo continuo de placas de yeso laminado, acabado en pintura epoxi.

**Salas de espera.** Falso techo acústico registrable modular 60x60 cm, con cenefas de placas de yeso laminado acabado con pintura plástica.

**Salas de TAC, Telemando, Intervencionista, Radiología Simple, Salas de Ecografía, Salas de curas y Boxes de Urgencias, Área de Tratamiento de Oncohematología.** Placas de cartón yeso con acabado de pintura plástica.

**Resonancia Magnética.** Falso techo acústico registrable modular 60x60 cm amagnético con cenefas de placas de yeso laminado acabado en pintura epoxi.

**Farmacia, locales, despachos y cuartos de apoyo.** Falso techo acústico registrable modular 60x60 cm con cenefas de placas de yeso laminado en foso de ventana acabado con pintura plástica

**Pasarela de conexión entre edificio nuevo y hospital existente.** Falso techo lineal abierto acabado en listones circulares de madera.

#### **2.5.3.2. APARCAMIENTOS, PLANTA DE CASETONES Y ZONAS DE INSTALACIONES**

En techos de **cuartos instalaciones** se prevé pintura plástica, como en los paramentos. En el techo de semisótano y de aparcamiento de urgencias, aislamiento proyectado tipo FARBO o equivalente. Las marquesinas de acceso a consultas externas y a urgencias se resolverán en hormigón visto.

## **2.6. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES**

### **2.6.1. SANEAMIENTO**

#### **2.6.1.1. SANEAMIENTO FASE 1 Y 2**

##### **2.6.1.1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN**

La instalación de saneamiento del edificio está formada por las siguientes redes o sistemas:

- Recogida de aguas pluviales del interior edificio.
- Recogida de aguas fecales del interior edificio.
- Recogida general urbanización.

Cada una de estas instalaciones se realiza de forma independiente.

El saneamiento de las aguas pluviales se ha proyectado de forma convencional, empleando sumideros, bajantes y colectores que conducirán las aguas al exterior del edificio.

El saneamiento de las aguas fecales se ha proyectado de forma convencional, formada básicamente por desagües individuales de aparatos y elementos o equipos con necesidad evacuación, incluyendo siempre sifón individual, bajantes y colectores verticales y horizontales de evacuación general.

Los bajantes y los colectores verticales principales, se conducirán por patios de instalaciones, huecos previstos por arquitectura o junto a pilares, hasta la recogida horizontal principal que conduce las aguas hasta la red exterior de saneamiento.

Se ha previsto una red de saneamiento exterior para recoger las aguas producidas en el interior del edificio y recoger las aguas de los exteriores del edificio.

La instalación exterior será del tipo mixta, efectuando acometidas a la red pública para las aguas fecales propias del edificio y para las aguas de lluvia del interior del edificio.

##### **2.6.1.1.2. AGUAS PLUVIALES**

###### **2.6.1.1.2.1. Evacuación vertical**

La instalación de evacuación de aguas pluviales proyectada consiste en la distribución de sumideros en las cubiertas del edificio en función de las superficies de cubierta a recoger y la pluviométrica de la zona.

Se han previsto diferentes bajantes o colectores verticales a los que se conectaran los sumideros ubicados en las cubiertas del edificio, mediante canalizaciones horizontales en el techo de la planta inferior de la cubierta.

La situación, tipo y número de sumideros, se ha determinado en función de las características estructurales y de acabado del pavimento de la cubierta.

El sumidero debe disponer de un ala de 10 cm de anchura como mínimo en el borde superior y estar provisto de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante. En cubiertas transitables este elemento debe estar enrasado con la capa de protección y en cubiertas no transitables, este elemento debe sobresalir de la capa de protección.

El elemento que sirve de soporte de la impermeabilización debe rebajarse alrededor de los sumideros o en todo el perímetro de los canalones lo suficiente para que después de haberse dispuesto el impermeabilizante siga existiendo una pendiente adecuada en el sentido de la evacuación.

La impermeabilización debe prolongarse 10 cm como mínimo por encima de las alas.

La unión del impermeabilizante con el sumidero o el canalón debe ser estanca.

Cuando el sumidero se disponga en la parte horizontal de la cubierta, debe situarse separado 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales o con cualquier otro elemento que sobresalga de la cubierta.

El borde superior del sumidero debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta.

La evacuación de las cubiertas de los casetones de escaleras, ascensores, marquesinas y otros elementos estructurales verterá mediante gárgolas o sumideros conectados a bajantes exteriores vistos conducidos a las cubiertas del edificio.

Los bajantes efectuarán su recorrido por patios o huecos previstos por arquitectura o junto a pilares y elementos estructurales para su mejor suportación.

Los bajantes que recogen las cubiertas, se prolongaran verticalmente hasta la planta 1, donde se ha previsto agrupar algunos de los bajantes y hasta el techo de la planta semisótano donde se han proyectado los colectores generales colgados por esta planta que darán salida al exterior a las aguas que se producen en el edificio.

Se ha previsto que la mayor parte de los recorridos (verticales y horizontales) de las líneas se realice por zonas accesibles con objeto de facilitar el montaje, registro y mantenimiento de esta instalación.

El material empleado para los desagües, bajantes y desplazamientos dentro del edificio de la red de saneamiento será la tubería insonorizada realizada en polipropileno resistente al agua caliente, según UNE-EN 1451-1, multicapa con uniones mediante junta elástica.

El material empleado para los colectores generales será la tubería de polipropileno resistente al agua caliente, según UNE-EN 1451-1, con uniones mediante junta elástica.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios (punto 3 del SI1 se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por tuberías y conductos de ventilación. Se excluyen aquellas secciones inferiores a 50 cm<sup>2</sup>, por ello en el proyecto se preverán collarines cortafuego a partir DN80.

#### 2.6.1.1.2.2.Red horizontal

La red horizontal de evacuación general se prevé efectuarla separativa e independiente, evacuando por gravedad la totalidad de las aguas producidas en el edificio.

La pendiente de los colectores enterrados será como mínimo del 2 % en todo el recorrido de los colectores principales. Para los desagües y colectores colgados, se utilizarán pendientes no inferiores al 1 %. La suportación de las redes colgadas y los bajantes se realizará siguiendo estrictamente las especificaciones del fabricante, con puntos fijos y puntos móviles seleccionados para soportar los esfuerzos con la red llena. Se realizará pruebas de estanqueidad de la red y de desempeño de la suportación, mediante la colocación de un tapón final de la red y del llenado a altura normativa, hasta los 10m.

El recorrido de los colectores generales enterrados, se ha previsto por pasillos, patios y zonas donde el registro de la red resulte más fácil. También se ha tenido en cuenta en el trazado de la red la situación de zapatas y elementos estructurales de la cimentación de cada zona, con objeto de evitar cruces e interferencias con la obra.

Se ha previsto dos salidas que conectaran a los colectores existentes en la urbanización.

Las conexiones de los bajantes a los colectores colgados se realizaran mediante los accesorios específicos recomendados por el fabricante, no siendo admisibles codos o injertos, con tapones terminales de acceso y registro.

No deben acometer en un mismo punto más de dos colectores. Excepto en el caso de los colectores acometan a diferencia altura de manera que se evite el retroceso del vertido en el sentido opuesto al de evacuación.

En la ejecución final de las redes de desagüe principales se dispondrán registros en los inicios de cada colector principal, a pie de cada bajante y en los encuentros o cruces de manera que no se superen los 15 m entre los puntos de acceso o registro.

#### 2.6.1.1.3. AGUAS FECALES

##### 2.6.1.1.3.1.Desagües y bajantes

El saneamiento de las aguas fecales se ha proyectado de forma convencional, empleando desagües, bajantes, colectores colgados y/o colectores enterrados que conducirán las aguas al exterior del edificio. Una vez en los exteriores de la urbanización, el colector general de aguas fecales se canalizará hasta la red de alcantarillado público.

La instalación estará formada básicamente por desagües individuales de aparatos y elementos o equipos con necesidad evacuación, bajantes y colectores verticales y horizontales de evacuación general.

El desagüe de los aparatos sanitarios se efectuará por el falso techo de la planta inferior hasta conectar al bajante. El desagüe de los aparatos sanitarios suspendidos que se encuentren próximos a los bajantes, se ejecutaran empotrados.

En el caso de los desagües de las plantas 1 y baja que quedan justo encima del saneamiento general suspendido por el techo de estas plantas, se conectarán directamente a los colectores más próximos. De esta manera se simplifica el trazado de los ramales y derivaciones de desagüe favoreciendo la circulación natural por gravedad, evitando los cambios bruscos de dirección y utilizando las piezas especiales adecuadas.

Todos los aparatos sanitarios de esta instalación dispondrán de sifón individual para evitar la transmisión de olores desde la red de saneamiento al interior de los locales. Los sifones que queden a la vista y accesibles, como es el caso principalmente de los lavabos murales, serán metálicos.

La instalación de bajantes de agua dispondrá de un sistema de ventilación primaria, formado por la prolongación del propio bajante hasta la cubierta del edificio.

Los bajantes que no puedan ser ventilados a cubierta, dispondrán de válvulas de aireación en la parte superior de estos, con el objeto de permitir la entrada de aire a la instalación para facilitar su evacuación y al mismo tiempo evitar la salida de olores.

Los bajantes se prolongaran verticalmente hasta la planta semisótano, donde se ha previsto la red general de colectores colgados que darán salida al exterior a las aguas que se producen en el edificio.

Se ha previsto que la mayor parte de los recorridos (verticales y horizontales) de las líneas se realice por zonas accesibles con objeto de facilitar el montaje, registro y mantenimiento de esta instalación.

Los bajantes se conducirán verticalmente por los patios mencionados, hasta los colectores horizontales principales según consta en planos, donde las líneas realizarán un recorrido horizontal hasta la red exterior de saneamiento de la urbanización.

El material empleado para los desagües, bajantes y desplazamientos dentro del edificio de la red de saneamiento será la tubería insonorizada realizada en polipropileno resistente al agua caliente, según UNE-EN 1451-1, multicapa con uniones mediante junta elástica.

El material empleado para los colectores generales colgados por la planta semisótano será la tubería de polipropileno resistente al agua caliente, según UNE-EN 1451-1, con uniones mediante junta elástica.

El material empleado para los desagües de las plantas sótano de aparcamiento será la de PVC-U tipo B, según UNE-EN 1329-1, con uniones encoladas o mediante juntas de estanqueidad y con abrazaderas isofónicas.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios (punto 3 del SI1 se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por tuberías y conductos de ventilación. Se excluyen aquellas secciones inferiores a 50 cm<sup>2</sup>, por ello en el proyecto se preverán collarines cortafuego a partir DN80.

#### 2.6.1.1.3.2.Red horizontal

La red horizontal de evacuación general se prevé efectuarla separativa, enterrada por planta sótano, evacuando por gravedad la totalidad de las aguas producidas en el edificio.

La pendiente de los colectores enterrados será como mínimo del 2 % en todo el recorrido de los colectores principales. Para los desagües y colectores colgados, se utilizaran pendientes no inferiores al 1 %.

El soporte de las redes colgadas y los bajantes se realizará siguiendo estrictamente las especificaciones del fabricante, con puntos fijos y puntos móviles seleccionados para soportar los esfuerzos con la red llena. Se realizará pruebas de estanqueidad de la red y de desempeño de la sujeción, mediante la colocación de un tapón final de la red y del llenado a altura normativa, hasta los 10m.

El recorrido de los colectores generales enterrados, se ha previsto por pasillos, patios y zonas donde el registro de la red resulte más fácil. También se ha tenido en cuenta en el trazado de la red la situación de zapatas y elementos estructurales de la cimentación de cada zona, con objeto de evitar cruces e interferencias con la obra.

Se colocarán arquetas o pozos de registro, básicamente con el objetivo de disponer de diferentes puntos de acceso y registro de la red. Estos elementos de registro se han previsto en zonas donde su acceso resulte sencillo y no dificulte el funcionamiento del edificio. Los colectores principales colgados, y los tramos de colectores enterrados sin arquetas dispondrán de tapones de registro para poder acceder en caso necesario.

Las arquetas y pozos serán del tipo prefabricadas y serán de una profundidad variable en el encuentro con cada colector debido a la pendiente que llevan éstos. La base dispondrá de fondo acanalado para evitar estancamientos y un mejor desagüe de las aguas. Las tapas de registro serán estancas.

A partir del pozo general de salida, el colector de aguas se conducirá por los exteriores de la urbanización hacia el punto de conexión con la red de alcantarillado municipal.

El material empleado para los desagües, ramales y colectores enterrados dentro del edificio, principalmente por la planta sótano 3, será la tubería de PVC-U SN4 (EN13476), con uniones mediante juntas elásticas o encoladas.

La red enterrada de saneamiento general por viales y zonas de tránsito rodado por el exterior del edificio, se realizará con tubería de PVC pared estructurada SN 8KN/m<sup>2</sup>, según norma UNE EN-13476 con uniones mediante junta elástica.

#### 2.6.1.1.3.3. Pozo de bombeo

Se ha previsto la instalación de un pozo de recogida y elevación de aguas, para las zonas y vertidos indicados en planos, que quedan por debajo de la cota de saneamiento por gravedad.

El pozo de bombeo estará formado por dos bombas sumergidas para elevación de aguas sucias, apoyadas directamente en el fondo del depósito. Las dos bombas podrán funcionar de forma alternativa o simultánea en caso de emergencia (fallo de una de las bombas). El pozo dispondrá asimismo de un juego múltiple de niveles para la puesta en marcha y parada independiente de cada bomba, y nivel superior de alarma de llenado del depósito, cuadro eléctrico de funcionamiento, tapas de registro capaces para el paso de vehículos y tubería de ventilación hasta el exterior.

A la salida de cada bomba se dispondrá de una válvula de retención y una válvula de paso y a continuación se conectará a la arqueta exterior o salida general de evacuación y conexión con la red exterior, con tubería polietileno alta densidad.

Cada uno de los pozos de bombeo dispondrá de un cuadro eléctrico de potencia y control alimentado desde la parte de suministro preferente del Cuadro General de Baja Tensión, con salidas independientes para cada bomba y los componentes de estación de bombeo.

Los cuadros eléctricos tendrán un grado de protección IP55 IK10, contendrán la paramenta de control, maniobra y protección correspondiente. Las salidas que lo precisen estarán dotadas del correspondiente transformador a 12/24 V.



### 2.6.1.2. SANEAMIENTO FASE 3

#### 2.6.1.2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

En esta fase 3, se reformará la instalación de saneamiento del edificio en la zona de actuación de acuerdo con la nueva arquitectura de la zona y que está formada por las siguientes redes o sistemas:

- Recogida de aguas fecales del interior edificio.
- Recogida de aguas pluviales del interior edificio.

Cada una de estas instalaciones se realiza de forma independiente.

El saneamiento de las aguas fecales se ha proyectado de forma convencional, formada básicamente por desagües individuales de aparatos y elementos o equipos con necesidad evacuación, incluyendo siempre sifón individual, bajantes y colectores verticales y horizontales de evacuación general.

Los bajantes y los colectores verticales principales se conducirán por patios de instalaciones, huecos previstos por arquitectura o junto a pilares, hasta la recogida horizontal principal que conduce las aguas hasta la red exterior por medio de la red de saneamiento enterrado existente actualmente.

El saneamiento de las aguas pluviales se ha proyectado de forma convencional, empleando sumideros, bajantes y colectores que conducirán las aguas al exterior del edificio.

Se mantendrán tanto las bajantes pluviales como fecales existentes en la zona de reforma y se desviarán en caso necesario para mantener su servicio.

Igualmente, para las nuevas bajantes fecales y pluviales se tendrán que realizar las nuevas bajantes asociadas en toda la zona de actuación (tanto en zona de semisótano como bajo la zona de reforma de planta baja) hasta la conexión con la red enterrada del semisótano.

La instalación exterior será del tipo mixta, efectuando acometidas a la red pública para las aguas fecales propias del edificio y para las aguas de lluvia del interior del edificio.

#### 2.6.1.2.2. AGUAS FECALES

##### 2.6.1.2.2.1. Desagües y bajantes

El saneamiento de las aguas fecales en la zona de actuación se ha proyectado de forma convencional, empleando desagües, bajantes, colectores colgados y/o colectores enterrados que conducirán las aguas al exterior del edificio por medio de su conexión a la red de saneamiento enterrado existente actualmente en el edificio en planta semisótano.

La instalación estará formada básicamente por desagües individuales de aparatos y elementos o equipos con necesidad evacuación, bajantes y colectores verticales y horizontales de evacuación general.

El desagüe de los aparatos sanitarios se efectuará por el falso techo de la planta inferior hasta conectar a las bajantes. El desagüe de los aparatos sanitarios suspendidos que se encuentren próximos a los bajantes, se ejecutaran empotrados.

En el caso de los desagües de la planta baja que quedan justo encima del saneamiento general suspendido por el techo de estas plantas, se conectarán directamente a los colectores más próximos. De esta manera se simplifica el trazado de los ramales y derivaciones de desagüe favoreciendo la circulación natural por gravedad, evitando los cambios bruscos de dirección y utilizando las piezas especiales adecuadas.

Todos los aparatos sanitarios de esta instalación dispondrán de sifón individual para evitar la transmisión de olores desde la red de saneamiento al interior de los locales. Los sifones que queden a la vista y accesibles, como es el caso principalmente de los lavabos murales, serán metálicos.

La instalación de bajantes actuales de agua dispone del sistema de ventilación primaria, formado por la prolongación del propio bajante hasta la cubierta del edificio o bien de válvulas de aireación en la parte superior de estos, en las bajantes que no pueden ser ventilados a cubierta, con el objeto de permitir la entrada de aire a la instalación para facilitar su evacuación y al mismo tiempo

evitar la salida de olores. En las nuevas bajantes así como en los aparatos a más de 5m de las bajantes se dispondrán igualmente válvulas de aireación para su ventilación.

Los bajantes se prolongarán verticalmente hasta la planta semisótano, donde se distribuye actualmente la red general de colectores enterrados que dan salida al exterior a las aguas que se producen en el edificio.

Se ha previsto que la mayor parte de los recorridos (verticales y horizontales) de las líneas se realice por zonas accesibles con objeto de facilitar el montaje, registro y mantenimiento de esta instalación.

El material empleado para los desagües, bajantes, desplazamientos y colectores colgados dentro del edificio de la red de saneamiento será la tubería insonorizada realizada en PVC según UNE-EN 1329-1, con uniones mediante junta elástica.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios (punto 3 del SI1 se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por tuberías y conductos de ventilación. Se excluyen aquellas secciones inferiores a 50 cm<sup>2</sup>, por ello en el proyecto se preverán collarines cortafuego a partir DN80.

#### 2.6.1.2.2.2.Red horizontal

La red horizontal de evacuación general del edificio se considera actualmente de tipo mixto, con colectores enterrados por planta semisótano, evacuando por gravedad la totalidad de las aguas pluviales y fecales producidas en el edificio.

La pendiente de los colectores enterrados será como mínimo del 2 % en todo el recorrido de los colectores principales. Para los desagües y colectores colgados, se utilizarán pendientes no inferiores al 1 %.

El soporte de las redes colgadas y los bajantes se realizará siguiendo estrictamente las especificaciones del fabricante, con puntos fijos y puntos móviles seleccionados para soportar los esfuerzos con la red llena. Se realizará pruebas de estanqueidad de la red y de desempeño de la sujeción, mediante la colocación de un tapón final de la red y del llenado a altura normativa, hasta los 10m.

El recorrido de los nuevos colectores enterrados, se ha previsto por pasillos, patios y zonas donde el registro de la red resulte más fácil. También se ha tenido en cuenta en el trazado de la red la situación de zapatas y elementos estructurales de la cimentación de cada zona, con objeto de evitar cruces e interferencias con la obra. Estos colectores conectarán con la red enterrada existente actualmente por medio de arquetas existentes o nuevas tal como se indica en los planos de proyecto.

Se colocarán arquetas o pozos de registro, básicamente con el objetivo de disponer de diferentes puntos de acceso y registro de la red. Estos elementos de registro se han previsto en zonas donde su acceso resulte sencillo y no dificulte el funcionamiento del edificio. Los colectores principales colgados, y los tramos de colectores enterrados sin arquetas dispondrán de tapones de registro para poder acceder en caso necesario.

Las arquetas y pozos serán de fábrica de ladrillo de una profundidad variable en el encuentro con cada colector debido a la pendiente que llevan éstos. La base dispondrá de fondo pendiente mínima del 2%. Las tapas de registro serán estancas.

El material empleado para los colectores enterrados será la tubería de PVC de pared compacta, rigidez 4 kN/m<sup>2</sup> (SN4), según UNE-EN 1401-1, con uniones mediante junta labiada.

#### 2.6.1.2.3. AGUAS PLUVIALES

##### 2.6.1.2.3.1.Evacuación vertical

La instalación de evacuación de aguas pluviales proyectada consiste en la distribución de sumideros en el nuevo patio del edificio en función de las superficies de cubierta a recoger y la pluviométrica de la zona.

Se han previsto diferentes bajantes o colectores verticales a los que se conectarán los sumideros ubicados en las cubiertas del edificio, mediante canalizaciones horizontales en el techo de la planta inferior de la cubierta.

Los bajantes efectuarán su recorrido por patios o huecos previstos por arquitectura o junto a pilares y elementos estructurales para su mejor suportación.

Los bajantes se prolongarán verticalmente hasta la planta semisótano donde discurren actualmente los colectores que dan salida al exterior a las aguas que se producen en el edificio y a los que se realizará la conexión correspondiente.

Se ha previsto que la mayor parte de los recorridos (verticales y horizontales) de las líneas se realice por zonas accesibles con objeto de facilitar el montaje, registro y mantenimiento de esta instalación.

El material empleado para los desagües, bajantes y desplazamientos dentro del edificio de la red de saneamiento pluvial será la tubería realizada en PVC según UNE-EN 1453.

Para la tubería de drenaje se considera tubería de PVC corrugado doble circular ranurado, rigidez 4 kN/m<sup>2</sup> (SN4), según UNE-EN 1401-1.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios (punto 3 del SI1 se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por tuberías y conductos de ventilación. Se excluyen aquellas secciones inferiores a 50 cm<sup>2</sup>, por ello en el proyecto se preverán collarines cortafuego a partir DN80.

#### 2.6.1.2.3.2.Red horizontal

La pendiente de los colectores enterrados será como mínimo del 2 % en todo el recorrido de los colectores principales. Para los desagües y colectores colgados, se utilizarán pendientes no inferiores al 1 %. La suportación de las redes colgadas y los bajantes se realizará siguiendo estrictamente las especificaciones del fabricante, con puntos fijos y puntos móviles seleccionados para soportar los esfuerzos con la red llena. Se realizará pruebas de estanqueidad de la red y de desempeño de la suportación, mediante la colocación de un tapón final de la red y del llenado a altura normativa, hasta los 10m.

El recorrido de los colectores generales enterrados, se ha previsto por pasillos, patios y zonas donde el registro de la red resulte más fácil. También se ha tenido en cuenta en el trazado de la red la situación de zapatas y elementos estructurales de la cimentación de cada zona, con objeto de evitar cruces e interferencias con la obra.

Se ha previsto la conexión a los colectores enterrados generales existentes dentro del edificio por medio de arquetas existentes o nuevas.

Las conexiones de los bajantes a los colectores colgados se realizaran mediante los accesorios específicos recomendados por el fabricante, no siendo admisibles codos o injertos, con tapones terminales de acceso y registro.

No deben acometer en un mismo punto más de dos colectores. Excepto en el caso de los colectores acometan a diferencia altura de manera que se evite el retroceso del vertido en el sentido opuesto al de evacuación.

En la ejecución final de las redes de desagüe principales se dispondrán registros en los inicios de cada colector principal, a pie de cada bajante y en los encuentros o cruces de manera que no se superen los 15 m entre los puntos de acceso o registro.

## **2.6.2. FONTANERÍA**

### **2.6.2.1. FONTANERÍA FASE 1 Y 2**

#### **2.6.2.1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL**

Se han proyectado redes independientes de agua fría, fluxómetros (inodoros), agua caliente y retorno.

En el caso de las redes de agua fría y fluxómetros, estas se conducirán y conectaran a la red existente.

Para el suministro de agua caliente la producción se ha previsto una instalación de producción autónoma e independiente del edificio existente, que engloba todos los elementos que forman parte de la producción de ACS mediante un sistema de recuperación de calor de la nueva enfriadora más un sistema de booster para la elevación final de la temperatura y la red de distribución y recirculación de ACS. El calentamiento del sistema de producción de ACS auxiliar se realizara a través de la producción existente.

#### **2.6.2.1.2. PRODUCCIÓN DE ACS**

El edificio se dota de una instalación de producción y distribución de agua caliente sanitaria (ACS) para alimentar los puntos de consumo con necesidad de esta instalación.

La tipología de instalación adoptada es la de la recuperación de calor des de la nueva enfriadora y un sistema adicional de bomba de calor agua-agua de alta temperatura, o "sistema booster", para conseguir la temperatura final necesaria.

La instalación de recuperación/precalentamiento se conecta en serie al sistema de calentamiento final, de manera que la instalación calienta el agua de red hasta la temperatura máxima posible, aprox. 40°C-45°C y el sistema auxiliar calienta hasta la temperatura de distribución de 65°C.

Los cálculos de las necesidades energéticas para la producción de ACS se han realizado en base al consumo de agua caliente estimado, aplicando los valores de consumos unitarios previstos por tipología de edificio en la normativa en vigor.

La instalación de ACS para el edificio se inicia en una derivación de la red de agua fría, con llave de corte, a fin de poder independizar la instalación en caso de avería o necesidad, facilitando los trabajos de reparación y mantenimiento.

Se ha previsto instalar un equipo contador en la tubería de alimentación a los circuitos de agua caliente, para disponer de la medición del consumo de agua en esta instalación.

Los cálculos de necesidades energéticas para la producción de ACS, se han realizado en base al consumo de agua caliente estimado, aplicando los valores de consumos unitarios previstos por tipología de edificio en la normativa en vigor.

La tipología del edificio, zona climática, temperaturas de referencia, consumo diario, número de personas/usuarios, porcentaje de cobertura solar y el resto de datos y valores de selección y diseño, se indican en las bases de cálculo y cálculos del proyecto.

Para el cálculo de la demanda, se han tenido en cuenta las pérdidas térmicas en la acumulación, distribución y recirculación del agua caliente desde los captadores hasta los puntos de consumo.

La instalación permitirá que el agua alcance una temperatura de 70 °C.

#### **2.6.2.1.3. INSTALACIÓN DE PRODUCCIÓN SOLAR TÉRMICA**

##### **Sistema de recuperación**

Está formado por el sistema de recuperación parcial de la nueva enfriadora.

##### **Circuito primario**

El circuito primario solar es la instalación que enlaza la recuperación parcial con los intercambiadores encargados de calentar la acumulación. Esta instalación se realizará de manera que éste resulte hidráulicamente equilibrado, mediante conexiones según lo indicado en planos.

La recirculación del agua y la impulsión necesaria para vencer las pérdidas de carga del circuito cerrado se efectuará mediante bomba/s circuladora/s, recirculando el fluido por el/los intercambiador/serpentín/es intercambiador/es y las placas solares. Estas bombas estarán

montadas con válvulas de corte y válvulas de retención en sus salidas. Las características de estas bombas se indican en las fichas técnicas adjuntas en los planos.

Se colocará un regulador de ajuste, equilibrado y control de caudal para confirmar y asegurar que la bomba de primario trabaja en el punto adecuado de su curva característica.

En este apartado se recogen todos los elementos hidráulicos que componen el circuito solar primario, y que permiten la correcta impulsión del líquido caloportador desde los captadores solares hasta el/los intercambiador/serpentín/es intercambiador/es.

Para garantizar un buen vaciado y una buena purga de aire las tuberías tendrán una pendiente mínima del 0,2 % hacia los puntos de purga.

El aislamiento escogido es a base de coquilla sintética de conductividad térmica menor de 0,04 W/mK y su espesor dependerá de los diámetros de la tubería.

Si el diámetro de la tubería es menor de 35 mm, el espesor mínimo será de 25 mm, si el diámetro está entre 35 y 60 mm, el espesor mínimo será de 30 mm. En los tramos exteriores el aislamiento, tendrá terminación con recubrimiento de chapa de aluminio y se le sumarán 10 mm a su espesor previsto.

Para diámetros superiores se colocarán según la "IT 1.2.4.2.1 Aislamiento térmico de redes de tuberías" del RD 1027/2007, los espesores mínimos de aislamiento de los accesorios de la red, como válvulas, filtros, etc., serán los mismos que los de la tubería en que estén instalados.

Las tuberías instaladas en el exterior irán aisladas a base del mismo material con recubrimiento exterior de chapa de aluminio para proteger el circuito contra los rayos ultravioleta y los agentes atmosféricos. El material aislante deberá poder trabajar sin perder sus características a temperaturas de al menos 175 °C.

Las válvulas de corte que se montarán serán del tipo bola de latón para diámetros inferiores o iguales a dos pulgadas y del tipo mariposa para los diámetros superiores.

Las válvulas de seguridad serán taradas y precintadas en fábrica. Serán de escape conducido y dispondrán de una placa donde se especifique claramente la presión a la que han sido taradas.

### **Vaso de expansión**

Toda instalación solar requiere de un vaso de expansión, al ser un circuito cerrado sometido a variaciones de temperatura, presión y volumen.

El dimensionado de este elemento depende del volumen de la enfriadora y el volumen total del circuito primario, de las temperaturas de trabajo, de la altura a la que trabaja en la instalación y la presión de tara de la válvula de seguridad. El tamaño del vaso de expansión se dimensionará para recoger el contenido de vapor que pueda formarse en el circuito primario y así no pueda salir ningún medio portador por las válvulas de seguridad.

El vaso de expansión se conectará preferentemente en la aspiración de la bomba de recirculación del primario. Previa conexión del depósito de expansión al circuito primario, se colocará un vaso amortiguador de temperatura, con el objetivo de proteger la membrana del vaso de expansión de las altas temperaturas que se alcanzan en el circuito solar.

La presión mínima de funcionamiento en el vaso de expansión deberá elegirse de manera que, en cualquier punto del circuito y con cualquier régimen de funcionamiento, la presión existente sea mayor que la presión atmosférica o la presión de saturación del vapor del fluido a la máxima temperatura de funcionamiento de la bomba del primario, y siempre como mínimo una sobrepresión en los colectores en estado frío de 1,5 bar.

### **Sistema de llenado**

El sistema de llenado consta de una bomba y un depósito de polietileno con una capacidad superior al volumen de la mezcla de agua y anticongelante para todo el circuito.

El llenado del circuito será manual.

El juego de válvulas del sistema de llenado permitirá el vaciado manual de toda la instalación en caso de necesidad o avería.

### **Elementos de control**

El campo dispondrá de una sonda de temperatura a la salida de la recuperación.

Se instalará junto a todas las sondas termostáticas, según esquema de principio, termómetros de lectura manual para comprobar la lectura de la sonda.

Se instalarán válvulas de retención, filtros, manómetros con tomas y válvulas de corte en todas las bombas del sistema.

Se instalarán termómetros en todas las entradas y salidas de los intercambiadores del circuito para poder comprobar de forma manual las temperaturas de intercambio.

Se instalará un manómetro en cubierta para poder comprobar la presión en el campo de captación.

### **Sistema de intercambio**

Es el elemento que separa hidráulicamente el circuito primario, del circuito secundario. Además permite unir ambos circuitos energéticamente para transferir todo el calor captado hacia el acumulador solar.

La relación entre la superficie útil de intercambio del serpentín intercambiador y la superficie total de captación, no será inferior a 0,15. En cada una de las tuberías de entrada y salida de agua del serpentín intercambiador se instalarán válvulas de corte, termómetros y manómetros.

### **Sistema de acumulación**

El agua precalentada se almacenará en depósito/s verticales acumuladores de agua caliente, de características constructivas específicas para agua caliente sanitaria, capaz de soportar temperaturas de 70 °C y con tratamiento anticorrosión, para presión de trabajo de 8 kg/cm<sup>2</sup>, incorporando boca de hombre lateral de diámetro mínimo 400 mm para registro y limpieza, bridas y manguitos para entrada, salida de agua, vaciado, purgador automático de aire, válvula de seguridad conducida a desagüe, según UNE 112.076. Las características, volumen, dimensiones, etc., se indican en las fichas técnicas.

La conexión de entrada de agua caliente procedente del intercambiador del circuito primario, se realizará a una altura comprendida entre el 50 % y el 75 % de la altura total del acumulador. La conexión de agua fría se realizará por la parte inferior y la extracción de agua precalentada por la parte superior.

En el caso de que hubiera más de un acumulador, éstos se conectarán en serie invertida y de manera que permita la desconexión de un acumulador sin interrumpir el funcionamiento de la instalación.

### **Contador de energía**

La instalación deberá disponer de un sistema analógico de medida local y registro de datos de al menos: temperatura agua fría de red, temperatura de salida del acumulado solar y caudal de agua solar consumida.

El tratamiento y registro de estos datos proporcionará la energía solar térmica producida a lo largo del tiempo.

El registro, tratamiento y toma de estos datos se realizará mediante un contador de energía.

#### **2.6.2.1.3.1. Instalación de producción auxiliar de ACS**

Se ha previsto realizar la producción auxiliar del ACS, mediante un interacumulador, alimentado del circuito de recuperación, y de forma auxiliar mediante el circuito primario de producción mediante una bomba de calor agua-agua de alta temperatura.

El agua precalentada se almacenará en depósito vertical acumulador de agua caliente, de características constructivas específicas para ACS, capaz de soportar temperaturas de 70 °C y con tratamiento anticorrosión, para presión de trabajo de 8 kg/cm<sup>2</sup>, incorporando boca de hombre lateral de diámetro mínimo 400 mm para registro y limpieza, bridas y manguitos para entrada, salida de agua, vaciado, purgador automático de aire, válvula de seguridad conducida a desagüe, según UNE 112.076. Las características, volumen, dimensiones, etc., se indican en las fichas técnicas.



La conexión de agua precalentada se realizará por la parte inferior del acumulador. Las extracciones se realizarán por la parte superior.

El/los depósito/s de acumulación recibirá/n el agua calentada en el intercambiador a una temperatura mínima de 60 °C y la distribuirán a los circuitos de impulsión de agua caliente sanitaria a una temperatura no inferior a 50 °C hasta el punto de consumo más alejado.

Para poder regular la temperatura se colocará una válvula termostática.

#### 2.6.2.1.3.2. Protección catódica depósitos

Se ha previsto un sistema de protección catódica de los acumuladores de ACS.

Los acumuladores deberán cumplir las condiciones de diseño indicadas en la norma UNE 112.076 "Prevención de la corrosión en circuitos de agua" con el fin de garantizar el correcto funcionamiento de las protecciones.

Cada acumulador estará equipado con un sistema de protección catódica por corriente impresa, según la norma UNE-EN 12.499. El sistema incluye rectificador, conjunto de ánodos de titanio activado y electrodos de referencia y purgador de aire homologado, gobernado por un microprocesador en función de la señal del contador de impulsos que da el consumo instantáneo de agua, disolviendo en todo momento la cantidad necesaria de aluminio de los ánodos.

#### 2.6.2.1.3.3. Sistema de regulación

Para un funcionamiento automático de la instalación, se debe dotar dicha instalación de un sistema de regulación que permita arrancar las bombas de primario, cuando exista suficiente energía de recuperación, y que detenga las bombas cuando ya no exista el aporte suficiente.

La regulación del sistema se consigue gracias al sistema de gestión del edificio que, en base a la información suministrada por las sondas, actúa convenientemente sobre los distintos elementos de la instalación para optimizar el funcionamiento de la instalación.

#### 2.6.2.1.4. DISTRIBUCIÓN

##### 2.6.2.1.4.1. Distribución de tuberías

Desde la acometida a la red existente y/o la central de producción de ACS, se efectúa una distribución de tuberías independiente para cada circuito (FX, AF, ACS), por los recorridos indicados en planos hasta los montantes principales.

Para alimentación a los aparatos sanitarios y puntos consumo con la necesidad de cada una de las instalaciones previstas, el sistema utilizado ha sido el de efectuar recorridos horizontales por el interior de falsos techos de pasillos hasta cada grupo de servicios y hasta cada punto de alimentación a los aparatos sanitarios, con bajadas verticales empotradas para cada aparato o punto de consumo.

La red de tuberías de agua efectuará un recorrido común y paralelo entre los diferentes circuitos, hasta los puntos a alimentar.

El material empleado en la red de distribución de agua fría (AF y FX) será la tubería de polipropileno (PP-R) serie 5 según norma UNE-EN ISO 15874-2, con uniones y accesorios por termofusión.

El material empleado en la red de distribución de agua caliente (ACS y RAC) será la tubería de polipropileno (PP-R) compuesto con fibra de vidrio, (PPR)/ (PPR+FV)/(PPR) , SDR11, de 20 mm de diámetro nominal, presión nominal PN16, con uniones y accesorios por termofusión.

Al tratarse de tuberías plásticas y con objeto de minimizar las dilataciones de este material, las tuberías dispondrán de liras o compensadores de dilatación capaces de absorber los movimientos y las dilataciones que puedan producirse, reduciendo de esta manera las tensiones en los soportes y en la propia tubería. La situación de estos elementos se dispondrá según las especificaciones del fabricante de las tuberías pudiendo resolverse mediante brazos de dilatación compensadores o mediante liras de dilatación dependiendo del trazado y de la ejecución final de obra.

Las instalaciones con trasiego de fluido sin temperatura no sufrirán dilatación, con lo que las recomendaciones en cuanto a dilatación térmica son exclusivas para las instalaciones que trasiegan fluido con temperatura.



Desde los puntos más alejados de la instalación de agua caliente sanitaria se efectuará un retorno hasta el grupo de bombas previsto en la sala de producción/acumulación de ACS, a fin de mantener la temperatura de utilización en la tubería de impulsión.

La recirculación se realizará mediante bombas a caudal variable manteniendo la presión de aspiración constante y modulando el caudal en función de la apertura de las diferentes válvulas termostáticas de recirculación. Cada bomba de recirculación dispondrá de una de reserva en montaje en paralelo para el alternado y el mantener la instalación en servicio en caso de avería o mantenimientos, así como cada bomba dispondrá de válvula de retención.

#### 2.6.2.1.4.2.Valvulería y elementos auxiliares de la red de distribución

Las válvulas que se montarán en la red de distribución de agua serán del tipo bola de latón para diámetros inferiores o iguales a dos pulgadas y del tipo mariposa para los diámetros superiores.

En el interior de los aseos y locales con consumo de agua, se instalarán válvulas de paso en la alimentación antes de efectuar la distribución en el interior de cada local.

Se colocarán válvulas de paso en cada de alimentación a un grupo, zona de servicios o entradas a planta, de esta manera se facilitan los trabajos de reparación y mantenimiento al poder sectorizar la red de distribución.

La instalación de distribución de agua caliente sanitaria, está prevista con recirculación continua de agua de manera que se mantenga la temperatura de utilización del agua caliente en toda la red, minimizando los tiempos de espera para la disposición de agua caliente en los puntos de consumo, así como minimizar consumos de agua.

Repartidas en cada red de distribución de zona o planta se dispondrán de válvulas termostáticas de control de recirculación para garantizar la temperatura en el punto final de cada ramal del circuito, por lo tanto, en todo el circuito, ajustando la recirculación continua en función de las pérdidas de energía de la distribución. Las válvulas termostáticas de modulación de caudal tendrán preestablecido un caudal mínimo e incorporarán un termómetro para visualizar la temperatura de la instalación, así como incorporarán opción de cierre total para realizar labores de mantenimiento.

#### 2.6.2.1.4.3.Aislamiento de tuberías

Se aislarán todas las tuberías de agua fría para evitar condensaciones y las de agua caliente y recirculación para evitar pérdidas de calor. No se aislarán las tuberías de vaciado, reboses y salidas de válvula de seguridad en el interior de las centrales técnicas.

El aislamiento escogido para tuberías de agua fría es a base de coquilla sintética de conductividad térmica menor que 0,04 W/mK y de 10 mm con barrera de vapor, con accesorios aislados a base del mismo material.

El aislamiento escogido para tuberías de agua caliente es a base de coquilla sintética de conductividad térmica menor de 0,04 W/mK y su espesor dependerá de los diámetros de la tubería.

Para el agua caliente, si el diámetro de la tubería es menor de 35 mm., el espesor mínimo será de 25 mm., si el diámetro está entre 35 y 60 mm., el espesor mínimo será de 30 mm. Para diámetros superiores se colocarán según la *"IT 1.2.4.2.1 Aislamiento térmico de redes de tuberías"* del RD 1027/2007, los espesores mínimos de aislamiento de los accesorios de la red, como válvulas, filtros, etc., serán los mismos que los de la tubería en que estén instalados.

Según RITE, punto 1.2.4.2.12, los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías que tengan un funcionamiento todo el año, como redes de agua caliente sanitaria, deben ser aumentados 5 mm.

Las tuberías instaladas en el exterior del edificio y en salas de máquinas irán aisladas a base del mismo material con recubrimiento exterior de chapa de aluminio para proteger el circuito contra los rayos ultravioleta y los agentes atmosféricos. El material aislante deberá poder trabajar sin perder sus características a temperaturas de al menos 175 °C.

Una vez terminada la instalación de las tuberías, éstas se señalizarán con cinta adhesiva de colores normalizados, según normas UNE/DIN, en tramos de 2 a 3 metros de separación y coincidiendo siempre en los puntos de registro, junto a válvulas o elementos de regulación.

#### 2.6.2.1.4.4. Separación respecto otras instalaciones

El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4 cm, como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.

Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.

Con respecto a las conducciones de gas se guardará al menos una distancia de 3 cm.

### 2.6.2.2. FONTANERÍA FASE 3

#### 2.6.2.2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

En esta Fase 3 se ha proyectado igualmente la reforma de las redes independientes de agua fría sanitaria (AFS), de fluxómetros (inodoros, urinarios), agua caliente sanitaria (ACS) y retorno de ACS (RACS) que se conectarán a las tuberías existentes en la zona a reformar, tal como se indica en los planos de proyecto.

Los grupos de bombeo de AFS, AFF y de la producción de ACS considerados son los existentes actualmente en el edificio que se consideran con capacidad suficiente.

#### 2.6.2.2.2. DISTRIBUCIÓN

##### 2.6.2.2.2.1. Distribución de tuberías

Desde las distribuciones generales de planta baja se han considerado unas nuevas derivaciones de cada circuito (FX, AFS, ACS, RACS) para mantener el servicio a las zonas y montantes existentes teniendo en cuenta la nueva arquitectura de las plantas y a la nuevas zonas reformadas tanto en planta baja como en planta semisótano, tal como se muestra en los planos de proyecto.

Para alimentación a los aparatos sanitarios y puntos consumo con la necesidad de cada una de las instalaciones previstas, el sistema utilizado ha sido el de efectuar recorridos horizontales por el interior de falsos techos de pasillos hasta cada grupo de servicios y hasta cada punto de alimentación a los aparatos sanitarios, con bajadas verticales empotradas para cada aparato o punto de consumo.

La red de tuberías de agua efectuará un recorrido común y paralelo entre los diferentes circuitos, hasta los puntos a alimentar.

El material empleado en la red de distribución de agua fría (AF y FX) será la tubería de polipropileno (PP-R) serie 5 según norma UNE-EN ISO 15874-2, con uniones y accesorios por termofusión.

El material empleado en la red de distribución de agua caliente (ACS y RAC) será la tubería de polipropileno (PP-R) compuesto con fibra de vidrio, (PPR)/(PPR+FV)/(PPR), serie 5 SDR11, de 20 mm de diámetro nominal, presión nominal PN16, con uniones y accesorios por termofusión.

Al tratarse de tuberías plásticas y con objeto de minimizar las dilataciones de este material, las tuberías dispondrán de liras o compensadores de dilatación capaces de absorber los movimientos y las dilataciones que puedan producirse, reduciendo de esta manera las tensiones en los soportes y en la propia tubería. La situación de estos elementos se dispondrá según las especificaciones del fabricante de las tuberías pudiendo resolverse mediante brazos de dilatación compensadores o mediante liras de dilatación dependiendo del trazado y de la ejecución final de obra.

Las instalaciones con trasiego de fluido sin temperatura no sufrirán dilatación, con lo que las recomendaciones en cuanto a dilatación térmica son exclusivas para las instalaciones que trasiegan fluido con temperatura.

Desde los puntos más alejados de la instalación de agua caliente sanitaria se efectuará un retorno hasta el grupo de bombas de la sala de producción/acumulación de ACS, a fin de mantener la temperatura de utilización en la tubería de impulsión.

##### 2.6.2.2.2.2. Valvulería y elementos auxiliares de la red de distribución

Las válvulas que se montarán en la red de distribución de agua serán del tipo bola de latón para diámetros inferiores o iguales a dos pulgadas y del tipo mariposa para los diámetros superiores.

En el interior de los aseos y locales con consumo de agua, se instalarán válvulas de paso en la alimentación antes de efectuar la distribución en el interior de cada local.

Se colocarán válvulas de paso en cada alimentación a un grupo, zona de servicios o entradas a planta, de esta manera se facilitan los trabajos de reparación y mantenimiento al poder sectorizar la red de distribución.

La instalación de distribución de agua caliente sanitaria, está prevista con recirculación continua de agua de manera que se mantenga la temperatura de utilización del agua caliente en toda la red, minimizando los tiempos de espera para la disposición de agua caliente en los puntos de consumo, así como minimizar consumos de agua.

Repartidas en cada red de distribución de zona o planta de retorno de ACS (RACS) se dispondrán de válvulas termostáticas de control de recirculación para garantizar la temperatura en el punto final de cada ramal del circuito, por lo tanto, en todo el circuito, ajustando la recirculación continua en función de las pérdidas de energía de la distribución. Las válvulas termostáticas de modulación de caudal tendrán preestablecido un caudal mínimo e incorporarán un termómetro para visualizar la temperatura de la instalación, así como incorporarán opción de cierre total para realizar labores de mantenimiento.

#### 2.6.2.2.2.3. Aislamiento de tuberías

Se aislarán todas las tuberías de agua fría para evitar condensaciones y las de agua caliente y recirculación para evitar pérdidas de calor. No se aislarán las tuberías de vaciado, reboses y salidas de válvula de seguridad en el interior de las centrales técnicas.

El aislamiento escogido para tuberías de agua fría es a base de coquilla sintética de conductividad térmica menor que 0,04 W/mK y de 10 mm de espesor mínimo, con barrera de vapor, con accesorios aislados a base del mismo material.

El aislamiento escogido para tuberías de agua caliente es a base de coquilla sintética de conductividad térmica menor de 0,04 W/mK y su espesor dependerá de los diámetros de la tubería.

Para las tuberías de agua caliente (ACS y RACS), si el diámetro de la tubería es menor de 35 mm., el espesor mínimo será de 30 mm., si el diámetro está entre 35 y 90 mm., el espesor mínimo será de 35 mm. Para diámetros superiores se colocarán de 45mm según la *"IT 1.2.4.2.1 Aislamiento térmico de redes de tuberías"* del RD 1027/2007, los espesores mínimos de aislamiento de los accesorios de la red, como válvulas, filtros, etc., serán los mismos que los de la tubería en que estén instalados.

Las tuberías instaladas en el exterior del edificio y en salas de máquinas irán aisladas a base del mismo material con recubrimiento exterior de chapa de aluminio para proteger el circuito contra los rayos ultravioleta y los agentes atmosféricos. El material aislante deberá poder trabajar sin perder sus características a temperaturas exteriores.

Una vez terminada la instalación de las tuberías, éstas se señalizarán con cinta adhesiva de colores normalizados, según normas UNE/DIN, en tramos de 2 a 3 metros de separación y coincidiendo siempre en los puntos de registro, junto a válvulas o elementos de regulación.

#### 2.6.2.2.2.4. Separación respecto otras instalaciones

El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS, RACS o calefacción) a una distancia de 4 cm, como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.

Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.

Con respecto a las conducciones de gas se guardará al menos una distancia de 3 cm.

## **2.6.3. ELECTRICIDAD**

### **2.6.3.1. ELECTRICIDAD FASE 1 Y 2**

#### **2.6.3.1.1. CONSIDERACIONES PREVIAS. ACOMETIDA DE MT Y FASE 1**

##### **2.6.3.1.1.1. ACOMETIDA DE MEDIA TENSIÓN**

Como ya se ha indicado en otras partes de esta memoria, para la ejecución de la obra primeramente se debe ejecutar la nueva estación eléctrica para poder eliminar la actual acometida de media tensión que entra por el actual estacionamiento y conectar la nueva acometida.

Durante la redacción de esta memoria el Hospital de Móstoles ha solicitado y ya está en trámites para la ejecución de una nueva acometida de media tensión para abastecer tanto el actual hospital como la futura ampliación. Esto implica una nueva acometida de media tensión que debe estar realizada por i-DE (Iberdrola Distribución) que viene aproximadamente de 2 kilómetros de distancia y que en el momento de inicio de las obras de fase 1 puede ser que no estén realizadas.

Por este motivo el actual proyecto contempla el desplazamiento de la actual acometida del centro (con potencia suficiente para los metros cuadrados actuales) hasta el nuevo punto, un desplazamiento de tan solo unos 80 metros.

Por todo eso, la empresa adjudicaría del proyecto será la encargada, que en caso de que cuando se inicien los trabajos de la fase 1, si no está la acometida definitiva, de tramitar y ejecutar el desplazamiento de la actual acometida de media tensión del centro a la nueva posición. Esto incluye los siguientes trabajos:

- Solicitud a i-De (Iberdrola Distribución) del desplazamiento de la actual línea de media tensión del centro a la nueva posición de la central eléctrica.
- Todos los trámites con compañía
- Ejecución de las obras por parte de la empresa adjudicataria o la propia i-DE, teniendo que estar listas para el término de la fase 1.
- Seguimiento completo de las obras y de todos los trámites con la compañía.
- Notificación semanal del estado de los trámites a la DF y propiedad y seguimiento de la planificación.

Todos los trámites se realizarán al inicio de la obra para que estos estén terminados cuando se finalicen los trabajos de la fase 1. Los retrasos generados por esta partida no afectarán a la planificación de la obra ni se podrán derivar reclamaciones posteriores.

##### **2.6.3.1.1.2. NUEVA CENTRAL ELÉCTRICA**

Como ya se ha indicado se deberá de realizar la nueva central eléctrica de fase 1 antes de iniciar las obras de derribo del actual estacionamiento. Los trabajos a realizar son:

- Solicitud un caso que fuese necesario del desplazamiento de la acometida existente (punto anterior)
- Construcción del nuevo edificio y de los pasos con bandeja hasta el edificio actual y los puntos de consumo.
- Ejecución del nuevo centro de transformación.
- Ejecución del nuevo cuadro eléctrico para el edificio existente.
- Instalación de los dos grupos de electrógenos que alimentan este cuadro encima de la cubierta de la central eléctrica, posteriormente con el edificio acabado estos se ubicaran en su posición final.
- Cableado desde el nuevo cuadro a los cuadros A, B, Administrativo más otros puntos según se indican en planos.
- Conexión de la acometida, sea la nueva o la desplazada.
- Cambio de todas las líneas al nuevo cuadro y prueba de funcionamiento.

##### **2.6.3.1.2. DESCRIPCIÓN GENERAL**

Se proyecta un sistema de distribución eléctrica en Baja Tensión que alimenta a las diferentes cargas o receptores del edificio.

En condiciones normales el sistema se alimenta de un suministro principal conectado a la red de distribución pública.

Se dispone de un suministro eléctrico alternativo en caso de fallo del suministro principal.

La distribución interior de las instalaciones de baja tensión se hará a partir de un cuadro eléctrico principal (CGBT) alimentado en suministro de RED (centro de transformación) y de EMERGENCIA (grupo electrógeno).

La distribución interior en red estabilizada se hará a partir de un cuadro eléctrico principal (CG-SAI) alimentado del grupo de continuidad (SAI).

Además de las instalaciones del nuevo edificio, se ha previsto la instalación de una nueva Central Eléctrica que incluirá la alimentación eléctrica al Edificio Existente. Para ello, se ha previsto un nuevo Centro de Transformación con 3 Transformadores (2 para el Edificio Existente y 1 para el Nuevo) y un CGBT-EE que replicará al CGBT existente y distribuirá energía a las líneas existentes.

Los grupos electrógenos existentes también se replicarán en la planta Cubierta del Nuevo Edificio, y se instalarán junto al grupo electrógeno nuevo.

#### 2.6.3.1.3. SISTEMAS DE SUMINISTRO

Los sistemas de suministro previstos son:

- Suministro principal o normal (SN).
- Suministro complementario o preferente (SP).
- Suministro crítico.

#### **SUMINISTRO NORMAL**

La contratación del suministro normal conectado a la red de distribución pública se realiza en la modalidad de Alta Tensión (AT).

#### **SUMINISTRO PREFERENTE**

El suministro preferente se realiza en Baja Tensión (BT) mediante grupos electrógenos propios de BT que aseguran el normal funcionamiento de los servicios prioritarios en caso de fallo de la red pública. Se considera que este sistema tiene mayor fiabilidad frente a un segundo suministro de red, que no siempre garantiza su independencia respecto al suministro principal.

El sistema proyectado supone un equilibrio entre el coste por consumo de energía y el de las infraestructuras necesarias.

#### **SUMINISTRO CRÍTICO**

El suministro crítico se realiza en Baja Tensión (BT) mediante Sistemas propios de Alimentación Ininterrumpida (SAI) que aseguran el funcionamiento sin interrupción de los servicios críticos, en caso de fallo de la red pública, y filtran las perturbaciones de la red a la carga. Los SAIs serán del tipo estático con baterías de almacenamiento.

Se considera esta opción como la más adecuada valorando la inversión, el espacio y la autonomía necesarios.

#### 2.6.3.1.4. SISTEMAS Y EQUIPOS PRINCIPALES

Equipos de distribución eléctricos de que consta la instalación a partir de los sistemas de suministro hasta los elementos de distribución a los receptores.

#### **CENTROS DE TRANSFORMACIÓN**

El Centro de Transformación (CT) reduce la tensión de la red de distribución de Alta Tensión (AT) a Baja Tensión (BT). Está formado por cabinas con aislamiento en SF6 y transformadores del tipo seco encapsulado en resinas.

Los transformadores son de tipo seco encapsulado en resinas. Se han seleccionado respecto a aislamientos alternativos, como el aceite mineral o la silicona, atendiendo a los siguientes criterios:

mejor comportamiento frente al fuego y no precisan sistemas de extinción automática de incendios ni fosos de recogida de aceites.

El CT se instalará en un recinto propio situado en la nueva Central Eléctrica en planta semisótano, según se indica en planos.

Los dispositivos para la medida de la energía eléctrica en alta tensión (AT) se instalarán en el CT y teniendo en cuenta con las recomendaciones de la Compañía eléctrica. El local podrá albergar, además, un sistema de comunicación y adquisición de datos a instalar por la propia Compañía eléctrica. Los contadores quedarán situados en la fachada del edificio, a nivel de planta baja

## **INSTALACIONES DE ENLACE**

### **GRUPOS ELECTRÓGENOS**

Los grupos electrógenos estarán refrigerados por agua y previstos con motor de gasoil. El motor de gasoil se considera el más adecuado frente a otras opciones, como el gas natural, teniendo en cuenta el coste de implantación de las máquinas y el reducido número de h/año de funcionamiento del sistema, así como la seguridad de almacenamiento y gestión del combustible no sujeto a una red urbana.

El sistema proyectado permite un equilibrio entre el coste por consumo de combustible y el de las infraestructuras necesarias.

Los grupos electrógenos se instalarán una zona específica situada en la cubierta del edificio, según se indica en planos. Los grupos incorporan una envolvente intemperie equipada con aislamiento acústico y sistemas antivibratorios.

### **CUADROS PRINCIPALES DE BAJA TENSIÓN**

El Cuadro General de Baja Tensión (CGBT) tiene como función la distribución eléctrica a los diferentes cuadros eléctricos secundarios o de zona distribuidos por el edificio. El CGBT se alimenta de suministro normal o de seguridad, en caso de fallo del suministro normal. La conmutación de sistemas se realiza mediante autómatas programables que actúan sobre interruptores automáticos motorizados.

Los interruptores son del tipo de caja moldeada. Su capacidad de regulación y de coordinación con los interruptores de los cuadros secundarios, garantiza la selectividad de las protecciones de forma que actúan únicamente los interruptores de la zona afectada y no otros.

El armario está compartimentado internamente para independizar los diferentes circuitos y elementos ante defectos. Además, dispone de sistemas de protección contra los cortocircuitos internos para proteger a las personas.

El CGBT se instalará en un recinto propio situado en la nueva Central Eléctrica en planta semisótano del edificio, según se indica en planos. El local albergará, además, sistemas de compensación de energía reactiva.

### **SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA (SAI).**

El edificio dispone de un Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI) centralizado que suministra energía a un Cuadro General de Baja Tensión de suministro de SAI (CG-SAI) desde el que se distribuye la energía eléctrica a los diferentes cuadros eléctricos secundarios o de zona.

Los SAIs se instalarán en un recinto propio situado en la nueva Central Eléctrica, según se indica en planos.

En las zonas con requerimientos especiales como quirófanos, salas de curas y boxes de emergencias se instalarán SAIs individuales para atender las necesidades propias de los servicios críticos.

Estos sistemas de alimentación ininterrumpida (SAIs) se instalarán próximos a los cuadros de aislamiento que alimentan los servicios críticos de estos locales.

### **CUADROS SECUNDARIOS**



Los cuadros eléctricos secundarios se alimentan directamente del cuadro general correspondiente y son los que distribuyen la energía a las diferentes cargas. Existen cuadros secundarios independientes para cada uno de los distintos tipos de suministros con que cuenta el edificio.

Los elementos alimentados desde un cuadro secundario concreto se diferencian mediante zonificación de las distintas áreas que aparecen en planos con la denominada “zona de influencia” del cuadro secundario en cuestión.

Los cuadros eléctricos secundarios se instalarán en recintos propios situados de acuerdo con las diferentes áreas del edificio y según se indica en planos.

#### 2.6.3.1.5. INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA

Se prevé la instalación de un sistema de captación solar formado por paneles fotovoltaicos situados superpuestos sobre cubierta, que transforman la energía de la radiación solar en energía eléctrica en corriente continua.

La corriente continua de los paneles solares es transformada, por los equipos inversores, en corriente alterna que se inyecta a la red de Baja Tensión, pasando antes por un contador bidireccional (consumo /producción).

El sistema proyectado prevé el autoconsumo de toda la energía producida.

#### 2.6.3.1.6. INSTALACIONES DE MEDIA TENSIÓN

##### 2.6.3.1.6.1. Descripción del sistema

El sistema eléctrico primario en media tensión será suministrado por la Compañía distribuidora IBERDROLA a 20 kV, 50 Hz, en alimentación subterránea.

La medición de la energía se realizará en media tensión.

La tensión de utilización será de 400/230 V, tres fases, cuatro conductores, neutro puesto a tierra, 50 Hz.

##### 2.6.3.1.6.2. Potencia de transformación

De acuerdo con la estimación de cargas prevista en la justificación de potencias y hojas de cálculo, la potencia nominal de transformación será la siguiente:

Potencia máxima prevista:	1035 kW
Factor de potencia ( $\cos \phi$ ):	0,85
Potencia nominal de transformación:	1250 kVA
Número de unidades:	1

Adicionalmente, para el Edificio Existente se han previsto 2 Transformadores de 1250 kVA

##### 2.6.3.1.6.3. Situación de las instalaciones

Las instalaciones eléctricas de media tensión quedarán situadas en el interior de locales o recintos destinados a alojar a estas instalaciones situados en el interior de un edificio destinado a otros usos, de acuerdo con la clasificación establecida en la ITC RAT 14.

Las características constructivas de estos locales deberán ajustarse a las señaladas en las Especificaciones Técnicas (Locales Técnicos para Instalaciones de Media Tensión).

##### 2.6.3.1.6.4. Cabinas prefabricadas

Para la realización de las instalaciones de media tensión se proyecta colocar conjuntos prefabricados de apartamiento bajo envolvente metálica, contruidos según norma UNE-EN 62.271-200. Se ajustarán, además, al Proyecto, Instrucciones Técnicas ITC RAT, Especificaciones Técnicas (Cabinas Prefabricadas de Media Tensión) y condiciones establecidas por la Compañía Suministradora.

#### **Características eléctricas principales**

Tensión asignada:	24 kV
Intensidad asignada:	630 A

#### 2.6.3.1.6.5. Disposición y composición de las celdas

De acuerdo con el esquema previsto y condiciones de proyecto.

#### 2.6.3.1.6.6. Transformadores de potencia

Se proyecta colocar transformadores trifásicos de potencia del tipo seco, encapsulado en resinas, contruidos según norma UNE-EN 60.076. Se ajustarán, además, a las Instrucciones Técnicas ITC RAT y Especificaciones Técnicas (Transformadores de Distribución Encapsulados).

#### 2.6.3.1.6.7. Seguridad de operación

Se siguen las especificaciones de proyecto y las Instrucciones Técnicas ITC RAT y Especificaciones Técnicas relativas a Cabinas Prefabricadas en MT y Transformadores de Distribución.

Los sistemas de enclavamiento permitirán el acceso a las instalaciones solo cuando éstas estén puestas a tierra y evitarán la realización de maniobras incorrectas. Cumplirán las exigencias de la norma IEC 62.271-200.

#### 2.6.3.1.6.8. Sistemas de protección y control

Se siguen las especificaciones de proyecto y las Instrucciones Técnicas ITC RAT y Especificaciones Técnicas relativas a Cabinas Prefabricadas en MT y Transformadores de Distribución.

Todas las instalaciones deberán estar debidamente protegidas contra los efectos peligrosos, térmicos y dinámicos que puedan originar las corrientes de cortocircuito y las de sobrecarga cuando éstas puedan producir averías y daños en las citadas instalaciones.

El sistema incorporará los elementos siguientes:

- Relés electrónicos de protección de fases y neutro a tiempo inverso. Señales relativas al disparo del relé de protección y al conjunto del módulo y sistema de alarmas-disparo por temperatura y prueba batería.
- Sistema de control de temperatura de los transformadores con medida secuencial de la temperatura de cada una de las fases. Alarmas y señalización.
- Esquema sinóptico frontal con leds de señalización del estado de todo el aparellaje eléctrico. Conexión/desconexión del aparellaje eléctrico con mando motorizado.
- Contador de disparos con preselección del número de maniobras del disyuntor y posterior bloqueo.
- Cargador de batería y batería de Cadmio-Níquel. Voltímetro con indicación de la tensión de la batería.
- Interruptores magnetotérmicos para la protección de los circuitos de corriente alterna, continua y fallo motor.
- Regleta de bornas para telemando.
- Esquema sinóptico frontal con leds de señalización del estado de todo el aparellaje eléctrico (conectado / desconectado), control de temperatura de los transformadores.
- Cargador de batería y batería de Cadmio-Níquel. Voltímetro con indicación de la tensión de la batería.
- Interruptor magnetotérmico para la protección de circuitos de corriente alterna.
- Regleta de bornas para conexión a subestación del sistema de gestión.

#### 2.6.3.1.6.9. Contajes energéticos

El equipo de contadores en media tensión se ajustará a las características señaladas en el informe técnico de la compañía suministradora, según especificaciones de proyecto. Estará compuesto por contadores electrónicos capaces de medir de forma directa o por integración de magnitudes la energía eléctrica consumida, discriminador horario para doble/triple tarifa y elementos de verificación.

Cumplirán con las normas de comunicación y características técnicas que se establecen en la Especificación Técnica relativa al Contaje Electrónico de Electricidad.

Las condiciones de montaje del sistema y las conexiones entre los transformadores de medida y los contadores se realizarán en conformidad con las normas establecidas por la compañía suministradora.

#### 2.6.3.1.6.10. Líneas de media tensión

Las líneas de enlace entre el centro de medida y protección general y el Centro de Transformación, así como las uniones entre celdas de salida o protección y celdas de transformadores estarán constituidas por conductores unipolares de *Cobre/Aluminio* de campo radial, aislamiento seco termoestable, según Especificaciones Técnicas (Conductores de Cobre y Aluminio con Aislamiento Seco para Media Tensión).

Características eléctricas principales:

Tensión asignada: 12/20 kV

Sección conductor: 95/240 mm<sup>2</sup>

#### 2.6.3.1.6.11. Puesta a tierra

Se pondrán a tierra las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente pero que puedan estarlo a consecuencia de averías, accidentes o sobretensiones (puesta a tierra de protección), asimismo se conectará a tierra el neutro de los transformadores de potencia (puesta a tierra de servicio).

Las puestas a tierra de protección y servicio constituirán tierras separadas e independientes por lo que se tomarán las medidas necesarias para evitar el contacto simultáneo inadvertido con elementos conectados a instalaciones de tierra diferentes, así como la transferencia de tensiones peligrosas de una a otra instalación (MIE RAT-13).

Se conectará a la tierra de protección los elementos siguientes:

- Chasis y bastidores metálicos de aparatos de maniobra.
- Envolventes metálicos de los conjuntos de cabinas.
- Cerramientos metálicos de las celdas de transformadores.
- Estructura metálica de los tabiques separadores de celdas.
- Carcasa de los transformadores.
- Blindajes metálicos de los cables de Alta Tensión.
- Chasis de los armarios metálicos de los cuadros de Baja Tensión.
- Rejillas de ventilación cuando queden dentro de celdas con elementos en tensión.
- Mallazo de equipotencialidad.
- Tierras de protección en trabajos.

Para evitar la aparición de tensiones de paso y de contacto en el interior del local se dispondrá un mallazo electrosoldado que se conectará a la tierra de protección al menos por dos puntos diametralmente opuestos.

El conjunto de las instalaciones de puesta a tierra se realizará de acuerdo con la Instrucción Técnica ITC RAT-13, hojas de cálculo y diseño y Especificaciones Técnicas.

#### 2.6.3.1.7. GRUPOS ELECTRÓGENOS

##### 2.6.3.1.7.1. Descripción del sistema

Sistema trifásico 400/230 V, tres fases, cuatro conductores, neutro a tierra, 50 Hz.

##### 2.6.3.1.7.2. Potencia nominal generada

De acuerdo con la estimación de cargas prevista en la justificación de potencias y hojas de cálculo, potencia de motores eléctricos, configuración y secuencia de arranque, la potencia nominal del generador será la siguiente:

Potencia máxima prevista:	385 kW
Factor transitorio de arranque:	1,25
Factor de potencia (cos $\phi$ ):	0,80
Potencia del generador:	500 kVA
Número de unidades:	1

Para el Edificio Existente se han previsto 2 grupos electrógenos de las mismas características, que podrán funcionar en paralelo, de acuerdo con la filosofía de funcionamiento de la instalación existente.

#### 2.6.3.1.7.3.Situación de las instalaciones

Las instalaciones de generadores eléctricos de emergencia quedarán situadas en el interior de locales técnicos que responderán a la clasificación de locales o emplazamientos afectos a un servicio eléctrico situados en el interior de edificios destinados a otros usos. Cumplirán las especificaciones señaladas en el REBT (ITC-BT-30).

Las características constructivas de estos locales deberán ajustarse a las señaladas en las Especificaciones Técnicas (Locales Técnicos para Grupos Electrógenos).

#### 2.6.3.1.7.4.Descripción general

El grupo electrógeno estará compuesto por un motor diésel y un generador de corriente alterna trifásica, autorregulado, formando una unidad compacta en ejecución monobloque con los componentes necesarios para su funcionamiento, de acuerdo con las potencias y características señaladas en el Proyecto y Especificaciones Técnicas (Grupos Electrógenos Refrigerados por Agua / Instalación de Grupos Electrógenos).

#### 2.6.3.1.7.5.Motor diésel

##### **Datos generales**

Potencia emergencia según ISO 3.046/1:	441 kW
Velocidad:	1.500 r.p.m.
Nº de cilindros:	6 en L
Ciclo de trabajo:	4 tiempos
Arranque:	Eléctrico
Equipo eléctrico:	24 V

##### **Refrigeración**

Por circuito cerrado de agua mediante radiador y ventilador accionado por motor eléctrico, con radiador adosado al propio diésel y apoyado sobre la bancada del motor-alternador. El ventilador se alimentará eléctricamente del propio grupo.

##### **Sistema de combustible**

Existe un depósito principal de 10.000 litros de capacidad situado bajo el nivel del suelo.

El trasvase del combustible a los nuevos grupos se realizará mediante bomba eléctrica y electroválvula. Se colocará, además, una bomba manual de cebado de combustible. Se realizará la instalación de tuberías desde el depósito principal hasta los grupos situados en cubierta.

##### **Sistema de combustible**

Cada grupo electrógeno tendrá un depósito propio o de diario con una capacidad de 470 litros. El depósito incorporará un respiradero, así como un sensor de nivel y un sensor de máxima y mínima. El trasvase del combustible se realizará mediante bomba eléctrica y electroválvula. Se colocará, además, una bomba manual de cebado de combustible.

El combustible a utilizar será Gasoil.

##### **Sistema de arranque**

Mediante dispositivo compuesto por volante de inercia, corona dentada y electroimán mando demarré y arranque eléctrico 24 V con generador carga baterías automático 230 V c.a, regulador de carga baterías y dos baterías Níquel-Cadmio, para arranque duro, de 12 V.

### **Sistema de evacuación de humos**

Mediante chimenea modular de doble pared aislada. Tendrán las dimensiones, trazado y situación adecuada, debiendo ser resistentes a la corrosión y a la temperatura, así como estancos, tanto por la naturaleza de los materiales que los constituyen como por el tipo y modo de realizar las uniones que procedan.

Las pérdidas de carga en el conducto serán equivalentes a la sobrepresión asegurada en el generador, en consecuencia el punto 0 estará situado en la boca de salida de humos y no será necesario ningún tipo forzado complementario.

La pendiente del primer tramo constructivo del conducto de salida de humos será como mínimo del 5 %.

### **Control de ruidos**

El motor diesel, como componente fundamental de un grupo electrógeno, comprende en su normal funcionamiento, un foco sonoro comprendido entre los 95 dB(A) y 115 dB(A) a un metro.

En función de su emplazamiento, el grupo electrógeno se suministrará con un revestimiento exterior compacto que proporcione una limitación sonora y permita a la planta eléctrica funcionar como una unidad autónoma.

Se cumplirán los valores de ruido, en lo referente a zonificación acústica y emisiones acústicas indicadas en el Real Decreto 1367/2007 y en el Decreto 176/2009.

Deberá tenerse en cuenta, además, la normativa ISO 1.999 en la que se establecen los máximos niveles sonoros aceptados en función del tiempo de exposición a los mismos, para un límite de 8 h de trabajo diario, con un máximo de 45 h semanales.

#### 2.6.3.1.7.6. Alternador

### **Características generales**

Generador de corriente trifásica autorregulado y autoexcitado, sin escobillas, con un solo cojinete y protección antigoteo. Diodos supresores de sobrevoltaje y diodos rectificadores de subidas de voltaje momentáneas producidas por la aplicación o supresión simultánea de varias cargas. Regulación de la tensión de salida del generador en las tres fases, así como la corriente de la red y el factor de potencia de funcionamiento.

### **Datos generales**

Potencia aparente:	500 kVA
Potencia efectiva ( $\cos \varphi=0,8$ ):	400 kW
Velocidad:	1.500 r.p.m.
Tensión:	400/230 V
Frecuencia:	50 Hz
Factor de potencia ( $\cos \varphi$ ):	0,80
Aislamiento:	Clase H
Protección:	IP.23

#### 2.6.3.1.7.7. Condiciones de funcionamiento

Cualquier anomalía en el suministro de red por falta o caída de tensión, fallo de una fase en las líneas o desequilibrio de tensión entre fases es detectado por un dispositivo sensor electrónico que transmite la señal para la puesta en marcha automática del grupo o grupos electrógenos diésel. La entrada en funcionamiento de los generadores de urgencia habrá de poder regularse con un retraso de 3 a 15 s.

El grupo electrógeno habrá de quedar dispuesto para parar automáticamente el generador diesel al reanudarse el suministro de red. Deberán suministrarse los medios para accionar local y manualmente el dispositivo de parada del generador.

#### 2.6.3.1.7.8. Cuadro de mandos

Los mandos de control del generador y del motor habrán de incorporarse en un solo cuadro autoestable que irá montado sobre el suelo según convenga para su instalación junto al grupo electrógeno. La secuencia de las operaciones de arranque y paro del grupo, así como las correspondientes a protecciones y alarmas, estarán controladas por un autómata programable con microprocesador que incorporará, grabado en memoria, los programas que controlarán las señales de entrada y salida que operan sobre el grupo electrógeno.

Deberá ir equipado con los elementos siguientes:

- Compensador preseleccionado y manual de voltaje.
- Amperímetro y conmutador selector de fase.
- Voltímetro y conmutador selector de fase.
- Pulsadores de arranque y parada.
- Cargador de baterías, amperímetro, unidad reguladora de la carga y alarma de regulador semiagotado.
- Disparos y alarmas por baja presión del aceite de lubricación y por alta temperatura en el motor.
- Tacómetro en r.p.m.
- Medidor horario.
- Relé de voltaje insuficiente trabajando al 85 % del voltaje nominal.
- Medidor de la temperatura del refrigerante.
- Alarma de sobrevelocidad en el motor.
- Automatismos para la detección y señalización de fallo de arranque del motor diésel después de efectuar los tres intentos programados.

#### **Protecciones y alarmas**

El equipo de arranque y paro automático incluirá las protecciones siguientes:

- Protección por baja presión de aceite en el circuito de engrase del motor diesel con paro inmediato del grupo.
- Protección por elevada temperatura del agua en el circuito de refrigeración del motor que desconecta y temporiza el paro del grupo 3 minutos.
- Protección por sobrevelocidad del motor que provoca el paro del grupo.
- Protección por tensión de grupo fuera de límites con paro inmediato del grupo.
- Protección por sobreintensidad del alternador con temporización de 10 s y paro del grupo en el caso de que no desaparezca la sobrecarga al cabo de este tiempo.
- Protección por cortocircuito con paro inicial del grupo, verificación de persistencia de la falta y reenganche del contactor del grupo 4 s después de desaparecida ésta.
- Protección por fallo del arranque del motor después de los tres intentos programados, con bloqueo que obliga a efectuar manualmente la operación de puesta en marcha.

Incluirá asimismo las siguientes alarmas preventivas:

- Alarma por avería en el alternador y cargador electrónico de baterías.

- Alarma por bajo nivel de gasóleo con espacio de temporización de una hora para la reposición de combustible y, en caso de no producirse, desconexión del contactor del grupo y paro temporizado en 3 min.
- Alarma por fallo del contactor de red cuando se produce la puesta en servicio del grupo electrógeno sin ausencia de red.

#### 2.6.3.1.7.9.Sistema de conmutación

El consumo eléctrico se alimentará a través de la RED o del GRUPO mediante un conmutador automático de redes que estará situado en el Cuadro General de Baja Tensión (CGBT) y que incluirá los elementos siguientes:

- Interruptores automáticos tetrapolares con relés magnetotérmicos regulables o relés electrónicos, telemandos 220/240 V y enclavamientos eléctrico y mecánico.
- Pletina de automatismo de tres posiciones AUTOMATICO-RED-GRUPO.

Secuencia de actuaciones:

#### **Alimentación de red**

- Detección de la ausencia de tensión de red con mecanismo de actuación regulable de 0,1 a 30 s.
- Orden de arranque del grupo.
- Detección de la presencia de tensión de grupo.
- Orden de descarga.
- Orden de conmutación regulable de 0,1 a 30 s.
- Apertura del interruptor automático de red.
- Cierre del interruptor automático de grupo.

#### **Alimentación de grupo**

- Detección de la vuelta de tensión de red regulable de 10 a 180 s.
- Apertura del interruptor automático de grupo.
- Cierre del interruptor automático de red.
- Orden de carga.
- Anulación de la orden de arranque del grupo.

#### 2.6.3.1.7.10.Puesta a tierra

El grupo electrógeno incorporará de fábrica la conexión de la carcasa del alternador a la bancada del grupo de manera que la masa completa esté al mismo potencial. La conexión del punto central de la estrella o neutro se realizará en la instalación.

La instalación de puesta a tierra se realizará de acuerdo con las condiciones señaladas en la Instrucción ITC-BT-18, ITC-BT-19 y Especificaciones Técnicas (Puesta a Tierra).

#### 2.6.3.1.8. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA

##### 2.6.3.1.8.1.Descripción del sistema

Sistema trifásico 400/230 V, tres fases, cuatro conductores, neutro a tierra, 50 Hz.

##### 2.6.3.1.8.2.Potencia nominal suministrada

De acuerdo con la estimación de cargas prevista en la justificación de potencias y hojas de cálculo, la potencia nominal precisa será la siguiente:

Potencia máxima prevista:	43 kW
Potencia nominal de salida del equipo:	60 kVA



Número de unidades:

1

#### 2.6.3.1.8.3. Situación de las instalaciones

Las características constructivas de estos locales deberán ajustarse a las señaladas en las Especificaciones Técnicas (Locales Técnicos para SAI.).

#### 2.6.3.1.8.4. Descripción general

El sistema de alimentación ininterrumpida estará compuesto por los elementos siguientes:

- Un rectificador-cargador que tiene la doble misión de alimentar al ondulator propiamente dicho y cargar y mantener en flotación la batería de acumuladores.
- Una batería de acumuladores de plomo estanco sin mantenimiento para una autonomía mínima de 10 minutos a plena carga. Para las salas de usos médicos con sistema de aislamiento (IT) la autonomía será de 120 minutos.
- Un ondulator que recibe energía de la red en forma de corriente continua a través del rectificador-cargador o de la batería, en caso de fallo de red, transformando dicha corriente en tensión alterna sinusoidal apta para alimentar la utilización.
- Un contactor estático a través del cual se alimenta la utilización directamente de la red en el caso de defecto del equipo o sobrecarga.
- Un bypass manual para facilitar las operaciones de mantenimiento y ensayos.

Las características de estos equipos deberán ajustarse a las señaladas en el Proyecto y Especificaciones Técnicas (Sistema de Alimentación Ininterrumpida).

#### **Características eléctricas SAI general**

Potencia nominal:	60 kVA
Tensión nominal de salida:	400 V
Número de fases:	3F+N
Frecuencia:	50 Hz
Autonomía:	10 minutos

#### **Características eléctricas SAI sala Radiología Intervencionista**

Potencia nominal:	10 kVA
Tensión nominal de salida:	400 V
Número de fases:	3F+N
Frecuencia:	50 Hz
Autonomía:	120 minutos

#### **Características eléctricas SAI salas de curas y Boxes emergencias**

Potencia nominal:	5 kVA
Tensión nominal de salida:	230 V
Número de fases:	F+N
Frecuencia:	50 Hz
Autonomía:	120 minutos

#### 2.6.3.1.8.5. Condiciones de funcionamiento

**Red presente.** Alimentación de la carga por el ondulator a través del rectificador-cargador sin conexión directa a la red de alimentación. Carga y mantenimiento de la batería.

**Red ausente.** Alimentación de la carga por el ondulator en autonomía batería. Descarga de la batería.

**Sobrecarga importante.** Alimentación de la sobrecarga por la red a través del contactor estático. Ondulador parado. Re arranque automático en cuanto desaparece la sobrecarga. Transferencia sin perturbaciones de la carga.

**Mantenimiento.** Alimentación de la carga por la red a través de bypass de mantenimiento. Rectificador-cargador y ondulator parados, aislados de la fuente de tensión.

#### 2.6.3.1.8.6. Control y protecciones

El equipo deberá estar totalmente controlado por un microprocesador que realizará las funciones que se describen.

#### **Protecciones**

El equipo estará internamente protegido contra sobretensiones de red, cortocircuitos en la carga, sobre temperatura ambiente e interna, vibraciones y choques durante el transporte.

(En caso de que la batería sea instalada en sala distinta de la del ondulator, el rectificador-cargador deberá poder ser desconectado automáticamente a distancia en caso de fallo de ventilación de la sala de batería).

El ondulator deberá pararse automáticamente cuando la tensión continua alcance el valor mínimo prescrito por el fabricante de la batería.

#### **Mandos**

Un teclado permitirá ejecutar los siguientes mandos:

- Marcha-paro del rectificador-cargador.
- Marcha-paro del ondulator.
- Acoplamiento forzado sobre paro forzado del ondulator cuando la red de apoyo esté fuera de tolerancias.
- Auto-test del equipo.

#### **Señalizaciones**

En el panel frontal del equipo deberá disponerse de indicaciones luminosas informativas de:

- Rectificador-cargador en marcha.
- Funcionamiento sobre ondulator.
- Funcionamiento sobre red de apoyo.
- Alarma general.

Un avisador acústico deberá advertir al operador en caso de anomalía o de cambio de estado y podrá ser anulado mediante un pulsador a tal fin.

En un display alfanumérico podrán obtenerse como mínimo los siguientes parámetros:

- Autonomía real disponible en caso de funcionamiento sobre batería.
- Defecto de ventilación interna.
- Prealarma fin de autonomía batería.
- Red de apoyo fuera de tolerancias.
- Todas las señalizaciones precisas para permitir la puesta en servicio, la explotación y el mantenimiento.

#### **Medidas**

El display deberá como mínimo indicar lo siguiente:

- Tensiones compuestas en salida del ondulator.
- Frecuencia en salida de ondulator.

- Corrientes suministradas a la carga.
- Tensión en bornes de batería.
- Corriente de carga o descarga de batería.
- Tensiones compuestas de red a la entrada del rectificador.
- Corrientes absorbidas por el rectificador-cargador.

### **Mando y señalización a distancia**

El conjunto de mandos, señalizaciones, medidas e informaciones deberán poder ser gestionados a distancia, a través de:

- Un panel remoto.
- Un micro-ordenador.
- Un sistema centralizado de gestión técnica.

#### 2.6.3.1.8.7. Puesta a tierra

Las instalaciones de puesta a tierra se realizarán de acuerdo con las condiciones señaladas en la Instrucción ITC-BT-18, ITC-BT-19 y Especificaciones Técnicas (Puesta a Tierra).

#### 2.6.3.1.9. INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN

##### 2.6.3.1.9.1. Descripción del sistema

Sistema trifásico 400/230 V, tres fases, cuatro conductores, neutro a tierra, 50 Hz.

##### 2.6.3.1.9.2. Potencia máxima prevista

De acuerdo con la estimación de cargas que se relaciona en la justificación de potencias y hojas de cálculo, la potencia máxima prevista será la siguiente:

### **Potencia máxima prevista**

Suministro normal:	1035 kW
Suministro preferente:	385 kW
Suministro en red estabilizada:	43 kW

##### 2.6.3.1.9.3. Líneas principales

Son las líneas de enlace entre un cuadro principal (CGBT) y los transformadores que lo alimentan.

Para estas líneas se utilizarán canalizaciones eléctricas prefabricadas, compactas, para transporte, constituidas por barras de aluminio empaquetadas. Se ajustarán al Proyecto y Especificaciones Técnicas (Embarrados de Transporte).

Para el cálculo de la sección de estas líneas deberá considerarse una caída de tensión máxima del 1 %.

##### 2.6.3.1.9.4. Cuadro principal (CGBT)

Las características eléctricas y constructivas del CGBT (Cuadro General de Baja tensión) y elementos de maniobra y protección serán las señaladas en Proyecto y Especificaciones Técnicas (Cuadros Eléctricos / Equipos de Baja Tensión / Pequeño Material Eléctrico).

Se dimensionará el cuadro en espacio y elementos básicos para ampliar su capacidad en un 30 % de la inicialmente prevista. El grado de protección será IP31 IK07

### **Características eléctricas**

#### CGBT

Intensidad nominal:	2000 A
Tensión asignada de empleo:	< 1.000 V
Tensión asignada de aislamiento:	1.000 V

Corriente admisible de corta duración:	65 kA eff/1 s
Corriente de cresta admisible:	88 kA
<b>CGBT-EE</b>	
Intensidad nominal:	4000 A
Tensión asignada de empleo:	< 1.000 V
Tensión asignada de aislamiento:	1.000 V
Corriente admisible de corta duración:	85 kA eff/1 s
Corriente de cresta admisible:	187 kA

#### 2.6.3.1.9.5. Corrección del factor de potencia

##### **Compensación de las líneas de baja tensión**

Las baterías de condensadores estarán constituidas por unidades completas con contactores de mando y condensadores sobredimensionados en tensión a 470 V e inductancias antiarmónicos sintonizadas, probadas en fábrica y listas para ser conectadas a la red. La unidad base estará compuesta por un regulador (vóltmetro) que mantendrá el factor de potencia a un valor determinado, conectando o desconectando condensadores unitarios llamados escalones. Esta unidad base ya constituye, por ella misma, una batería automática de pequeña potencia.

Las características eléctricas y constructivas de las baterías de condensadores y elementos de maniobra y protección serán las señaladas en Proyecto y Especificaciones Técnicas (Baterías Automáticas de Condensadores).

##### **Características eléctricas**

Potencia nominal:	300 kVAr
Tensión asignada:	400 V
Clase de aislamiento:	0,6 kV
Frecuencia:	50 Hz

#### 2.6.3.1.9.6. Líneas a cuadros secundarios

Son las líneas de enlace entre el cuadro principal (CGBT) y los cuadros secundarios de zona y planta.

Los conductores empleados para estas líneas serán de cobre con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefinas, de clase de reacción al fuego mínima C<sub>ca</sub>-s1b,d1,a1, no propagador de gases tóxicos y corrosivos, y corresponderán a la designación RZ1 0,6/1 kV según UNE 21.123 parte 4 ó 5. Se canalizarán sobre bandejas de acero galvanizadas en caliente con tapa registrable.

Para el cálculo de la sección de estas líneas deberá considerarse una caída de tensión máxima del 1 %.

#### 2.6.3.1.9.7. Cuadros secundarios

En cada zona se situará un cuadro de mando y protección para los circuitos eléctricos de su influencia. Las características eléctricas y constructivas de estos cuadros serán las señaladas en Proyecto y Especificaciones Técnicas (Cuadros Eléctricos / Equipos de Baja Tensión / Pequeño Material Eléctrico).

Se dimensionarán los cuadros en espacio y elementos básicos para ampliar su capacidad en un 30 % de la inicialmente prevista. El grado de protección será IP43 IK.08.

##### **Características eléctricas**

Intensidad nominal:	< 630 A
Tensión de empleo:	< 1.000 V
Tensión de aislamiento:	1.000 V
Corriente admisible de corta duración:	25 kA eff/1 s

Corriente de cresta admisible (50 Hz):

53 kA

#### 2.6.3.1.9.8. Instalación interior

La instalación interior de planta se realizará con:

##### **Cables:**

- Potencia: Se realizará con conductores de cobre con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefinas para 1.000 V, de clase de reacción al fuego mínima C<sub>ca-s1b,d1,a1</sub>, no propagador de gases tóxicos y corrosivos, con designación RZ1 0,6/1kV según UNE 21.123 parte 4 ó 5 en tramos de bandejas y 750 V de servicio designación 07Z1 según UNE 211.002, en tramos de derivación con tubo.
- Potencia líneas de seguridad: Se realizará con conductores resistentes al fuego según UNE-EN 50.200/UNE-EN 50.362 y UNE 21.123 parte 4 ó 5 en tramos de bandejas o tubos.
- Control y mando: Se realizará con conductores de cobre con aislamiento de poliolefinas para 750 V designación 07Z1.

##### **Tubos:**

- Ejecución superficie: Serán aislantes rígidos blindados de material plástico, cumplirán con normativa UNE-EN 61.386.
- Ejecución empotrada: Serán de material plástico doble capa grado de protección 7.

##### **Bandejas:**

- Estarán fabricadas con rejilla de varillas de acero electrosoldadas de 5 mm de diámetro, galvanizadas por inmersión en caliente (70 micras), irán provistas de tapa extraíble y llevarán separadores.

##### **Cajas:**

- Superficie: Serán material aislante de gran resistencia mecánica y autoextinguibles dotada de racores.
- Empotrada: Serán de baquelita, con gran resistencia dieléctrica dotada de racores. Como norma general todas las cajas deberán estar marcadas con los números de circuitos de distribución.

Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en la Instrucción ITC-BT-20.

Los diámetros exteriores nominales mínimos para los tubos protectores en función del número, clase y sección de los conductores que han de alojar, según el sistema de instalación y clase de tubo, serán los fijados en la instrucción ITC-BT-21.

Las cajas de derivaciones se dotarán de elementos de ajuste para la entrada de tubos. Las dimensiones permitirán alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm para su profundidad y 60 mm para el diámetro o lado interior. En condiciones de estanqueidad deberán emplearse prensaestopas adecuados.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple, retorcimiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión, puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión.

Las líneas sobre bandejas que discurran por el interior de suelos técnicos o de atarjeas registrables estarán constituidas por conductores de cobre con aislamiento de polietileno reticulado para 1.000 V de servicio, de clase de reacción al fuego mínima C<sub>ca-s1b,d1,a1</sub>, no propagador de gases tóxicos y corrosivos, designación RZ1 0,6/1 kV.

#### 2.6.3.1.9.9. Alumbrados generales

##### **Niveles medios de iluminación**

Los niveles medios de iluminación previstos para las distintas áreas del edificio son los siguientes:

• Quirófanos y salas asimilables	
Alumbrado general:	1000 lux
Salas anexas:	500 lux
• Boxes de Urgencias:	500 lux
• Consultas externas.	500 lux
• Pasillos	200 lux
• Salas de espera:	300 lux
• Oficinas y despachos:	500 lx
• Aparcamiento.	
Acceso vehículos desde exterior:	400 lx
Rampas interiores y vías de circulación:	150 lx
Plazas de aparcamiento:	75 lx
• Salas de instalaciones:	400 lx

### **Sistemas de iluminación**

Se ha previsto de forma general la utilización del alumbrado con lámparas LED de bajo consumo de energía, con el grado de reproducción cromática y la temperatura de color adecuada a cada área.

Esta iluminación utilizará luminarias empotrables tipo pantalla y tipo downlight., con drivers incluidos.

Las diferentes tipologías de luminarias y sus características se describen en los planos del proyecto.

#### **2.6.3.1.9.10. Alumbrados especiales**

Siguiendo las prescripciones señaladas en la instrucción ITC-BT-28, se dispondrá un sistema de alumbrado de emergencia (seguridad o reemplazamiento) para prever una eventual falta del alumbrado normal por avería o deficiencias en el suministro de red.

El alumbrado de seguridad permitirá la evacuación de las personas de forma segura y deberá funcionar como mínimo durante 2 h. Se incluyen dentro del alumbrado de seguridad los siguientes tipos:

*Alumbrado de evacuación: Proporcionará a nivel de suelo en el eje de los pasos principales una iluminancia horizontal mínima de 1 lx. En los puntos con instalaciones de protección contraincendios y en los cuadros eléctricos de alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lx.*

- *Alumbrado antipánico: Proporcionará una iluminación ambiente adecuada para acceder a las rutas de evacuación, con una iluminancia mínima de 0,5 lx. En las zonas de alto riesgo la iluminancia será de 15 lx.*

El alumbrado de reemplazamiento permitirá la continuidad de las actividades normales.

En las salas de intervención, tratamiento intensivo, curas, y emergencias el alumbrado de reemplazamiento proporcionará un nivel igual al del alumbrado normal durante 2 h. En estas salas el alumbrado normal se alimentará desde el SAI previsto para cada sala.

El alumbrado de emergencia estará constituido por aparatos autónomos alimentados en suministro preferente (red-grupo) cuya puesta en funcionamiento se realizará automáticamente al producirse un fallo de tensión en la red de suministro o cuando ésta disminuya del 70 % de su valor nominal.

#### **2.6.3.1.9.11. Eficiencia en instalaciones de iluminación (DB-HE 3)**

A este edificio se le aplicará el CTE DB-HE 3, al pertenecer al grupo de "Edificios de nueva construcción"

La eficiencia energética de la instalación de iluminación, se determinará mediante el valor VEEI (W/m<sup>2</sup>) por cada 100 lx.

En los anexos de cálculos se adjuntan los valores VEEI de las diferentes salas.

### **Sistema de encendido: detección de presencia o temporización**

Las zonas de uso esporádico, como pueden ser aseos, almacenes y vestuarios, dispondrán de un control de encendido y apagado mediante detectores de presencia

Se ha previsto el control individual de cada uno de los espacios mediante dispositivos manuales o sensores de presencia.

#### **2.6.3.1.9.12. Alimentaciones usos varios**

De acuerdo con la disposición del mobiliario y las necesidades previstas se dispondrán alimentaciones y tomas de corriente para las diversas utilizaciones.

Los mecanismos eléctricos se situarán siempre fuera del volumen limitado por planos verticales situados a 0,5 m del fregadero y de la encimera de cocción o cocina, dando cumplimiento a lo especificado en la ITC-BT-25 sobre instalaciones interiores de viviendas. Según la ITC-BT-27, los mecanismos eléctricos se deberán instalar teniendo en cuenta la clasificación de los volúmenes 0, 1, 2 y 3, respetando las distancias y requerimientos especificados en esta instrucción.

En los esquemas unifilares de cuadros eléctricos, se hace relación de las previsiones de potencias eléctricas por circuitos de utilización y tipo de suministro, así como el dimensionado de los conductores a los distintos equipos.

Se ha previsto la instalación de estaciones de recarga para vehículos eléctricos. En edificios o aparcamientos de nueva construcción, es necesaria la instalación eléctrica específica para la recarga de vehículos eléctricos, ejecutada según lo establecido en la ITC **BT 52**. La dotación será la siguiente:

Se realizarán las instalaciones necesarias para suministrar a una estación de recarga por cada 40 plazas de aparcamiento. En este caso se han previsto 10 estaciones de carga, cumpliendo sobradamente el mínimo establecido.

En la zona donde esté prevista la instalación de una estación de recarga de vehículo eléctrico tendrá un nivel de iluminación mínimo de 20 lx en exterior y 50 lx en interior.

El circuito de alimentación eléctrica será específico para la estación de recarga sin poder alimentar a otras cargas eléctricas.

#### **2.6.3.1.9.13. Sistema IT**

De acuerdo con la ITC-BT-38, se prescribe el empleo de transformadores de aislamiento para aumentar la fiabilidad de alimentación eléctrica y limitar las corrientes de fuga, constituyendo un sistema IT, en las siguientes zonas:

- Radiología Intervencionista / Hemodinámica
- Salas de curas en Urgencias (asimilable a Quirófano)
- Boxes de emergencia en Urgencias

Los transformadores serán de 7,5 kVA trifásico en la sala de Radiología Intervencionista, y de 5 kVA monofásicos en el resto de salas.

Se tomarán las siguientes medidas:

- Puesta a tierra de protección: Todas las masas metálicas de los equipos electromédicos se conectarán a un embarrado común de puesta a tierra de protección (PT) y éste a la puesta a tierra del edificio.

La impedancia entre el embarrado común de cada sala y las conexiones a masa o a los contactos de tierra de las tomas de corriente, será inferior a 0,2 Ohmios.

- Conexión de equipotencialidad: Todas las partes metálicas accesibles han de estar unidas al embarrado de equipotencialidad (EE) mediante conductores de cobre aislados e independientes. La impedancia entre estas partes y el embarrado (EE) será inferior a 0,1 Ohmios.



Los embarrados de equipotencialidad (EE) y de puesta a tierra de protección (PT) se unirán mediante un conductor aislado de sección no inferior a 16 mm<sup>2</sup> de cobre.

- Transformadores de aislamiento (separación de circuitos) para usos médicos.

Se prescribe la utilización de un transformador de aislamiento para aumentar la fiabilidad de alimentación eléctrica a aquellos equipos en los que una interrupción del suministro pueda poner en peligro, directa o indirectamente, al paciente o al personal implicado y para limitar las corrientes de fuga que se pudieran producir.

Se concede una especial importancia a la coordinación de las protecciones contra sobre intensidad de todos los circuitos alimentados por medio de un transformador de aislamiento con objeto de evitar que una falta en uno de los circuitos pueda dejar fuera de servicio la totalidad de los sistemas alimentados a través de dicho transformador.

Para la vigilancia del nivel de aislamiento de estos circuitos se dispondrá de un monitor de detección de fugas, que encenderá una señalización óptica cuando se detecte una pérdida de aislamiento superior a 50.000 Ohmios, accionando a la vez una alarma acústica, que deberá ser ajustable de 50.000 a 500.000 Ohmios.

Se dispondrá un cuadro de mando y protección para quirófano o sala de intervención, situado fuera del mismo, fácilmente accesible y en sus inmediaciones. Deberá incluir la protección contra sobre intensidades, el transformador de aislamiento y el monitor de fugas. El repetidor de alarma del monitor de fugas estará en el interior del quirófano o sala de intervención y fácilmente visible y accesible por el personal médico. El repetidor deberá indicar el nivel de aislamiento detectado.

#### 2.6.3.1.9.14. Puesta a tierra

La puesta a tierra de los elementos que constituyen la instalación eléctrica partirá del cuadro general que, a su vez, estará unido a la red principal de puesta a tierra de que deberá dotarse el edificio.

Los conductores de protección serán independientes por circuito y tendrán el dimensionado siguiente, de acuerdo con la instrucción ITC-BT-18.

- Para las secciones de fase iguales o menores de 16 mm<sup>2</sup> el conductor de protección será de la misma sección que los conductores activos.
- Para las secciones comprendidas entre 16 y 35 mm<sup>2</sup> el conductor de protección será de 16 mm<sup>2</sup>.
- Para secciones de fase superiores a 35 mm<sup>2</sup>, el conductor de protección será la mitad del activo, con un sección de protección máxima de 70 mm<sup>2</sup> tal y como se justifica en el apartado de "conductores de protección" del capítulo de Cálculos.

Los conductores de protección serán canalizados preferentemente en envolvente común con los activos y en cualquier caso su trazado será paralelo a estos y presentará las mismas características de aislamiento.

En las instalaciones de los locales que contienen una bañera o ducha se respetarán los volúmenes fijados en la ITC-BT-27. Se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas, las partes metálicas accesibles y partes conductoras externas tales como bañeras y duchas metálicas, de acuerdo con la referida instrucción ITC-BT-27.

Las instalaciones de puesta a tierra se realizarán de acuerdo con las condiciones señaladas en la instrucción ITC-BT-18, ITC-BT-19, Normativa NTE IEP y Especificaciones Técnicas (Puesta a Tierra).

Si en una instalación existen tomas de tierra independientes, se mantendrá entre los conductores de tierra una separación y aislamiento apropiado a las tensiones inducidas que aparecen en los conductores, de acuerdo con ITC-BT-18.

#### 2.6.3.1.10. RED DE TIERRAS Y SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

##### 2.6.3.1.10.1. Red de tierras

##### **Objeto de la puesta a tierra**

El objetivo de la puesta a tierra es limitar la tensión con respecto a tierra que puede aparecer en las masas metálicas, por un defecto de aislamiento (tensión de contacto) y asegurar el

funcionamiento de las protecciones. Los valores que se consideran admisibles para el cuerpo humano son:

- Local o emplazamiento conductor: 24 V
- Demás casos: 50 V

Para garantizar la seguridad de las personas en caso de corriente de defecto, se establece un valor de **resistencia de paso a tierra máxima** del conjunto del edificio de 10  $\Omega$ .

### **Partes de la instalación de puesta a tierra**

- El terreno: Absorbe las descargas.
- Tomas de tierra: Elementos de unión entre terreno y circuito. Están formadas por electrodos embebidos en el terreno que se unen, mediante una línea de enlace con tierra a los puntos de puesta a tierra (situados normalmente en arquetas).
- Línea principal de tierra: Une los puntos de puesta a tierra con las derivaciones necesarias para la puesta a tierra de todas las masas.
- Derivaciones de las líneas principales de tierra: Uniones entre la línea principal de tierra y los conductores de protección.
- Conductores de protección: Unión entre las derivaciones de la línea principal de tierra y las masas, a fin de proteger contra los contactos indirectos.

Según la instrucción ITC-BT-18 y las Normas Tecnológicas de la edificación NTE IEP/73 se ha dotado al conjunto de los edificios de una puesta a tierra, formada por cable de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup> de sección con una resistencia a 22°C inferior a 0,524  $\Omega$ /km formando un anillo cerrado que integre a todo el complejo.

A este anillo deberán conectarse electrodos de acero recubierto de cobre de 2 m de longitud, y diámetro mínimo de 19 mm hincados verticalmente en el terreno, soldados al cable conductor mediante soldadura aluminotérmica tipo Cadwell, (el hincado de la pica se efectuará mediante golpes cortos y no muy fuertes de manera que se garantice una penetración sin roturas).

El cable conductor se colocará en una zanja a una profundidad de 0,80 m a partir de la última solera transitable.

Se dispondrán de puentes de prueba para la independencia de los circuitos de tierra que se deseen medir sin tener influencia de los restantes.

A la toma de tierra establecida se conectará toda masa metálica importante existente en la zona de la instalación y las masas metálicas accesibles de los aparatos receptores, debiéndose cumplir lo expuesto en la especificación técnica que acompaña al proyecto.

Para la conexión de los dispositivos del circuito de puesta a tierra, será necesario disponer de bornes o elementos de conexión que garanticen una unión perfecta, teniendo en cuenta que los esfuerzos dinámicos y térmicos en caso de cortocircuito son muy elevados.

Los conductores que constituyan las líneas de enlace con tierra, las líneas principales de tierra y sus derivaciones, serán de cobre o de otro metal de alto punto de fusión y su sección no podrá ser menor en ningún caso de 16 mm<sup>2</sup> de sección, para las líneas de enlace con tierra, si son de cobre. Los conductores desnudos enterrados en el suelo se considerarán parte del electrodo de puesta a tierra.

El recorrido de los conductores será lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección. No estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión y desgaste mecánico.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctrica continua en la que no se podrán incluir ni masa ni elementos metálicos, cualesquiera que sean estos. Las conexiones a masa y a elementos metálicos se efectuarán por derivaciones del circuito principal.

Estos conductores tendrán un contacto eléctrico, tanto con las partes metálicas y masas como en el electrodo. A estos efectos se dispondrá que las conexiones de los conductores se efectúen con todo cuidado, por medio de piezas de empalme adecuadas, asegurando una buena superficie de

contacto de forma que la conexión sea efectiva, por medio de tornillos, elementos de compresión, remaches o soldaduras de alto punto de fusión.

Se prohíbe el empleo de soldaduras de bajo punto de fusión, tales como: Estaño, plata, etc.

El instalador deberá verificar y/o completar los valores teóricos que se han incluido en las bases de cálculo del sistema de puesta a tierra de forma que durante la ejecución de la obra se obtengan los valores deseados.

#### 2.6.3.1.11. SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

Se instalará en el edificio un sistema de protección contra descargas atmosféricas formado por 1 conjunto de captación situado sobre mástil.

Los cabezales serán del tipo pararrayos con dispositivo de cebado (PDC), según normativa UNE 21.186. Dispondrán de un dispositivo de anticipación del trazador ascendente, con un radio de cobertura de 81 m para un nivel de protección 3 según CTE DB-SU 8 (tiempo de avance de cebado de 45  $\mu$ s).

La determinación del radio de protección se realizará en base al DB-SU 8.

Estarán contruidos en acero inoxidable AISI 316 (18/8/2), UNE-EN 10.088 e irán provistos de un sólido sistema de adaptación que deberá permitir la unión entre pararrayos, mástil y cable de bajada. El pararrayos deberá ser el punto más alto de la instalación, quedando 2 m por encima de cualquier otro elemento a proteger.

El mástil será tubular autoportante contruido en acero galvanizado DIN 2.440, con un diámetro nominal de 1 1/2 pulgadas y una altura de 6 m. Cuando se precise una mayor altura podrán utilizarse mástiles del tipo telescópico autoportantes o castilletes metálicos.

Los anclajes del mástil a muros o elementos de la construcción que sobresalgan de la cubierta no estarán separados más de 700 mm. Estarán contruidos en acero galvanizado.

El número de captadores estará calculado en función del radio de protección indicado por el fabricante de forma que se cubra completamente la zona a proteger.

Cada equipo captador habrá de disponer al menos de un elemento conductor con bajada de colocación específica, siendo necesaria la instalación de dos bajantes cuando la estructura a proteger supere los 28 m de altura o cuando la proyección horizontal del conductor de bajada supere a la proyección vertical.

Como conductores de bajada se empleará cable de cobre descubierto recocido de 50 mm<sup>2</sup> de sección con una resistencia máxima a 20 °C de 0,386  $\Omega$ /km.

Las bajantes se llevarán hasta el correspondiente electrodo de puesta a tierra específico preferentemente por el exterior del edificio o estructura a proteger. En ningún caso la bajante quedará embebida en la estructura. En caso de bajantes por el interior de patios o patinillos, el conductor irá bajo tubo de acero de 50 mm de diámetro. En cualquier caso se evitará especialmente la proximidad de conducciones de gas o de electricidad y telecomunicaciones, y en general cualquier conducción metálica que discurra paralelamente a la bajante con el fin de que no aparezcan corrientes por inducción.

Los conductores de bajada deberán estar distribuidos de la forma más homogénea posible alrededor del perímetro del edificio, empezando desde las esquinas del mismo. La conducción del cable a tierra describirá el camino más corto y rectilíneo posible, no efectuando curvas con radio inferior a 20 cm, ni cambios de dirección con ángulo inferior a 90°.

Las instalaciones de puesta a tierra se realizarán de acuerdo con las condiciones señaladas en la Instrucción ITC-BT-18, Normativa NTE y Especificaciones Técnicas (Puesta a Tierra). Los electrodos de puesta a tierra específicos para cada bajante, con un mínimo de dos, se deberán poder desconectar del elemento captador mediante sendos puentes de comprobación situados en las correspondientes arquetas o cajas de registro.

La resistencia de la instalación de puesta a tierra de cada captador será inferior a 10  $\Omega$ . De acuerdo con la Norma Tecnológica NTE-IEP y la norma UNE 21.186 se conectarán a la toma de tierra del edificio con el fin de garantizar la equipotencialidad de esta instalación.

Las antenas y equipos de captación de señales de televisión así como los elementos metálicos que sobresalgan por encima de la cubierta, se conectarán a la bajante del pararrayos más

próxima, intercalándose una vía de chispas en el conductor de conexión de las antenas. Además se instalará un protector contra sobretensiones para el cable coaxial de la antena.

Se ha previsto la instalación de un contador de impactos de rayo, que estará instalado sobre el conductor de bajada más directo, por encima de la junta de control y, aproximadamente a 2 m por encima del suelo.

## 2.6.3.1.12. INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

### 2.6.3.1.12.1.Descripción general del sistema

#### **Datos de la instalación**

El sistema ubicado en la cubierta del edificio nuevo, está formado por paneles fotovoltaicos y se conectarán de forma que conectados en serie y paralelo respeten las condiciones técnicas de los inversores y se consiga el Punto de Máxima Potencia (MPP).

El inversor toma la corriente continua de los paneles solares y la transforma en alterna que se inyecta en la red de distribución pública pasando antes por un contador. El inversor monitoriza la red inyectando la energía entregada a la red de distribución.

Se han previsto un total de 250 paneles de 550 Wp para una potencia instalada de 137,50 kWp, y un total de 5 inversores de 25 kW nominales.

Los paneles fotovoltaicos se conectarán en 25 cadenas de 10 paneles, 5 cadenas por inversor, con una inclinación de 2º, y un azimut de 135º

#### **Puesta a tierra**

La instalación de puesta a tierra estará instalada según lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y en el Real Decreto 1699/2011 sobre conexión de Instalaciones Fotovoltaicas a la Red de Baja Tensión.

Cuando la instalación receptora esté acoplada a una Red de Distribución Pública que tenga el neutro puesto a tierra, el esquema de conexión será el TT y se conectarán las masas de la instalación y receptores a una tierra independiente de la del neutro de la Red de Distribución Pública.

### 2.6.3.1.12.2.Descripción de los equipos

#### **Paneles Fotovoltaicos**

Estos paneles están constituidos por células de silicio monocristalino de alto rendimiento, conectadas en serie.

El panel incluye diodos de bypass para evitar el sobrecalentamiento de los módulos en caso de sombras parciales. Todos los paneles cuentan con un punto señalizado para hacer la conexión de la toma de tierra.

#### **Inversores**

Los inversores son los aparatos electrónicos encargados de transformar la energía eléctrica en corriente continua generada por los paneles fotovoltaicos en corriente alterna apta para ser inyectada en la red de distribución (230/400Vac, 50Hz).

Los inversores son los encargados del seguimiento del punto de máxima de potencia del módulo fotovoltaico maximizando de esta forma la producción de energía sean cuales sean las condiciones meteorológicas. La producción fotovoltaica varía considerablemente dependiendo de factores externos como pueden ser la temperatura, las nubes y la irradiación, con lo cual es necesario disponer de un sistema que mantenga al panel en el punto más favorable para la generación.

#### **Datos técnicos**

Las tolerancias de los valores de tensión y frecuencia inyectada por el inversor dependen totalmente de la red a la que esté conectado el inversor. El inversor sigue la frecuencia y tensión de la red dentro de los límites permitidos por el Real Decreto 1699/2011. Por lo tanto si la red tiene una frecuencia de por ejemplo 50,5 Hz el inversor inyecta a esta frecuencia.

La potencia del inversor será como mínimo el 80% de la potencia pico de generador fotovoltaico.

### **Protecciones del inversor**

El inversor tiene unas funciones de protección tanto para la protección de las personas como para la autoprotección del equipo:

- 1) Protección contra fallos de aislamiento: El inversor monitoriza la conexión a tierra de la parte fotovoltaica y muestra un mensaje de error si hay un error de aislamiento.
- 2) Protección contra sobreintensidad a la salida.
- 3) Protección contra inversión de polaridad en la parte DC. El inversor está protegido contra inversiones de polaridad desde los paneles.
- 4) Protección contra sobrecalentamientos: El inversor dispone de unos ventiladores que regulan su velocidad según la temperatura interna del mismo para evitar sobrecalentamientos que puedan destruir el equipo. En caso de que los ventiladores no consigan reducir la temperatura a límites razonables el inversor puede reducir la energía entregada a la red para protegerse.
- 5) Protección contra sobrecarga de paneles: Si se han instalado demasiados paneles para un solo inversor, el inversor se protegerá produciendo menos energía a la salida.
- 6) Protecciones contra el funcionamiento en modo isla: Siguiendo las directrices marcadas por el RD 1699/2011 el inversor se desconecta cuando detecta que está funcionando en modo isla (sin apoyo de la red de baja tensión) para evitar daños sobre las personas que puedan estar trabajando en dicha red.

### **Aplicación del Real Decreto 1699/2011 al inversor**

Los inversores están certificados para las condiciones impuestas por el RD 1699/2011:

- Disponen de un interruptor de interconexión interno para la desconexión automática.
- Disponen de protección interna de máxima y mínima frecuencia (49-51 Hz) según normativa española.
- Disponen de protección interna de máxima y mínima tensión (197-251V) según normativa actual.
- Software de ajuste de las protecciones de tensión y frecuencia no accesible por el usuario.
- Disponen de un relé de bloqueo de protecciones. Este relé es activado por las protecciones de máxima y mínima tensión y de máxima y mínima frecuencia, con la posibilidad de rearme automático para funcionamiento normal.
- Disponen de un transformador, que asegura una separación galvánica entre el lado de corriente continua y la red de baja tensión.

### **Sistema de monitorización**

Los inversores pueden incluir un sistema de monitorización para comprobar el funcionamiento del inversor y de diversos parámetros. El sistema de monitorización añadirá funcionalidades.

Los parámetros que se pueden monitorizar del inversor son:

- Tensión de DC.
- Tensión de AC.
- Corriente de AC.
- Corriente de DC.
- Potencia de DC.
- Potencia de AC.
- Energía inyectada en la red.

Estos parámetros se podrán monitorizar mediante los sensores en de los propios inversores de la instalación.

Así mismo el sistema de monitorización permite comprobar el funcionamiento de los inversores de forma remota.

### **Estructuras de soporte**

Las estructuras de soporte deben estar realizadas en un material resistente a la corrosión. En caso de usar acero galvanizado los agujeros para la tornillería se realizarán siempre antes de galvanizar los perfiles.

La estructura estará calculada según norma MV-103 para soportar cargas de viento, etc., cuando soporten cargas de nieve deben cumplir también el CTE DB-SE-AE, Acciones en la Edificación.

### **Protecciones**

Las protecciones se colocarán según lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, el artículo 11 del Real Decreto 1699/2011 y el esquema unifilar propuesto en la Resolución del 31 de Mayo del 2001.

Las protecciones estarán definidas en el esquema unifilar.

### **Contadores**

Los contadores de energía estarán dispuestos como marca el diagrama unifilar y la elección del contador tendrá en cuenta lo dispuesto en el RD1699/2011.

El contador debe poder medir la corriente en los dos sentidos, en caso de no disponer de un contador de estas características se dispondrán dos, uno para leer la corriente generada y otro para medir la consumida.

#### **2.6.3.1.13. GESTIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

El control de funcionamiento de los diversos equipos eléctricos y las actuaciones sobre el alumbrado de diversas zonas del edificio se realizará mediante el sistema de gestión del edificio (BMS).

El proyecto de instalaciones de electricidad incluirá el cableado y conexionado entre los cuadros eléctricos y las regleteras de bornas de los cuadros donde se alojarán las subestaciones correspondientes al sistema de gestión, así como las canalizaciones necesarias para el tendido de estos cables.

Los puntos de actuación del sistema de gestión que corresponden a la instalación de electricidad se describen en las fichas de las subestaciones asignadas, relacionadas en el proyecto de gestión del edificio.

#### **2.6.3.2. ELECTRICIDAD FASE 3**

##### **2.6.3.2.1. GENERALIDADES**

En este capítulo del proyecto general del edificio se tratan las instalaciones de Baja Tensión de la Reforma del Hospital Universitaria de Móstoles, estableciéndose como origen de las mismas el CGBT-EE considerado en el Edificio de Ampliación.

El CGBT-EE considerado en el proyecto del Edificio de Ampliación tiene las características técnicas:

- a) Tensión de Suministro - 20 kV  $\pm 5 \pm 7,5$  %
- b) Potencia máxima a Plena Carga - 2.500kVA (2 Transformadores de 1.250kVA)
- c) Frecuencia - 50 Hz

Las características técnicas del Suministro Complementario de Reserva exigido según la ITC-BT-28 apartado 2.3. para Hospitales, y que en aplicación del Artículo 10 del R.E.B.T. le corresponde una potencia igual o superior al 25 % de la prevista para el Suministro Normal, son las siguientes:

- d) Suministro realizado mediante Grupos Electrógénos centralizados
- e) Potencia máxima a Plena Carga disponible en régimen de emergencia – 1.000kVA
- f) Potencia máxima a Plena Carga disponible en régimen continuo - 900kVA
- g) Frecuencia de la corriente alterna senoidal - 50 Hz



- h) Factor de Potencia para la potencia nominal del alternador - 0,8
- i) Índice proporcional de Potencia respecto al Suministro Normal para este proyecto - 40 %
- j) Autonomía a Plena Carga (en emergencia) - Mínimo 8h

Además de estos suministros, al hospital se le ha dotado de otros especiales destinados a suplir las deficiencias o ausencias de los dos anteriores, y cuya misión es cubrir los Servicios de Seguridad en aplicación de la ITC-BT-28 apartado 2.

#### 2.6.3.2.2. DESCRIPCIÓN GENERAL Y CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO

La reforma contempla la actuación en las plantas semisótano, planta baja y primera del edificio existente. Para la alimentación eléctrica de esta zona, se han considerado dos Cuadros Generales de Distribución para repartir a todos los cuadros secundarios que sea necesario instalar.

Uno de los CGD será de RED, y se empleará un Cuadro existente de cargas de Radiología que se quedará bastante libre a la hora de hacer la reforma. Este cuadro ya está alimentado, por lo que sólo habrá que incorporar las nuevas salidas necesarias.

También se instalará un nuevo CGD, pero de Red/Grupo. Este CGD será nuevo y tendrá que recibir suministro eléctrico desde el cuadro CGBT-EE considerado en el proyecto del Edificio Ampliación.

Desde estos dos cuadros se dará servicio a los Cuadros Secundarios de alumbrado y fuerza de planta, así como a los Cuadros de Climatización necesarios.

##### 2.6.3.2.2.1. OTROS SUMINISTROS ELÉCTRICOS

Teniendo en cuenta el REBT según RD842/2002 en su Artículo 10, así como sus ITC-BT-28 e ITC-BT-38, este proyecto ha establecido como criterio hacer compatibles entre sí los puntos 3.2 y 3.3.2 de la ITC-BT-28, comparando ambos con el punto 2.2 de la ITC-BT-38. Todo ello referido a un suministro especial complementario para hacer frente al Alumbrado de Reemplazamiento. Con este objetivo el Hospital dispondrá de las siguientes fuentes propias de energía (ITC-BT-28 puntos 2.2 y 2.3):

- a) Grupos Electrónicos centralizados en régimen de emergencia, siendo su conmutación automática de "corte largo", cubriéndose con ellos el Suministro Complementario de Reserva (Artículo 10), que en este caso es superior al 25% respecto al Suministro Normal. Su autonomía será como mínimo de 8 horas
- b) Equipos para Suministro con Alimentación Ininterrumpida (SAIs) destinados al Suministro Especial Complementario que atenderá al Alumbrado de Reemplazamiento del modo que se indica en la ITC-BT-28, punto 3.2 y Salas de Intervención de la ITC-BT-38, punto 2.2. La autonomía en ambos casos será de 2 horas y la conmutación "sin corte" aparente.
- c) Aparatos Autónomos de Emergencia destinados al Alumbrado de Seguridad con autonomía mínima de 1 hora, siendo su conmutación con "corte breve" (ITC-BT-28, puntos 2 y 3.1). No obstante, estos aparatos dispondrán de 2 horas de autonomía en Unidades Funcionales tales como Hospitalizaciones, Urgencias, UCIs, Zonas Quirúrgicas, etc., donde por la función que en ellas se desempeña no pueden ser abandonadas inmediatamente; la iluminación de emergencia en estas Unidades Funcionales será de 5 lux.

Con el diseño realizado en el proyecto se cumple con los requisitos de la ITC-BT-38, punto 2.2, donde indican que será necesario un suministro especial complementario, con entrada en servicio automática en menos de 0,5 segundos y una autonomía de 2 horas. Todos los Cuadros Secundarios, así como los Paneles de Aislamiento de proyecto recibirán suministro de grupo, por lo que se cumple la ITC-BT-28. Los paneles de aislamiento, adicionalmente, a su entrada incorporarán un SAI con una autonomía de 2 horas que dará servicio sin corte de suministro.

La potencia de los Grupos Electrónicos será suficiente para suministrar energía eléctrica a 3x400/220 voltios, reemplazando por fallo al suministro normal, y proporcionando cobertura a los siguientes servicios del Hospital:

- a) Todo el Alumbrado Normal y fuentes propias de energía, reemplazando a los SAIs del Suministro Especial Complementario, y ampliando con ello la cobertura a la totalidad del suministro eléctrico en las Salas indicadas en la ITC-BT-28 punto 3.3.2, así como también en las Unidades Funcionales que las albergan y sirven.

- b) Servicios de Seguridad según ITC-BT-28 punto 2, donde se incluyen: todos los ascensores, sistemas contra incendios, servicios urgentes...etc.
- c) Todas las tomas de corriente usos varios y médicos de 2x16A+T alimentadas desde el cuadro eléctrico de su Unidad Funcional o zona con sector de incendios propio.
- d) Otros servicios que por su función específica se pueden considerar como necesarios en una emergencia larga.

#### 2.6.3.2.2.2. DISEÑO DE LA INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LAS SOLUCIONES ADOPTADAS

Referente a la topología general de la instalación de Baja Tensión, ésta se corresponde con la indicada en planos de esquemas, disponiéndose de un Cuadro General de Baja Tensión denominado CGBT-EE en el proyecto del Edificio Ampliación, cuyas intensidades de cortocircuito presuntas para un máximo de dos transformadores en paralelo por CGBT, serían inferiores a 70kA. La eventual avería de uno cualquiera de los transformadores se cubrirá mediante los Grupos Electrónicos.

Desde los CGBT se alimentarán a otros Cuadros Generales de Distribución (CGD) ya indicados.

Desde los CGD se alimentarán a los Cuadros Secundarios de zona en plantas destinados a usos de alumbrado y fuerza tomas de corriente (sean éstas de usos varios, usos médicos o informáticos), así como a los de climatización. Estos cuadros CGD se han previsto para una intensidad mínima de cortocircuito de 36kA a la tensión de 380/415/440V.

Los Cuadros Secundarios de zona en plantas se han situado en razón a las Unidades Funcionales y sectorizaciones de incendios, de tal forma que ninguna de ellas comparta cuadro eléctrico con otra. Estos Cuadros Secundarios disponen de protecciones de Máxima Corriente y Diferenciales por corriente Residual independientes para alumbrado, para tomas de fuerza usos varios y tomas de corriente para usos médicos; todo ello para una intensidad mínima de cortocircuito de 10kA a la tensión de 400/230V.

Las tomas de corriente de usos informáticos tendrán suministro de SAI desde un SAI centralizado ubicado en la planta semisótano. Este SAI principal dará servicio a un embarrado de SAI en los Cuadros Secundarios para los puestos de trabajo. Adicionalmente también alimentarán los cuadros de los Repartidores Secundarios. Los paneles de aislamiento y el alumbrado de reemplazamiento contarán con SAIS localizados en locales específicos cercanos a la ubicación del PA.

A efectos de cálculo, esta instalación ha tenido en cuenta las impedancias en Media Tensión y las de los Transformadores de potencia (fuente de alimentación), a fin de que en su diseño se tengan como base las siguientes premisas bajo un esquema para el conductor Neutro tipo TN-S (ITC-BT-24 punto 4.1.1):

- a) Todas las líneas han sido calculadas para transportar sin sobrecalentamientos la potencia instalada reflejada en planos de esquemas, excepto para transformadores de potencia y grupos electrónicos, que lo serán para la nominal en transformadores incrementada en un 15%, y para la potencia en régimen de emergencia para los grupos electrónicos.
- b) La elección de los interruptores automáticos que sirven de protección a las líneas, será realizada bajo los siguientes criterios de proyecto:
  - 1) Serán selectivos en su disparo frente a cortocircuitos con respecto a los situados en otros escalones aguas arriba o aguas abajo de los mismos (ITC-BT-19 punto 2.4).
  - 2) Soportarán en su apertura la corriente de cortocircuito máximo obtenida por cálculo en el punto de la instalación donde van ubicados; bien porque su poder de corte sea superior, bien porque alguno de los interruptores situados aguas arriba del mismo le proporcione un poder de corte reforzado que lo garantice, manteniéndose la selectividad entre ellos.
  - 3) Sus relés térmicos (largo retardo) se ajustarán para dejar pasar la intensidad demandada por la potencia instalada y garantizar que el conductor al que protege no se vea sometido a un paso de corriente superior al admitido según el R.E.B.T.
  - 4) Sus relés magnéticos (corto retardo) se ajustarán para que, en una instalación con esquema TN-S, se garantice el disparo de los mismos frente a un defecto franco de cualquiera de las fases con respecto a tierra en un tiempo inferior a 0,4 segundos.

5) El conjunto conductor de fase de la línea y el interruptor que lo protege mediante sus relés de largo y corto retardo, se ha proyectado para que se cumpla, justificándose por cálculos, que:

6) Ha de soportar la licitación térmica debida a un cortocircuito en el extremo más alejado del cable. Es decir, que ante el cortocircuito máximo presunto, el cable no se deteriorará y podrá seguir en servicio una vez eliminado el cortocircuito.

7) La regulación de relés necesaria para la protección de la línea, será también la adecuada para que este interruptor de máxima corriente mantenga Selectividad Amperimétrica con los previstos aguas arriba y aguas abajo de la instalación.

c) La protección diferencial contra contactos indirectos en los Cuadros Secundarios será mediante Dispositivos de disparo Diferencial por corriente Residual (DDR) de 30 mA para alumbrado, tomas de corriente destinadas a usos varios y a usos informáticos. Serán de 300 mA los DDRs destinados a usos industriales siempre y cuando el local donde vayan instaladas no esté calificado como húmedo.

d) La implantación del sistema TN-S en Hospitales, podría considerarse de obligado cumplimiento, puesto que la ITC-BT-38 punto 2.1.4 prohíbe proteger con diferenciales el primario de un transformador de aislamiento. Por tanto las líneas que los alimentan sólo podrán ser protegidas contra contactos indirectos mediante Interruptores de Máxima Corriente, siendo únicamente fiable este método de protección con el sistema TN-S. En el caso del TT no puede garantizarse permanentemente un valor bajo de la RA ni realizar cálculos de garantía para el ajuste apropiado de los relés de los interruptores de máxima corriente.

En cuanto al reparto de la caída de tensión máxima admisible, y en aplicación de la ITC-BT-19 punto 2.2.2 partiendo de un transformador propio, se ha reservado el 1,5% para las distribuciones de alumbrado y el 3,5% para las de fuerza a partir de los Cuadros Secundarios de protección de Zonas, quedando un 3% para la instalación desde el transformador hasta los indicados Cuadros Secundarios.

Todas las líneas desde las bornas de transformadores o de grupos electrógenos, hasta los Cuadros Secundarios (CSs) de protección en plantas o alimentación de máquinas, se han previsto en cable con aislamiento en polietileno reticulado, autoextinguible, bajo en la emisión de humos y cero halógenos, correspondiendo con la designación RZ1-0,6/1kV(AS) Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre o aluminio según se indica en esquemas de líneas, canalizados en bandejas metálicas ventiladas. El montaje de los cables en las bandejas será en contacto mutuo, según método E (tetrapolares) y F (unipolares). Estas líneas cuando están destinadas a alimentar Servicios de Seguridad serán del tipo Resistentes al Fuego según UNE-50.200, clasificación PH120, realizado el ensayo a una temperatura constante de 842°C. Las bandejas que soportan dichos cables dispondrán en todo su recorrido de un cable desnudo de cobre de 16 mm<sup>2</sup> mayor fijado a la misma cada 50 centímetros como mínimo. Todas estas líneas están protegidas contra contactos indirectos mediante sus propios interruptores de Máxima Corriente, en aplicación de la ITC-BT-24 punto 4.1.1 para un esquema TN-S.

A partir de los CSs se han separado para la distribución en plantas las líneas destinadas al alumbrado, las destinadas a fuerza tomas de corriente usos varios, las destinadas a tomas de corriente usos médicos, y las destinadas a fuerza tomas de corriente usos informáticos, siendo por tanto para cada grupo sus protecciones magnetotérmicas y contra contactos indirectos, independientes. Las líneas para alumbrado han quedado señalizadas cada una de ellas por un número encerrado en un círculo, para las de fuerza tomas de corriente usos varios con un número encerrado en un cuadrado, para las destinadas a usos médicos con un rombo inscrito en un cuadrado, y para las tomas de corriente usos informáticos mediante un número encerrado en un rombo. Estas identificaciones de las líneas en los esquemas de los cuadros CSs se corresponden con las indicadas para puntos de luz y tomas de corriente representadas en planos de planta de la instalación eléctrica. Asimismo, han quedado identificados mediante una misma letra minúscula el interruptor manual de accionamiento local, y el punto o puntos de luz que él enciende y apaga.

La situación, disposición y zona que a cada uno de los cuadros CSs se les ha destinado en los planos de planta, se han estudiado de conformidad con las Unidades Funcionales Hospitalarias establecidas, de forma que una misma unidad no comparte cuadro con ninguna otra. No obstante, y con el fin de que se distinga claramente la zona que cada cuadro CS alimenta, han sido limitadas en planos de planta mediante líneas gruesas a trazos. Cuando dentro de una misma zona se ha necesitado proyectar un cuadro CS o CGD destinado a un uso específico y concreto

independiente del que tiene el de zona, a sus líneas de distribución y puntos que alimenta se les ha identificado con números cuya representación es distinta a los del CS de zona.

Para el diseño de la topología de la instalación, se han tenido en cuenta las características arquitectónicas del edificio, que han determinado la ubicación de los Cuadros Generales de Distribución; estos últimos situados en las Montantes Eléctricas en locales de uso exclusivo. Desde estos CGDs, se alimentan los Cuadros Secundarios (CSs) destinados al alumbrado y fuerza tomas de corriente.

La denominación de los cuadros CSs se ha realizado mediante dos números: el primero coincide con la planta donde va ubicado y el segundo se refiere al ordinal que le corresponde dentro del conjunto al que pertenece. Todos estos cuadros están situados dentro del sector de incendios al que pertenece la zona de planta que él alimenta, y disponen de puerta abisagrada con cerradura por llave.

Referente a las distribuciones en plantas alimentadas desde los cuadros CSs, ya se ha indicado anteriormente como han quedado señalizadas, ramificadas y desarrolladas en planos de planta y esquemas de cuadros CSs.

El régimen establecido en la distribución para el conductor Neutro en Baja Tensión es TN-S, habiéndose previsto la protección contra contactos indirectos en líneas LP (Líneas Principales), LDG (Líneas de Derivación de las Generales) y LDI (Líneas de Derivación Individual) mediante Dispositivos de disparo de Máxima Corriente en corto retardo. Desde los cuadros CS, y para todas las distribuciones en plantas, esta protección está prevista con Dispositivos de disparo Diferencial por corriente Residual (DDR), asociados a interruptores de Máxima Corriente que les garantiza el Poder de Corte necesario para cada punto de la instalación donde van instalados, además de estar controlado su disparo por la Gestión Técnica Centralizada.

Todas las salas relacionadas en el punto 3.3.2 de la ITC-BT-28, donde es exigible el Alumbrado de Reemplazamiento, disponen de tres suministros: normal, complementario mediante Grupos Electrónicos y especial complementario mediante SAIs. Los dos primeros atenderán también a toda la Unidad Funcional donde está ubicada la sala y a la que sirven.

Desde el punto de vista funcional, es criterio de diseño en este proyecto, que el Alumbrado de Reemplazamiento alimentado con SAI a falta de los suministros normal y complementario, (en todas las salas donde es reglamentario), “se usará únicamente para terminar el trabajo con seguridad” (ITC-BT-28 punto 3.2), por tanto, no se considera exigible que haya de proporcionar una iluminación igual a la del alumbrado normal. Cuando la sala sólo dispone de SAI debe abandonarse en tanto y cuando las circunstancias del trabajo pendiente lo permitan, no en vano la situación está declarada como de Emergencia. Sólo se podrán reanudar los trabajos con normalidad en el caso de incorporarse el Grupo Electrónico o el Suministro de Compañía, quedando siempre en reserva el SAI. Todo ello teniendo en cuenta que el Grupo Electrónico dispone de conmutación automática con un tiempo máximo de operación de 30 segundos y una autonomía mínima de 8 horas; y que también en el SAI la conmutación es automática sin corte aparente, siendo su autonomía de 2 horas.

En el desarrollo de la actividad normal dentro de una Unidad Funcional donde está ubicada una o varias salas donde es necesario el Alumbrado de Reemplazamiento, se considera a estos efectos que todas las dependencias de la misma son necesarias e imprescindibles para cumplir con el servicio asistencial encomendado; por tanto en su configuración las Unidades Funcionales constituyen por sí mismas Sector de Incendios en cumplimiento del Código Técnico de la Edificación, habiéndoseles dotado en este proyecto de Cuadros Eléctricos propios alimentados mediante líneas con cables Resistentes al Fuego 120 minutos (PH 120) en todo su recorrido desde el Grupo Electrónico (punto 4, apartado f de la ITC-BT-28), los cuales son alimentados por el suministro normal o por el grupo electrónico; esto permitirá la continuidad de la actividad normal mientras no se considere necesaria la evacuación de la Unidad Funcional, y para la cual se ha proyectado además un Alumbrado de Evacuación diseñado mediante aparatos autónomos de emergencia con autonomía de 2 horas, el cual atiende a toda la Unidad Funcional y también a las vías de evacuación destinadas a la misma.

Este mismo tipo de instalación se ha previsto en salas de curas, que dispondrán de Alumbrado de Reemplazamiento.

Concretando, el Alumbrado de Reemplazamiento, exigible solo para Establecimientos Sanitarios (ITC-BT-28, punto 3.3.2) en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (R.D. 842/2002), se ha diseñado bajo las siguientes premisas:

a) Proporcionará una iluminación suficiente para terminar el trabajo con seguridad (ITC-BT-28 punto 3.2) mantenida durante un tiempo igual o superior a 2 horas, cuyas fuentes propias de energía estarán constituidas por equipos con Suministro de Alimentación Ininterrumpida (SAIs), cubriendo estas necesidades durante el tiempo de conmutación entre el Suministro Normal y el Complementario.

b) Los SAIs para estos usos se ubicarán en modo descentralizado, alojados en locales pertenecientes al Sector de Incendios y Unidad Funcional a la que prestan sus servicios.

c) Los Cuadros Secundarios de protección y alimentación eléctrica de la Unidad Funcional que atienden los servicios del Alumbrado Normal, del Alumbrado de Emergencia y Fuerza tomas de corriente, estarán ubicados dentro del Sector de Incendios de la propia Unidad Funcional y dispondrán de Suministro Normal y de Suministro Complementario al 100% mediante Grupo Electrónico propio del Hospital, el cual está provisto de conmutación automática entre ambos suministros con corte no superior a 30 segundos. La autonomía de los Grupos Electrónicos no será inferior a 8 horas. Todo lo aquí expuesto es de aplicación a los cuadros eléctricos alimentadores del Alumbrado de Reemplazamiento, que además dispondrán de un tercer Suministro considerado como Especial Complementario atendido por los SAIs del punto anterior (ITC-BT-38 punto 2.2).

d) En aplicación del Código Técnico de la Edificación (R.D. 314/2006) en cuanto al Plan de Protección y Evacuación, todos los Sectores de Incendios tienen que ser evacuados antes de que el fuego los invada, o bien cuando se corra el riesgo de que las vías de evacuación asignadas al mismo dejen de ser operativas. Por ello no se ha considerado necesario que la instalación de distribución dentro de la Unidad Funcional (Sector de incendios) se proyecte con cables Resistentes al Fuego aun en el caso de que esté destinada al Alumbrado de Reemplazamiento.

Al disponer los Grupos Electrónicos de un depósito de combustible con capacidad para atender la plena potencia de los mismo en emergencia durante ocho horas, puede garantizarse para los Servicios de Seguridad más de hora y media en estado de emergencia, limitada ésta únicamente por los 120 minutos a los que como máximo pueden estar expuestos al fuego los cables RZ1-0,6/1KV (AS+). Aun así, los alumbrados de Evacuación y Ambiente atendidos con aparatos autónomos, sumarán una hora más y los de Reemplazamiento dos (SAIs).

La instalación eléctrica en su funcionamiento normal se ha diseñado para ser controlada por el Sistema de Gestión Técnica Centralizada (G.T.C). A tal efecto, la aparamenta eléctrica prevista dispone de los elementos necesarios a fin de recibir y cumplir órdenes, señalización de estados, y emisión de alarmas, según el siguiente detalle:

a) Órdenes a contactores para encendidos y apagados destinados a la iluminación, siendo estos programables por horario o a voluntad. Estas órdenes llevarán inherente la señalización del cambio de estado abierto/cerrado realizado por el contactor.

b) Estados para interruptores indicando su situación de abierto/cerrado, referido a todos los previstos en los Cuadros Generales de B.T. y Generales de Distribución.

c) Alarmas de disparo provocado por los dispositivos de protección diferencial (DDR), o en interruptores automáticos según se detalla en esquemas de Cuadros Secundarios (CSs).

d) Control sobre variables en el funcionamiento de instalaciones y equipos tales como:

1) Analizadores de Redes con indicación expresa de las siguientes 15 magnitudes analógicas:

- 1) Corrientes Eléctricas en Amperios (IL1, IL2, IL3, IN)
- 2) Tensiones Simples en Voltios (UL1-N, UL2-N UL3-N)
- 3) Factor de potencia ( $\cos\phi$ )
- 4) Potencia activa total en Watios (PTOT.)
- 5) Potencia reactiva total en Voltamperios Reactivos (QTOT)
- 6) Potencia aparente total en Voltamperios (STOT)
- 7) Tensiones Compuestas en Voltios (UL1-L2, UL2-L3, UL1-L3)
- 8) Frecuencia en Herzios (f)

2) Grupos Electrónicos con indicación de alarmas para los siguientes parámetros:



- 1) Alta temperatura de aceite lubricante
- 2) Baja presión de aceite lubricante
- 3) Baja temperatura de agua de refrigeración
- 4) Alta temperatura de refrigerante
- 5) Parada de emergencia activada
- 6) Baja tensión de batería
- 7) Sobretenión de batería
- 8) Baja presión de aceite
- 9) Bajo nivel de agua en depósito de expansión
- 10) Bajo nivel de combustible
- 11) Indicador de estado marcha/paro del Grupo Electrógeno

### 2.6.3.2.3. PREVISIÓN DE CARGAS

Bajo el planteamiento descrito, reflejado en los diferentes planos de este proyecto, y teniendo en cuenta que para la obtención de las potencias instaladas indicadas en ellos referentes al alumbrado, se justifica el coeficiente de simultaneidad establecido en los cuadros destinados al alumbrado y tomas de corriente, que es de 0,80 por agrupación de potencias en los circuitos de distribución horizontal, y por tanto aplicable a las líneas alimentadoras a estos cuadros. Cuando las líneas alimentadoras a cuadros secundarios de alumbrado y tomas de corriente (CSs) estén agrupadas en un cuadro general de distribución (CGD), se ha aplicado sobre el coeficiente anterior de 0,80 otro de 0,80 ( $0,80 \times 0,80 = 0,64$ ) concerniente a las líneas de alimentación de estos CGDs. Asimismo, se han aplicado otros coeficientes de simultaneidad por agrupación de potencias, justificados por el uso a los que se destinan; todos ellos reflejados en la siguiente relación de Cuadros Eléctricos y Tomas de Gran Potencia que parten del Cuadro General de Baja Tensión.

No obstante, para la obtención de las potencias que figuran en los circuitos de distribución horizontal destinados al alumbrado, se han tenido en cuenta las recomendaciones de los fabricantes dadas para los convertidores alimentadores de placas LED, en cuanto al número máximo de ellos que pueden conectarse a un interruptor automático de 10A curva C, valor de la corriente fuga máxima a tierra que cada convertidor aporta, así como su Tasa de Distorsión Armónica (THD < 10 %).

Aclarar que los datos aquí reflejados son los cuadros nuevos a instalar en la reforma, no se contemplan los cuadros existentes de la instalación.

SERVICIO	SUMINISTRO ÚNICO DE RED			DOBLE SUMINISTRO RED-GRUPO ELECTRÓGENO		
	POTENCIA INSTALADA EN kW	COEFICIENTE SIMULTANEIDAD	POTENCIA PLENA CARGA EN kW	POTENCIA INSTALADA EN kW	COEFICIENTE SIMULTANEIDAD	POTENCIA PLENA CARGA EN kW
CGBT-EE (REFORMA)						
CEC-P91.1.R	71,96	0,85	61,16			
CEC-P0.1.R	105,6	0,85	89,76			
CEC-P1.1.R	139,8	0,85	118,83			
CS-91.1				25,83	0,8	20,66
CS-91.2				62,9	0,8	50,32
CS-91.3				27,04	0,8	21,63
CS-0.1				36,7	0,8	29,36
CS-0.2				73,8	0,8	59,04
CS-0.3				75,52	0,8	60,41
CGD-SAI				60	1	60
CEC-P91.2.R/G				45,36	0,85	38,55
CEC-P1.1.R/G				12,6	0,85	10,71

<b>TOTAL CGBT-EE</b>	<b>317,36</b>	<b>0,85</b>	<b>269,75</b>	<b>419,75</b>	<b>0,84</b>	<b>350,68</b>
----------------------	---------------	-------------	---------------	---------------	-------------	---------------

De los valores obtenidos en este cuadro de potencias, se deduce como resultados para el CGBT-EE (Reforma):

a) Suministro Normal

Suma a plena carga simultanea  $269,75+350,68=620,43\text{kW}$  que aplicando un coeficiente por agrupación de potencias del 0,8 para este caso en el CGBT-EE, se obtiene  $620,43 \times 0,8 = 496,34\text{kW}$ . Esta será la modificación de potencia del cuadro CGBT-EE.

b) Suministro Complementario

La carga de Red/Grupo simultánea será de  $350,68\text{kW}$ . Teniendo en cuenta un coeficiente de simultaneidad adicional por acumulación de cargas en el CGBT-EE de 0,8, la carga de Red/Grupo considerada de modificación en dicho cuadro son  $280,54\text{kW}$ .

#### 2.6.3.2.4. NORMATIVA APLICADA

a) Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23, según Real Decreto 337/2014 del 09 de mayo de 2014.

b) Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para Centros de Transformación de UNESA.

c) Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT 01 a 51 según Real Decreto 842/2002 del 02 de agosto de 2002.

d) Código Técnico de la Edificación del 17/03/2006 y sus modificaciones posteriores en Septiembre de 2013, Diciembre de 2019 y 2022, incluido Normas y Reglamentos aplicables que se mencionan en sus apartados:

e) Documento Básico DB SU4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.

f) Documento Básico DB SU8. Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.

g) Documento Básico DB HE3. Eficiencia Energética de las instalaciones de iluminación.

Además, se ha tenido en cuenta todas las Normas, Ordenanzas y Reglamentos de obligado cumplimiento relacionados con otros documentos de este proyecto. Aparte de esta normativa se han utilizado otras como las UNE-EN-20.460-7-710, UNE-EN-50.160 en su apartado 2, UNE-EN-61.558-2-15, e IEC 60.364-7-710/2002-11 (sobre clasificación de locales de uso médico y equipos biomédicos).

#### 2.6.3.2.5. INSTALACIÓN POR FASES

Esta reforma está considerada dentro de un proyecto global de Reforma y Ampliación del Hospital Universitario de Móstoles. La fase de Reforma considerada en esta memoria es la fase 3. La fase 1 será la nueva Central Eléctrica, mientras que la fase 2 será el nuevo Edificio de Ampliación.

#### 2.6.3.2.6. INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN

La instalación de Baja Tensión comienza en el CGBT-EE que se instalará en la fase 2 del proyecto. Las instalaciones que comprende son las que a continuación se describen:

##### 2.6.3.2.6.1. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO Y FUERZA

Instalación para alumbrado y fuerza tomas de corriente no superiores a 20 A, tales como de usos varios y usos informáticos, que compartirán líneas de alimentación y protecciones de las mismas hasta los Cuadros Secundarios de zonas (CSs). A partir de éstos (distribuciones), las protecciones y cableados hasta los puntos de consumo serán independientes para las instalaciones de:

a) Alumbrado

b) Tomas de corriente usos varios hasta 20 A

c) Tomas de corriente usos informáticos hasta 16 A



En cuanto al cálculo de las líneas hasta los CSs, la caída de tensión para todas ellas no superará el 3% (6,9 Voltios) respecto a la simple (230 Voltios), reservándose para las distribuciones los siguientes porcentajes:

- a) El 1,5 % (3,45 Voltios) para la instalación de Alumbrado.
- b) El 3,5 % (8,05 Voltios) para el resto de tomas de corriente destinadas a fuerza.

Para las instalaciones de fuerza en uso exclusivo, la caída de tensión máxima admisible es de 6,5 % (punto 2.2.2 de la ITC-BT-19), repartida con el 4 % para las líneas generales y el 2,5 % cuando existe distribución.

#### 2.6.3.2.6.2. CUADROS GENERALES DE DISTRIBUCIÓN (CGDS)

Se han proyectado totalmente metálicos provistos de doble puerta: una interior fijada por tornillos, troquelada y desmontable para cubrir el embarrado tetrapolar y conexiones, otra exterior abisagrada y plena provista de cerradura que impide el acceso al accionamiento de interruptores. El embarrado será realizado mediante pletinas de cobre aisladas montadas de plano con sección mínima de 30×10 mm, la separación entre pletinas y entre soportes fijos de las mismas será tal que resistirá los esfuerzos electrodinámicos debidos a la corriente de cortocircuito presunta en el cuadro.

Las conexiones de los interruptores al barraje, se realizarán del siguiente modo:

- a) Interruptores automáticos de 4×100A con cable de cobre RZ1-0,6/1kV de 35 mm<sup>2</sup>.
- b) Interruptores automáticos de 4×160A con cable de cobre RZ1-0,6/1kV de 70 mm<sup>2</sup>.
- c) Interruptores automáticos de 4×250A con cable de cobre RZ1-0,6/1kV de 120 mm<sup>2</sup>.

En estos cuadros se han previsto los Interruptores de Máxima Corriente (automáticos) de protección y demás componentes cuyas características, tipos, intensidades nominales, poder de corte, etc., cumplirán con lo reflejado en esquemas adjuntos y descripciones de las Mediciones en Presupuesto.

Todos los Analizadores de Redes de estos CGDs estarán en disposición para ser tratados por la Gestión Técnica Centralizada, siendo los parámetros disponibles para ello los siguientes:

- a) Corrientes Eléctricas en Amperios (IL1, IL2, IL3, IN).
- b) Tensiones Simples en Voltios (UL1-N, UL2-N UL3-N).
- c) Factor de potencia (cosφ).
- d) Potencia activa total en Watios (PTOT.)
- e) Potencia reactiva total en Voltamperios Reactivos (QTOT).
- f) Potencia aparente total en Voltamperios (STOT).
- g) Tensiones Compuestas en Voltios (UL1-L2, UL2-L3, UL1-L3).
- h) Frecuencia en Herzios (f).

Estos cuadros dispondrán de elementos de señalización que permitan identificar los conductores en sus extremos, así como etiqueteros indicadores del destino de cada uno de ellos; Las pletinas y conductores que intervienen en la construcción del cuadro, quedarán señalizadas con los colores normalizados.

Los interruptores y componentes frontales del cuadro dispondrán de etiqueteros fijados a la chapa de la envolvente en los que se indique el destino asignado a cada uno. Estos etiqueteros tendrán un ancho mínimo de 20mm.

Todos los Interruptores de Máxima Corriente dispondrán de contactos auxiliares (uno abierto y otro cerrado) para su tratamiento por la Gestión Técnica Centralizada, e irán provistos de relés electrónicos 4P+4R siendo el del neutro igual al de la fase. Asimismo, en sus conexiones al barraje dispondrán de cubrebornes y distanciadores de pletinas, siendo el tarado de sus relés ajustado para cumplir con las premisas indicadas en el apartado Descripción General de esta Memoria.

En cuanto a la disposición de la apartamentación y configuración de los barrajes de entrada a los interruptores, se tendrá en cuenta la norma UNE-EN 61439-1-2:2009, debiendo corresponder con la FORMA 2a.

En la construcción de la carpintería metálica y elementos auxiliares para la fijación de la apartamentación, se utilizará la técnica más adecuada que permita la sustitución de cualquiera de sus componentes en el mínimo tiempo posible, evitando siempre la necesidad de ser accesible por su parte trasera o de desmontar otros no implicados en la sustitución; asimismo, se ha de tener en cuenta la necesidad de ventilación interior del cuadro. Todos ellos llevarán una placa de identificación con el nombre del fabricante o instalador, así como fecha de su construcción. Estos cuadros deberán ser entregados con el correspondiente certificado firmado en conjunto por el constructor del cuadro y el fabricante de la apartamentación, que servirá de garantía en el cumplimiento de las características eléctricas y su resistencia en cuanto a esfuerzos electrodinámicos para todos sus componentes en caso del cortocircuito presunto calculado en barras del cuadro, cumpliendo en todo con lo que para ellos se indica en el Pliego de Condiciones. Los cuadros (cada uno en su conjunto) con todos los interruptores cerrados y desconectados los aparatos de medida y control, estarán probados y certificados para una tensión asignada al impulso (Uimp) de 8 kV. Para la certificación y declaración de conformidad de estos cuadros, se seguirán los criterios establecidos en la norma UNE-EN 61439-1-2:2009, anteriormente indicados para los CGBTs.

El contenido de cada uno de ellos se ajustará a lo reflejado en los esquemas adjuntos de este proyecto, siendo las dimensiones mínimas por cada panel de que se forman los cuadros CGDs, 2.000 mm de altura, 650 mm de longitud y 600 mm de fondo y su instalación será apoyada en el suelo sobre bancada.

Los cuadros CGDs que no son de uso específico, irán alojados en locales de uso exclusivo presentando sus cerramientos una resistencia al fuego RF-90 como mínimo, y su puerta de acceso abrirá siempre hacia fuera en el sentido de la evacuación; la temperatura en estos locales no superará los 30°C. Los de uso específico irán ubicados dentro del área donde prestan su servicio concreto.

El acceso de los cables, tanto de entrada como de salida, será por la parte inferior de los cuadros que, para facilitar dicha operación, irán apoyados en el suelo sobre una bancada de obra civil de 15 cm de altura.

#### 2.6.3.2.6.3. CUADROS SECUNDARIOS DE PROTECCIÓN DE ZONAS (CSS)

Se alimentan del cuadro CGD correspondiente, teniendo en cuenta que su denominación denuncia el CGD del que se alimenta. En este apartado también se incluyen los cuadros de protección local, tales como los Paneles de Aislamiento de Salas de Exploraciones. Generalmente serán para empotrar e irán instalados a 160 cm del suelo su eje horizontal.

Los cuadros secundarios con destino común para alumbrado y fuerza podrán ser para montaje superficial o empotrado, formados por envolventes metálicas con un mínimo de 5 filas y 130 módulos de 18 mm (26 por fila). Irán dotados de dos puertas: la exterior plena y bloqueada por cerradura, la interior fijada por tornillos y troquelada para maniobra de apartamentación. Las dimensiones mínimas de estos cuadros serán 600x1.000x125mm.

Los cuadros secundarios con destino exclusivo para fuerza o locales específicos serán semejantes a los anteriores, adaptando el número de filas, módulos de 18mm y tamaño a las necesidades reflejadas en sus esquemas, según el criterio establecido en esta Memoria y Planos de Proyecto.

En la distribución física de la apartamentación se cuidará de que todos los interruptores automáticos alimentados por un mismo DDR (diferencial) estén colocados en la misma fila junto a su propio DDR, dejando en cada fila huecos de reserva. La fila superior la ocupará el interruptor general, los telemandos, los controladores DALI y los distribuidores, dejándose espacio en la parte lateral del cuadro para la instalación de bornas de salida, incluidas las del cableado de alarmas, control y mando de la G.T.C. que intervienen en la maniobra del CS cuando corresponda, habiéndose previsto a tal efecto contactos auxiliares en los DDRs para el control y alarma en el disparo de los mismos. Podrán instalarse dos envolventes exactamente iguales unidas, para obtener las dimensiones necesarias; en tal caso la primera envolvente será para alumbrado, y la segunda para fuerza.

El contenido de cada uno de ellos se ajustará a lo indicado en planos de esquemas adjuntos y su construcción con lo especificado en el Pliego de Condiciones. Los cuadros (cada uno en su conjunto) con todos sus interruptores cerrados, estarán probados y certificados para una tensión

asignada al impulso (Uimp) de 6 kV. Para la certificación de estos cuadros se seguirán los criterios establecidos en la norma UNE-EN 60439-1.

Todos ellos se suministrarán cableados y con salidas provistas de bornas que servirán de conexión a los circuitos de distribución de zonas de plantas y de intervención de la G.T.C. Estas bornas irán en un lateral registrable del cuadro.

Los interruptores de máxima corriente destinados a protección de líneas para alumbrado y tomas varias de fuerza, se han proyectado de Curva C; sin embargo, cuando son líneas para alimentación a paneles de aislamiento, la prevista es Curva D. Estos interruptores disponen de un poder de corte igual o superior a 6/10 kA siendo del tipo modular con relés fijos de 10 A para alumbrado y de 16 A para tomas varias de fuerza (16 A+T), tal como se refleja en esquemas. Todos sus Dispositivos de disparo por corriente Diferencial Residual (DDRs) proyectados con 30 mA son Superinmunizados.

Todos los cuadros dispondrán de uno o más repartidores modulares para la conexión del interruptor general de corte en carga con los interruptores de cabecera de peine. Asimismo, para la conexión entre cada uno de los DDR con sus interruptores de máxima corriente, se utilizarán "peines" prefabricados apropiados a cada esquema; todos ellos para una intensidad igual o superior a 63 Amperios. Si estas conexiones se realizan con cable, la sección del mismo tendrá que ser de 16 mm<sup>2</sup> como mínimo.

En estos cuadros secundarios se instalarán los seccionadores de BUS para la instalación correspondiente al sistema de gestión del alumbrado de emergencia mediante aparatos autónomos. Asimismo se instalarán los Telemandos para la puesta en reposo y reencendido de éstos. Del mismo modo, en ellos se ha previsto la ubicación de los controladores DALI para la regulación del alumbrado normal de pasillos.

La sección mínima para el cableado de interconexión entre los interruptores magnetotérmicos de 10 y 16 A y las bornas de salida será de 4 mm<sup>2</sup>. Para salidas de intensidad superior a 16A, la sección mínima a utilizar corresponderá con la indicada para la línea exterior a la que alimenta.

#### 2.6.3.2.6.4. PANELES DE AISLAMIENTO (PAS)

Estos paneles tienen como objeto el cumplimiento de la ITC-BT-38 apartado 3 para la protección contra contactos indirectos en todas aquellas salas en donde, desde el punto de vista eléctrico, un receptor penetra parcial o completamente en el interior del cuerpo humano, bien por un orificio natural o bien a través de la superficie corporal, es decir, aquellos receptores aplicados que por su utilización endocavitaria pudieran presentar riesgo de microchoque sobre el paciente, los cuales tiene que conectarse a la red de alimentación 230 V a través de un transformador de aislamiento, e implantar con ello un sistema de distribución IT en la Sala de Intervención. El conjunto de Transformador Separador y Detector de Vigilancia de Aislamientos del sistema de distribución IT, más las protecciones contra las sobreintensidades, irán instaladas en una envolvente metálica única, constituyendo así el denominado Panel de Aislamiento. Todos estos paneles irán provistos de extracción forzada con un caudal superior a 150 m<sup>3</sup>/h por transformador de aislamiento, garantizando con ello que la temperatura en el interior de dichos paneles no supere los 50 °C.

La construcción de los Paneles de Aislamiento (PA) será conforme a la ITC-BT-38 apartado 2.1.3, a las normas UNE-EN-61.558-2-15 y UNE-EN-20.460-7-710, así como a las especificaciones técnicas de los materiales indicados en este proyecto, siendo su contenido el reflejado para cada uno de ellos en planos de esquemas adjuntos.

En la elección del Detector de Vigilancia de Aislamientos (DVA) se ha tenido en cuenta las indicaciones de la normativa UNE-EN 61557-8:2016 en relación a la UNE 20615, que indica:

- a) La nueva clasificación de los de los DDA en función del tipo de cargas que hay conectadas en la instalación en que vigila el aislamiento. Diferenciando entre tipo AC, DC y AC/DC.
- b) La obligación de la utilización de los DDA-MED del tipo AC/DC en las instalaciones de usos médicos cuando al menos un equipo, de los que puedan ser conectados, tenga rectificadores conectados directamente a la c.a., es decir fuentes de alimentación conmutadas.
- c) Requisitos de marcado para identificar que el equipo utilizado es el adecuado para cada tipo de instalación y en este caso un DDA-MEC tipo AC/DC.
- d) Cumplimiento de los requisitos de compatibilidad electromagnética conforme a la norma UNE-EN 61326-2-4:2013.

Por lo tanto, debido a que actualmente se emplean cada vez más dispositivos con rectificadores conectados, se instalarán detectores AC/DC.

Para la elección de los Transformadores de Aislamiento se ha tenido en cuenta el cumplimiento de la ITC-BT-38 punto 2.1.3 del vigente REBT, referente a la “coordinación de las protecciones contra sobrintensidades de todos los circuitos...”, así como las necesidades de potencia exigidas tanto para los transformadores como para los equipos utilizados conectables a un circuito (mínimo 2.300 VA).

Bajo estas condiciones de instalación y el cumplimiento de las características técnicas de los elementos principales de los Paneles de Aislamiento que posteriormente se definen, las fugas capacitivas máximas totales no deben sobrepasar los 200 microamperios, pues a esta corriente se verá sometido el circuito en el primer defecto. A estos 200 microamperios se le sumarán las correspondientes de fugas capacitivas de los equipos quirúrgicos que en cada caso se conectarán a la red separada IT; por ello se recomienda, en estos casos, no mantener conectados nada más que aquellos equipos receptores que sean imprescindibles y necesarios para la operación quirúrgica.

Las características eléctricas de los elementos principales previstos son:

a) Transformador de Aislamiento.- Es monofásico con una corriente de conexión  $I_c < 12 I_n$ , disponiendo de pantalla entre primario y secundario. La potencia mínima elegida es de 4.000 VA y su tensión de cortocircuito es igual o superior al 8%, siendo la corriente de fuga capacitiva de primario a secundario igual o inferior a 80 microamperios. En su construcción se cumplirá con todo lo indicado en la UNE-EN-61.558-2-15.

b) Dispositivo de Vigilancia de Aislamientos.- Es del tipo AC/DC, disponiendo de indicador permanente del nivel de aislamiento con sistema de alarma acústico-luminosa ajustable provisto de enclavamiento. Además dispone de señalización verde “correcto funcionamiento” y pulsador de parada para la alarma acústica, siendo la máxima fuga en c.a. inferior a 20 microamperios y la de lectura en c.c. no supera los 150 microamperios generada por una tensión inferior a 12 voltios. Asimismo llevará incorporado Terminal Remoto repetidor de las señales del propio monitor o de un conjunto de monitores, con indicación individualizada, permitiendo al propio tiempo su gestión centralizada a través de un módulo de comunicaciones.

c) Barras colectoras EE y PT.- Se han previsto dos pletinas de cobre de 300 mm de longitud, 25 mm de altura y 5 mm de espesor, con taladros roscados, tornillo y arandela estriada para la conexión de conductores equipotenciales y de protección. Ambas pletinas irán fijadas al bastidor metálico del panel mediante soportes aislados.

En la entrada al Panel de Aislamiento se incorporará un Analizador de Redes para medida de los siguientes parámetros:

a) Intensidades eficaces de fase y neutro con valores medios y máximos integrados en intervalos de tiempo configurable.

b) Tensiones simples y compuestas.

c) Frecuencia de la corriente.

d) Potencias activa, reactiva y aparente por fase y total con valores medios y máximos integrados en intervalos de tiempo configurable.

El conocimiento de los consumos medios por Panel de Aislamiento permitirá deducir la capacidad que la batería de acumuladores debe tener para asegurar la autonomía de dos horas exigible por la ITC-BT-38 punto 2.2 del vigente R.E.B.T.

Las dimensiones de los armarios que contienen la aparamenta indicada para ellos son las siguientes:

a) Con cinco transformadores de 4.000 VA: 2.212x960x384mm, provisto de tres extractores de 300 m3/h cada uno, y con un peso aproximado de 450 Kg.

El ruido acústico de los extractores utilizados en todos estos armarios no superará los 45 dB (A) y la temperatura interior en ellos a 50 °C.

#### 2.6.3.2.6.5. LÍNEAS DE DERIVACIÓN DE LAS GENERALES (LDG)

Se denomina así a las líneas que enlazan cada cuadro CGBT con los CGDs o con las Tomas Eléctricas (TEs) de gran potencia que él alimenta. Sus secciones corresponden con las indicadas en esquemas de líneas generales y de cuadros. Su realización se ha previsto generalmente en cable de aluminio con aislamiento en polietileno reticulado, autoextinguible, bajo en la emisión de humos y cero halógenos, correspondiendo con la designación RZ1-0,6/1kV(AS). Cuando estas líneas están destinadas a alimentar Servicios de Seguridad, el cable previsto es de cobre del tipo Resistente al Fuego según UNE-50.200, clasificación PH120 y denominación RZ1-0,6/1kV(AS+) en aplicación de la ITC-BT-28 apartado 4.f.

Las secciones obtenidas para los cables son capaces de soportar sin sobrecalentamiento la potencia instalada, así como la potencia de cortocircuito sin superar los 250 °C en el tiempo de corte del interruptor automático que las protege, garantizándose con ello no sobrepasar el valor de la sollicitación térmica del propio cable. Las caídas de tensión en estas líneas no deben dar ocasión a tensiones simples inferiores a 222 V en los CGDs destinados a usos únicos de fuerza, y a 229 V en los destinados comúnmente a alumbrado y fuerza; todo ello partiendo de transformadores con una tensión asignada en placa de 3×242/420 V. Por lo general las líneas se formarán con cables unipolares agrupados en ternas con Neutro compensador. No obstante se han previsto cables tetrapolares hasta secciones de fase iguales o inferiores a 35 mm<sup>2</sup>.

La instalación y cálculos para los cables que constituyen estas líneas han sido realizados a semejanza de lo indicado para las Líneas Principales de Baja Tensión en el apartado anterior de esta memoria. Asimismo se han tenido en cuenta todas las premisas de cálculo indicadas en el apartado Descripción General de esta Memoria, para un esquema de distribución TN-S.

Para la conexión de los cables a las bornas de interruptores, se utilizarán terminales adecuados a sus secciones, que se unirán a los mismos por presión mediante útil hexagonal que garantice una perfecta conexión sin reducción aparente de la sección. La cabeza del terminal se encintará con el color normalizado asignado a cada fase para toda la instalación.

En el interior de los cuadros, estos cables se fijarán al bastidor de los mismos a fin de liberar a las conexiones de tensiones mecánicas.

Tanto en uno como en otro cuadro entre los que sirven de enlace, así como en todos los accesos registrables en su recorrido, los circuitos quedarán identificados mediante etiquetas donde vendrá indicado su destino, cuadro de procedencia, interruptor que le protege y características propias del cable.

Las bandejas que soportan los cables son metálicas ventiladas, y sobre ellas se instalará un cable desnudo de equipotencialidad en cobre de 16 mm<sup>2</sup> conexionado a las mismas cada 50 centímetros como máximo. Todos los soportes de la bandeja quedarán conexionados a este cable desnudo.

#### 2.6.3.2.6.6. LÍNEAS DE DERIVACIÓN INDIVIDUAL (LDI)

Enlazan los cuadros CGDs con los CSs y Tomas Eléctricas que de los CGDs parten. Sus secciones corresponden con las indicadas en esquemas de líneas generales y de cuadros. También en este apartado se incluyen las líneas que partiendo de los cuadros CSs alimentan cuadros de protección local, tales como las alimentadoras a cuadros de habitación de enfermo en Unidades de Hospitalización, Paneles de Aislamiento, cuadros de cada uno de los Ascensores cuando no disponen de sala de máquinas y el cuadro es suministrado e instalado por la instaladora de aparatos elevadores en el propio hueco del ascensor, etc.

Su realización se ha previsto en cable de cobre con aislamiento en polietileno reticulado, autoextinguible, bajo en la emisión de humos y cero halógenos, correspondiendo con la designación RZ1-0,6/1kV(AS) Cca-s1b,d1,a1. Por lo general serán tetrapolares. Cuando estas líneas estén destinadas a alimentar Servicios de Seguridad, el cable previsto es del tipo Resistente al Fuego según UNE-50.200 clasificación PH120 y denominación RZ1-0,6/1kV(AS+) Cca-s1b,d1,a1, siendo estos cables tetrapolares o ternas de unipolares con Neutro compensador por cada una de ellas.

Las secciones de estas líneas se han proyectado capaces de soportar sin sobrecalentamiento la potencia instalada, así como la potencia de cortocircuito sin superar los 250 °C en el tiempo de corte del interruptor automático que las protege, garantizándose con ello no sobrepasar el valor de la sollicitación térmica del propio cable.



Las bandejas que soportan los cables son metálicas ventiladas fijadas a techos y paredes que junto a sus accesorios y fijaciones presentarán una estabilidad al fuego como mínimo E-90; sobre ellas se instalará un cable desnudo de equipotencialidad en cobre de 16 mm<sup>2</sup> conexionado a las mismas cada 50 centímetros como máximo, quedando todos los soportes de la bandeja conexionados a este cable desnudo. Cuando se trate de tramos verticales con cables Resistentes al Fuego, en vez de bandejas, se han previsto soportes metálicos cada 40 centímetros a los que se fijarán los cables tetrapolares o ternas de unipolares con Neutro compensador; esta fijación se realizará mediante grapas metálicas provistas de pieza y tornillo prisioneros a presión. Este sistema también es aplicable a las Líneas Generales y de Derivación.

Para su cálculo, montaje y forma de instalación se ha tenido en cuenta todo lo indicado en el apartado anterior y Pliego de Condiciones del proyecto, si bien en este caso la caída de tensión a plena carga no dará lugar a tensiones inferiores a 224 V en los cuadros CS destinados a servicios con usos comunes de alumbrado y fuerza tomas de corriente.

#### 2.6.3.2.6.7.DISTRIBUCIONES EN PLANTAS

Comprende la realización y alimentación, a partir de las bornas de salida de los CSs, de puntos de luz para alumbrado normal y de emergencia, tomas de corriente para usos varios, tomas de corriente para usos informáticos, tomas de corriente para usos médicos, e instalaciones interiores especiales en salas con Paneles de Aislamiento; todo ello según detalle reflejado en planos de planta y esquemas de cuadros.

Los circuitos horizontales de distribución comprenden la instalación desde las bornas de salida de los Cuadros Secundarios hasta las cajas de derivación a puntos de luz y puntos para bases de tomas de fuerza. Los cables proyectados son del tipo RZ1-0,6/1kV Cca-s1b,d1,a1, soportados por bandejas metálicas de varilla ocultas por falsos techos. Todas las bandejas en su recorrido dispondrán de un cable desnudo de sección 16 mm<sup>2</sup> para equipotencialidad, conexionado en una de las alas de la bandeja cada 50 centímetros como máximo. El número de cables por bandeja que constituyen los circuitos horizontales estará limitado a tres capas apiladas en vertical. A estas bandejas se fijarán las cajas de derivación a puntos de luz y tomas de corriente diversas, que una vez fijadas sus tapas, mantendrán un grado de protección IP-55; estas cajas de derivación serán independientes para usos de alumbrado y para usos de fuerza. Los cables empleados en circuitos horizontales tendrán una sección mínima de 2,5 mm<sup>2</sup>. Los conductores de protección son dos: uno común para la instalación de alumbrado y otro también común para las instalaciones de fuerza, siendo ambos de 6 mm<sup>2</sup>. Estos cables, también del tipo RZ1-0,6/1kV, se instalarán embridados cada 50 centímetros como máximo en una de las alas de la bandeja.

Para la determinación del material incluido en la medición del punto de luz, a partir de la caja de derivación, se han tenido en cuenta tanto el circuito de salida al punto de luz como el correspondiente a los interruptores que lo accionan cuando sea este el caso. La realización de estos puntos de luz se ha proyectado mediante cable V-750 autoextinguible, bajo en la emisión de humos y cero halógenos, designación H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1, canalizado en tubería aislante flexible o rígida y cajas de registro del mismo material; la sección del cable será por lo general de 1,5mm<sup>2</sup>.

Referente a la medición de puntos para bases de toma de corriente monofásica de 16A, el criterio establecido corresponde con el número de circuitos que llegan al mecanismo o conjunto de mecanismos que comparten caja en su montaje. A partir de la caja de derivación, la instalación está proyectada mediante cable V-750 autoextinguible, bajo en la emisión de humos y cero halógenos, designación H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1, canalizado en tubería aislante flexible o rígida y cajas de registro del mismo material; la sección del cable será por lo general de 2,5mm<sup>2</sup>.

Tanto en el caso de los puntos de luz, como en los puntos para bases de toma de fuerza, la forma de instalación empleada corresponderá con la identificada como tipo B en la tabla 1, columna 5 de la ITC-BT-19 del vigente REBT.

No son objeto de este Capítulo de Electricidad las distribuciones eléctricas específicas en los locales siguientes:

- a) Locales técnicos y CPD destinados a usos informáticos.
- b) Salas de Radiología.
- c) Equipamiento Cadena de Análisis Clínico.

Los circuitos horizontales de distribución y elementos de protección para esta instalación son los reflejados en esquemas de cuadros, donde han quedado indicadas las secciones, tipo de protección y potencia máxima prevista de consumo. La caída de tensión máxima prevista en estos circuitos es igual o inferior al 1,5% para el alumbrado y del 3,5% para fuerza, ambos valores reflejados con respecto a la tensión nominal de 400/231V. Asimismo, para el establecimiento de la carga máxima que puede soportar un interruptor automático destinado a la distribución de alumbrado con luminarias de tecnología LED, se ha tenido en cuenta la información técnica del fabricante referente a los convertidores (balastos) que equipan las luminarias incluidas en este proyecto; esta información se refiere a:

- a) Tasa de Distorsión Armónica global (THD) dada en %, igual o inferior al 10%.
- b) Tasa de Distorsión Armónica de los armónicos homopolares, igual o inferior al 10%.
- c) Fugas a tierra ( $I_f$ ), igual o inferior a 0,5 mA por convertidor.
- d) El número máximo de convertidores que un interruptor automático de 10A curva C puede alimentar, es de 26-28 para una potencia disponible en el convertidor de 42 W.

Se han proyectado circuitos independientes con protección contra contactos indirectos para: la instalación de alumbrado (30 mA), la instalación de tomas de corriente usos varios (30 mA), la instalación de tomas de fuerza usos informáticos (30 mA); todas bajo un sistema de distribución con régimen de Neutro TN-S, donde la resistencia de paso al conductor de protección (tierra) es prácticamente cero. Todo ello con el fin de aislar los disparos ocasionales de las protecciones que, por causas ajenas a una u otra instalación, dieran lugar a la falta de suministro y pérdidas de trabajos. Las tomas de corriente se distinguirán entre ellas por su color diferente y tipo de mecanismo, siendo blancas y con toma de tierra lateral (schuko) las de usos varios, mientras que las de usos médicos son color gris con toma de tierra lateral (schuko).

No se incluye ninguna caja con mecanismos destinados a Puestos de Acceso a la Red de Comunicaciones; estas cajas figuran en el capítulo correspondiente de este proyecto.

Los mecanismos a instalar serán como mínimo de 10 A en interruptores y de 16 A para tomas de corriente.

Las tomas eléctricas no previstas con mecanismo se dejarán en una caja de registro provista de bornas de conexión.

Los colores de los conductores corresponderán con el código establecido en el REBT (ITC-BT-19 apartado 2.2.4), utilizando en toda la instalación el Azul para el conductor neutro, Amarillo-Verde para el conductor de protección, Negro para la fase "L1", Marrón para la "L2" y Gris para la "L3". Cuando por el tipo de conductor a utilizar (cables manguera) no se pueda guardar rigurosamente este código y norma, las puntas de los cables deberán ser señalizadas con el color aquí establecido.

Todos los cuadros de protección para zonas en plantas, además de los sistemas de protección contra sobrecorrientes y cortocircuitos definidos anteriormente, disponen de Interruptores de Máxima Corriente asociados a Dispositivos de corriente Diferencial Residual (DDR) para la protección contra contactos indirectos por fuga de corriente a tierra. La sensibilidad es de 30 mA para alumbrado, fuerza usos varios, usos médicos y para fuerza usos informáticos, así como de 300mA para usos industriales no calificados sus locales como húmedos.

En quirófanos, camas de UCI y REA, salas de exploraciones especiales y de intervención, todas ellas clasificadas como locales de uso médico del grupo 2, el sistema de protección contra contactos indirectos se ha previsto por separación de circuitos esquema IT; por tanto todas estas instalaciones de distribución cumplirán con la UNE 20460-7-710, especialmente lo indicado en su apartado 710.55.3. relativo a mecanismos base toma de corriente. Para ello se han proyectado "Paneles de Aislamiento" con transformador separador y control de aislamientos a través de un monitor detector de fugas del tipo resistivo, disponiendo estos locales de una ventilación forzada capaz de proporcionar 15 renovaciones/hora. La distribución en estos locales ha sido prevista del tipo empotrada, realizada mediante tubo aislante corrugado, utilizando tubos independientes (con el mismo trazado) para los conductores activos, de los destinados a los conductores de protección y también a los destinados para equipotencialidad (amarillo-verdes), no instalándose más cajas de registro y paso de conductores que las metálicas previstas con frente en acero inoxidable equipadas con seis tomas eléctricas y tres para equipotenciales. Desde estas cajas, y para las conexiones equipotenciales de todas las partes metálicas accesibles del local, se distribuirá radialmente utilizando un tubo por cada toma equipotencial cuya conexión a la parte metálica se



rematará con una caja empotrada con dimensiones máximas de 32×82 mm (Simon o equivalente) provista de placa y salida de hilos situada como máximo a 10 mm de dicha conexión. Los conductores a instalar serán unipolares para las tres redes (activos, protección y equipotencial) en cobre clasificados como PH-120 cuando así lo determinen los OCAs, utilizándose terminales en sus extremos para la conexión. Se ha previsto un conductor de protección con sección mínima de 2,5 mm<sup>2</sup> por circuito activo que parte del Panel de Aislamiento, y un conductor de equipotencialidad con sección mínima de 4 mm<sup>2</sup> por cada parte metálica accesible desde el local protegido y situada por debajo de los 250 cm del suelo. Cada una de estas redes, protección (PT) y equipotencialidad (EE), se conectarán a su barra colectora prevista a tal efecto en el Panel de Aislamiento, quedando ambas barras enlazadas entre sí mediante un conductor de 16 mm<sup>2</sup>. Todos los conductores serán de una sola tirada, no disponiendo de bornas intermedias de conexión. La señalización de todos los conductores de protección y equipotencialidad se realizará en ambos extremos (en el panel y en la conexión de sala) con el mismo número para su identificación, al que se le agregará la letra “E” para los de equipotencialidad y la letra “P” para los de protección. Esta señalización se hará según el sentido de las agujas del reloj, empezando a partir del Panel Repetidor de Alarmas. Todas las salas con este tipo de instalación dispondrán de suelo antielectrostático enlazado a la barra equipotencial en dos puntos como mínimo. El número de circuitos y su destino para los conductores activos, ha quedado representado en planos de planta y esquemas de Paneles de Aislamiento. En estas salas, además del Panel Repetidor de Alarmas como control de Aislamientos, también se instalará junto a este, otro Panel Repetidor de Alarmas como control del SAI, que dispondrá especialmente en caso de “modo baterías”, de indicador permanente de la autonomía presente al régimen de carga del momento. En todas las cajas metálicas dotadas de tomas de corriente situadas en las paredes, se instalarán cuatro tomas auxiliares de equipotencialidad con base y clavija enchufable. Toda esta instalación será realizada conforme a la ITC-BT-38, quedando selladas todas las canalizaciones, en sus registros, una vez se hayan instalado en ellas los conductores.

En el caso de las Camas de paneles de aislamiento, la instalación descrita anteriormente se ha previsto por cada cama, habiéndose proyectado para cada una de ellas una caja con los barrajes de protección y equipotencialidad, un Panel Repetidor de Alarmas como control de Aislamiento y un cuadro propio de protección. Desde este cuadro se alimentarán las tomas eléctricas para “Vigas de Instalaciones” fijadas en el techo, así como los aparatos de alumbrado de reconocimiento tratados como alumbrado de emergencia Alto-Riesgo. Cada uno de los cuadros está alimentado por un transformador separador con dispositivo de vigilancia del nivel de aislamiento, y todos ellos centralizados en un Panel de Aislamiento situado junto al Control de sala.

Para el alumbrado de Reemplazamiento a partir del SAI, todos los cables de distribución a los aparatos de alumbrado también serán PH-120 cuando así lo determinen los OCAs.

En aseos y vestuarios donde existen duchas o bañeras, la instalación prevista cumple con la ITC-BT-27, no disponiéndose en estos locales de ningún elemento o mecanismo eléctrico en el volumen limitado por los planos horizontales suelo-techo y la superficie vertical engendrada por la línea que envuelve al plato de ducha o bañera a una distancia de 60 cm de los límites de ambos. Cuando el difusor de ducha sea móvil y pueda desplazarse fuera de la bañera o plato de ducha, esta distancia se ampliará hasta el valor de 150 cm en el radio de acción de dicho difusor, siempre y cuando no exista una barrera eléctricamente aislante fija que impida el desplazamiento del difusor fuera de la bañera o plato de ducha. En estos locales se ha previsto una red de equipotencialidad que une entre sí y al conductor de protección, todas las partes metálicas accesibles incluidas en los volúmenes 1, 2 y 3 definidos en la ITC-BT-27 apartado 2. A esta red de equipotencialidad quedarán unidos los platos de ducha y bañeras cuando sean metálicos. Asimismo en estos locales clasificados como húmedos, la instalación proyectada es conforme a la ITC-BT-30 apartado 1, para tensiones que no son MBTS (Muy Baja Tensión de Seguridad).

En laboratorios y para la alimentación de fuerza a las mesas, se han previsto tomas empotradas en la pared rematadas en una caja de 92×92×45 mm situadas según altura definida por el mueble del laboratorio para su canal de tomas eléctricas. Estos muebles habrán de suministrarse cableados para un mínimo de dos circuitos eléctricos independientes y con bases de toma de corriente identificadas por color distinto según el circuito que lo alimenta. Esto permitirá que uno de los circuitos pueda ser alimentado mediante SAI centralizado considerado en proyecto.

Para los mostradores móviles de puesto de control, la instalación proyectada para tomas de corriente es en canal de material aislante con tabique separador y dimensiones para albergar los

mecanismos. El enlace entre la instalación fija y la canal se realizará a semejanza de las mesas de laboratorios.

En salas técnicas, como son salas de máquinas y cuadros generales de baja tensión, etc., la instalación prevista es del tipo “vista”, realizada mediante tubo aislante rígido curvable en caliente, cajas de superficie en el mismo material, conductores V-750 designación H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1, siendo los mecanismos también para montaje en superficie y protegidos mediante tapa. Todo ello para una instalación con grado de protección IP-55 en cuanto a estanqueidad, y protección mecánica grado 7. La fijación de tubos es mediante abrazadera, taco y tornillo o clavo, cumpliendo con la ITC-BT-21.

Referente al cable BUS para la regulación de la iluminación bajo protocolo DALI, se ha previsto con sección de 2x1,5 mm<sup>2</sup> aislamiento 0,6/1 kV canalizado junto al BUS de aparatos de emergencia en las bandejas del resto del cableado, fijados en el lateral de las mismas, por encima del resto.

Asimismo, en este apartado también se incluye la distribución para aparatos autónomos de emergencia, cuya instalación forma parte de la del alumbrado normal, alimentándose de los mismos circuitos horizontales de distribución, y por tanto su realización corresponderá con todo lo indicado anteriormente para el alumbrado normal. No obstante, los aparatos autónomos de emergencia incorporan (para ellos) circuitos de mando y control (circuitos de Telemando) que permiten su gestión en cuanto al funcionamiento y mantenimiento. Los conductores previstos para estos circuitos forman parte de un BUS constituido por dos cables blanco-rojo polarizados de 1,5 mm<sup>2</sup> de sección, y cubierta exterior común en color azul libre de halógenos, tensión de aislamiento 0,6/1kV. Para su canalización a lo largo de los circuitos horizontales de distribución en pasillos, se utilizarán las mismas bandejas que para los circuitos de alimentación a puntos de luz y puntos para bases de tomas de fuerza. El cable BUS se instalará en la parte interior de una de las alas de la bandeja y quedará embreado a la misma cada 50 centímetros como máximo. En el caso de la realización del punto de Telemando desde la caja de derivación instalada sobre la bandeja hasta el aparato autónomo de emergencia, éste se hará mediante el mismo tipo de cable BUS que para los circuitos horizontales, pero canalizándose en tubería aislante flexible o rígida y cajas de registro, todos ellos fabricados en materiales autoextinguibles, bajos en la emisión de humos y cero halógenos. La canalización del cable BUS será independiente de la utilizada para los cables de alimentación a 230 V de los aparatos de emergencia.

#### 2.6.3.2.7. ALUMBRADO DE INTERIORES

Lo constituyen el Alumbrado Normal y el Alumbrado de Emergencia.

##### 2.6.3.2.7.1. ALUMBRADO NORMAL

La iluminación en general se prevé mediante luminarias empotrables, construidas en chapa de acero pintado en blanco con componentes ópticos en aluminio especular que utilizan tecnología LED. Estas luminarias ofrecen una elevada reproducción cromática ( $R_a \geq 80$ ), con una larga vida útil y una gran eficiencia energética, proporcionando una iluminación de calidad a bajo coste.

Asimismo, se han previsto luminarias circulares empotrables que incorporan lámparas LED, viniendo a sustituir a las convencionales incandescentes (dicróicas y PAR 30). Con esta solución se consigue un alto ahorro energético que, sumado a la mayor vida útil de estas lámparas, proporciona una importante reducción de costes en la explotación y mantenimiento del Hospital. Su encendido es casi instantáneo, pudiendo ser regulada su intensidad de iluminación, prevista blanca y con índice de reproducción cromática  $R_a \geq 80$

Las luminarias proyectadas cumplen con los siguientes requisitos:

- a) Norma UNE-EN-60598 y la ITC-BT-44.
- b) Los encendidos cumplirán con las ITC-BT-28 y 38.
- c) Existirá un sistema de Control de la Iluminación en cumplimiento del Código Técnico de la Edificación apartado HE-3.
- d) Quedará asegurada la iluminación adecuada para la Seguridad, cumpliendo el Código Técnico de la Edificación en su apartado DB SUA-4.

El sistema de Control de la Iluminación se ha proyectado para las luminarias LED de pasillo que, mediante su regulación bajo protocolo DALI, permiten establecer para el horario nocturno una

iluminación del 50 % respecto a la del horario diurno. Del mismo modo, se han previsto luminarias regulables a través de sensores de luminosidad que permiten aprovechar la luz natural.

Las habitaciones de las zonas de hospitalización contarán con alumbrado regulable mediante interruptores regulables DALI ubicados en pared, para que el paciente pueda elegir a su gusto el nivel de iluminación deseado en la habitación.

Los niveles de iluminación (iluminancia media mantenida,  $E_m$ ), así como el índice de deslumbramiento unificado (UGRL), uniformidad de iluminancia mínima ( $U_o$ ), e índice de reproducción cromática ( $R_a$ ), que a continuación se relacionan, y para los que se ha previsto su cumplimiento en el proyecto, han sido elegidos de conformidad con la norma UNE-EN 12464-1:2012 sobre iluminación de lugares de trabajo, especialmente en lo concerniente a lugares de pública concurrencia y establecimientos sanitarios. A esta norma se le ha agregado una columna más donde se indica el VEEI máximo establecido por el Código Técnico de la Edificación (HE3-3).

Nº ref. s/ UNE	TIPO DE INTERIOR, TAREA Y ACTIVIDAD	$E_m$ mín (Lux)	VEEI máx (W/m <sup>2</sup> por 100 lux)	UGRL máx	$U_o$ mín	$R_a$ mín	REQUISITOS ESPECÍFICOS
5.2.1	CANTINAS Y DESPENSAS	200	10	22	0,40	80	
5.2.2	SALAS DE DESCANSO	100	4,5	22	0,40	80	
5.2.3	SALAS PARA EJERCICIO FÍSICO	300	4,5	22	0,40	80	
5.2.4	VESTUARIOS, SALAS DE LAVADO, CUARTOS DE BAÑO Y SERVICIOS	200	4,5	25	0,40	80	VALORES EN CADA BAÑO INDIVIDUAL SI ESTÁ COMPLETAMENTE CERRADO
5.2.5	ENFERMERÍA	500	3,5	19	0,60	80	
5.4.1	ALMACENES Y CUARTO DE ALMACEN	100	5	25	0,40	60	200 lx SI ESTÁ CONTINUAMENTE OCUPADO
5.4.2	ÁREAS DE MANIPULACIÓN DE PAQUETES Y DE EXPEDICIÓN	300	4,5	25	0,60	60	
5.16.2	LAVADO Y LIMPIEZA EN SECO	300	4,5	25	0,60	80	
5.16.3	PLANCHADO, PLANCHADO A VAPOR	300	4,5	25	0,60	80	
5.20.3	SALAS DE MÁQUINAS	200	5	25	0,40	80	
5.26.7	ARCHIVOS	200	5	25	0,40	80	
5.34.1	APARCAMIENTO. RAMPAS DE ACCESO/SALIDA DURANTE EL DÍA	300	5	25	0,40	40	ILUMINANCIA EN EL SUELO. SE DEBEN RECONOCER LOS COLORES DE SEGURIDAD
5.34.2	APARCAMIENTO. RAMPAS DE ACCESO/SALIDA DURANTE LA NOCHE	75	5	25	0,40	40	ILUMINANCIA EN EL SUELO. SE DEBEN RECONOCER LOS COLORES DE SEGURIDAD
5.34.3	APARCAMIENTO. CARRILES DE CIRCULACIÓN	75	5	25	0,40	40	ILUMINANCIA EN EL SUELO. SE DEBEN RECONOCER LOS COLORES DE SEGURIDAD
5.34.4	APARCAMIENTO. ÁREAS DE APARCAMIENTO	75	5	-	0,40	40	ILUMINANCIA EN EL SUELO. SE DEBEN RECONOCER LOS COLORES DE SEGURIDAD
5.34.5	APARCAMIENTO. CAJA	300	5	19	0,60	80	DEBEN EVITARSE LOS REFLEJOS EN LAS VENTANAS Y EL DESLUMBRAMIENTO DESDE EL EXTERIOR
5.35.2	GUARDERÍA	300	4	22	0,40	80	DEBEN EVITARSE LOS DESLUMBRAMIENTOS DESDE ABAJO MEDIANTE COBERTURAS DIFUSAS
5.36.1	AULAS DE ENSEÑANZA	300	4	19	0,60	80	LA ILUMINACIÓN DEBERÍA SER CONTROLABLE
5.36.9	AULAS DE PRÁCTICAS Y LABORATORIOS	500	4	19	0,60	80	
5.36.21	BIBLIOTECA. ESTANTERÍAS	200	4	19	0,60	80	
5.36.22	BIBLIOTECA. ÁREAS DE LECTURA	500	4	19	0,60	80	

Nº ref. s/ UNE	TIPO DE INTERIOR, TAREA Y ACTIVIDAD	Em mín (Lux)	VEEI máx (W/m² por 100 lux)	UGR <sub>L</sub> máx	U <sub>o</sub> mín	R <sub>a</sub> mín	REQUISITOS ESPECÍFICOS
5.36.26	COCINA	500	5	22	0,60	80	
5.37.1	SALAS DE ESPERA	200	4,5	22	0,40	80	DEBEN IMPEDIRSE LUMINANCIAS ELEVADAS EN EL CAMPO DE VISIÓN DE LOS PACIENTES
5.37.2	PASILLOS DURANTE EL DÍA	100	4,5	22	0,40	80	DEBEN IMPEDIRSE LUMINANCIAS ELEVADAS EN EL CAMPO DE VISIÓN DE LOS PACIENTES. ILUMINANCIA EN EL SUELO
5.37.3	PASILLOS DURANTE LA LIMPIEZA	100	4,5	22	0,40	80	DEBEN IMPEDIRSE LUMINANCIAS ELEVADAS EN EL CAMPO DE VISIÓN DE LOS PACIENTES. ILUMINANCIA EN EL SUELO
5.37.4	PASILLOS DURANTE LA NOCHE	50	4,5	22	0,40	80	DEBEN IMPEDIRSE LUMINANCIAS ELEVADAS EN EL CAMPO DE VISIÓN DE LOS PACIENTES. ILUMINANCIA EN EL SUELO
5.37.5	PASILLOS CON USOS MÚLTIPLES	200	4,5	22	0,60	80	DEBEN IMPEDIRSE LUMINANCIAS ELEVADAS EN EL CAMPO DE VISIÓN DE LOS PACIENTES. ILUMINANCIA EN EL SUELO
5.37.6	SALAS DE DÍA	200	4,5	22	0,60	80	DEBEN IMPEDIRSE LUMINANCIAS ELEVADAS EN EL CAMPO DE VISIÓN DE LOS PACIENTES
5.38.1	OFICINA DE PERSONAL	500	3,5	19	0,60	80	
5.38.2	SALAS DE PERSONAL	300	4,5	19	0,60	80	
5.39.1	HABITACIÓN DE ENFERMO. ALUMBRADO GENERAL	100	4,5	19	0,40	80	DEBEN IMPEDIRSE LUMINANCIAS MUY ELEVADAS EN EL CAMPO DE VISIÓN DEL PACIENTE. ILUMINANCIA EN EL SUELO
5.39.2	HABITACIÓN DE ENFERMO. ALUMBRADO DE LECTURA	300	4,5	19	0,70	80	DEBEN IMPEDIRSE LUMINANCIAS MUY ELEVADAS EN EL CAMPO DE VISIÓN DEL PACIENTE
5.39.3	HABITACIÓN DE ENFERMO. ALUMBRADO DE EXÁMENES SIMPLES	300	4,5	19	0,60	80	DEBEN IMPEDIRSE LUMINANCIAS MUY ELEVADAS EN EL CAMPO DE VISIÓN DEL PACIENTE
5.39.4	SALAS DE EXÁMEN Y TRATAMIENTO (CURAS)	1000	4,5	19	0,70	90	DEBEN IMPEDIRSE LUMINANCIAS MUY ELEVADAS EN EL CAMPO DE VISIÓN DEL PACIENTE
5.39.5	HABITACIÓN DE ENFERMO. ALUMBRADO NOCTURNO	5	4,5	-	-	80	DEBEN IMPEDIRSE LUMINANCIAS MUY ELEVADAS EN EL CAMPO DE VISIÓN DEL PACIENTE
5.39.6	CUARTOS DE BAÑO Y SERVICIOS PARA PACIENTES	200	4,5	22	0,40	80	DEBEN IMPEDIRSE LUMINANCIAS MUY ELEVADAS EN EL CAMPO DE VISIÓN DEL PACIENTE
5.40.1	SALAS DE EXÁMEN. ALUMBRADO GENERAL	500	3,5	19	0,60	90	4000K ≤ TCP ≤ 5000K
5.40.2	SALAS DE EXÁMEN. ALUMBRADO PARA TRATAMIENTO	1000	3,5	19	0,70	90	
5.45.3	SALAS DE TRATAMIENTO. ENDOSCOPIAS	300	3,5	19	0,60	80	
5.49.1	LABORATORIOS Y FARMACIA. ALUMBRADO GENERAL	500	-	19	0,60	80	
5.49.2	LABORATORIOS Y FARMACIA. INSPECCIÓN DE COLORES	1000	-	19	0,70	90	6000K ≤ TCP ≤ 6500K

En recintos destinados a instalaciones (centrales climatización, grupos de presión, CT, CGBT, grupos electrógenos, cocinas, central esterilización, almacenes, etc.) las luminarias proyectadas son para montaje superficial del tipo estanco con difusor prismático.

En baños y aseos la iluminación se ha previsto mediante el uso de downlights de tipo LED.

No se ha incluido en Mediciones de este Proyecto cabeceros de instalaciones, ni para camas de hospitalizaciones, ni los suspendidos de techo en otros casos.

#### 2.6.3.2.7.2. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Lo constituyen el Alumbrado de Seguridad y el Alumbrado de Reemplazamiento. A su vez, el de Seguridad se divide en Alumbrado de Evacuación y Alumbrado Ambiente.

Para el Alumbrado de Seguridad se ha utilizado en todos los casos aparatos autónomos de emergencia de una hora de autonomía con funcionamiento automático por fallo en el suministro normal y corte breve (igual o inferior a 0,5 segundos), que reciben tensión y suministro para la carga de sus propios acumuladores mediante los circuitos del alumbrado normal protegidos generalmente por los mismos interruptores de "Máxima Corriente" destinados a los locales donde ellos están ubicados. Mediante esta forma de instalación, también entrarán en funcionamiento los aparatos de emergencia cuando se produzca el corte de dichos interruptores de "Máxima Corriente" destinados al local. Para los cortes temporales por horarios u otras razones de explotación, cada Cuadro Secundario (CS) será equipado con uno o varios dispositivos de Telemando mediante los cuales los aparatos autónomos pueden mantenerse apagados en estado de reposo (cargados los acumuladores) aún sin presencia de tensión; este modo de funcionamiento cambia automáticamente al de vigilancia por la sola causa de retornar la tensión a ellos.

El Alumbrado de Evacuación se ha proyectado para una iluminancia media mínima de 1 lux en el eje de la vía de evacuación, cumpliéndose además que en la banda central de dicha vía de evacuación, cuya anchura sea igual a la mitad de la misma, la iluminación no será inferior a 0,5 lux. Todo ello en cumplimiento de la ITC-BT-28 apartado 3.1.1 y conforme al DB SU 4 en su apartado 2.3. Para este caso se han incluido en proyecto aparatos autónomos circulares para montaje empotrado, cuya característica fundamental es que están equipados con un conjunto óptico para "evacuación", especialmente diseñado para obtener un haz de luz concentrado a lo largo del eje de evacuación de la vía. En este caso es de vital importancia orientar la luminaria de forma que el haz de luz que se obtenga, vaya en la misma dirección que el eje de la vía de evacuación.

El Alumbrado Ambiente previsto permitirá identificar obstáculos y acceder a las vías de evacuación, proporcionando una iluminancia horizontal media mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado (ITC-BT-28 apartado 3.1.2). Para este tipo de alumbrado, el proyecto prevé la instalación de los mismos aparatos autónomos que para el alumbrado de evacuación, pero equipados con un conjunto óptico especial para esta aplicación.

En el caso de zonas de instalaciones, aparcamientos, y en general donde no existen falsos techos, las luminarias previstas son rectangulares para montaje en superficie, siendo del tipo estanco IP66 allí donde se ha considerado necesario.

Todos los aparatos autónomos de emergencia incluidos en este proyecto, son del tipo telegestionable para su mejor mantenimiento y control. Son gestionables de forma centralizada y telemandables para su puesta en reposo y reencendido sin red. Los telemandos, así como los seccionadores de BUS, están previstos en los cuadros secundarios de zona (CSs). La instalación está gestionada por centrales con capacidad suficiente para el número de aparatos de emergencia previstos. Estas centrales poseen capacidad para comunicarse con las luminarias de emergencia mediante el cable de BUS, y con ordenador mediante conexión RS232 y red local Ethernet.

De cara a obtener una mayor eficiencia energética de la instalación, todos los aparatos autónomos previstos utilizan una fuente de luz del tipo LED. Asimismo están equipados con baterías ecológicas de tecnología Ni-Mh (Níquel-Metal Hidruro), e incorporan un sistema de alimentación electrónica de bajo consumo. Este sistema microprocesado de carga por impulsos permite una importante reducción del consumo energético, ya que sólo entrega a las baterías la energía asociada a su propia autodescarga, aumentando también su vida útil.

En los Equipos de Incendio y Cuadros Eléctricos, la iluminancia será igual o superior a 5 lux; para lo cual en la ejecución de obra, se situarán las BIEs, Columnas Secas, Pulsadores y Extintores de conformidad con la localización de los aparatos de emergencia, de tal forma que coincidan en su proximidad para que el campo de actuación de los Equipos de Incendio la iluminación sea igual o superior al valor indicado de 5 lux y siempre con al menos una luminaria a menos de 2 metros en horizontal.



En cuanto al Alumbrado de Reemplazamiento aplicable a un Hospital y exigible en salas de intervención, salas destinadas a tratamiento intensivo, salas de curas, paritorios y urgencias, se ha previsto que todas sus instalaciones de alumbrado y fuerza estén atendidas mediante Grupo Electrónico como Suministro Complementario, cumpliéndose para estas salas lo indicado en el punto 3.3.2 de la ITC-BT-28: “dispondrán de un alumbrado de reemplazamiento que proporcionará un nivel de iluminación igual al del alumbrado normal durante 2 horas como mínimo”. No obstante, y teniendo en cuenta que la conmutación entre el suministro normal y el complementario proporcionado por el grupo electrónico no es “corte breve”, se ha proyectado para todas las salas relacionadas un Suministro Especial Complementario que utiliza fuentes de alimentación ininterrumpida (SAIs) para dicho suministro. Estos SAIs irán ubicados dentro del mismo sector de incendios que las salas a las que atienden, y las acometidas desde el CGBT a dichos SAIs serán mediante cables Resistentes al Fuego PH120 (punto 4, apartado f de la ITC-BT-28); todo ello de conformidad a la ITC-BT-38 punto 2.2, donde se indican las necesidades de alumbrado y fuerza a cubrir, y que para este caso, no es exigible el total de las mismas, aunque sí para una autonomía de 2 horas, viniendo a hacer bueno lo indicado en la ITC-BT-28 punto 3.2: “cuando el alumbrado de reemplazamiento proporcione una iluminación inferior al alumbrado normal, se usará únicamente para terminar el trabajo con seguridad”.

El Suministro Complementario por grupo electrónico atenderá la totalidad de la instalación de alumbrado y fuerza de las zonas que constituyen las Unidades Funcionales donde se ubican las salas relacionadas anteriormente, disponiendo además en estas zonas de aparatos autónomos de emergencia que proporcionarán una iluminancia no inferior a 5 lux durante 2 horas como mínimo. Los Cuadros Secundarios de estas unidades funcionales estarán alimentados desde el CGBT, con cables Resistentes al Fuego PH120, constituyendo cada una de estas unidades un sector de incendios diferente.

Como a efectos del fuego el Alumbrado de Seguridad tiene como objetivo preservar la vida del personal en general y de los pacientes en particular, en este proyecto se ha tomado como criterio de diseño que en todas las salas definidas en el punto 3.3.2 de la ITC-BT-28, los trabajos propios de su función podrán continuarse con normalidad siempre y cuando el suministro eléctrico que les atiende en uso sea el de Compañía o el de Grupo Electrónico, estando en reserva el Especial Complementario. Cuando fallan los dos primeros, y sólo se dispone del tercero, éste suministro se usará únicamente para terminar el trabajo con seguridad.

El empleo de cables Resistentes al Fuego (UNE-EN 50200) para las acometidas a las zonas indicadas, garantiza que solo será necesario evacuarlas cuando hayan sido invadidas por el fuego; nunca por la acción del mismo en otros sectores de incendio ajenos. Sin embargo, este proyecto no considera necesario el empleo de este tipo de cables en la distribución que a partir de los SAIs alimenta a los aparatos de alumbrado, ya que estando toda esta instalación en su conjunto ubicada en el mismo sector de incendios, todos los elementos tales como los aparatos de alumbrado, los SAIs, los mecanismos, mobiliario, instrumental, las personas, etc. imprescindibles para la actividad propia de la función encomendada, comparten el mismo riesgo con los cables de interconexión, siendo estos autoextinguibles y cero halógenos.

Como complemento a los alumbrados de emergencia y fuerza asistencia vital descritos anteriormente, todo el alumbrado y fuerza para tomas de corriente (usos varios, informáticos y médicos) alimentadas por todos y cada uno de los Cuadros Secundarios de zona (CSs), están atendidos por grupo electrónico, cuya conmutación es automática por fallo o vuelta del suministro eléctrico normal, calificada como de corte largo por el R.E.B.T. en la ITC-BT-28 punto 2.

#### 2.6.3.2.8. REDES DE PUESTA A TIERRA COMO PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS

Se han proyectado las siguientes redes de puesta a tierra independientes:

- a) Red de puesta a tierra de Protección en Media Tensión.
- b) Redes de puesta a tierra de neutros de Transformadores y Grupos Electrónicos (Servicio).
- c) Red de puesta a tierra de Protección en Baja Tensión.
- d) Red de puesta a tierra de la Estructura.

La 1 pondrá a tierra todos los elementos metálicos de la instalación de Media Tensión que normalmente no están sometidos a ella. Incluso se conectará a esta red la malla equipotencial prevista en el suelo de los locales destinados a Centro de Transformación.

La 2 pondrá a tierra independiente cada uno de los neutros de transformadores que, al conectarlos a los barrajes de los CGBTs mediante los interruptores de B.T., quedarán unificados en una sola puesta a tierra cuyo valor no será superior a 2 ohmios (ITC-BT-08 apartado 2.e) con el fin de poder establecer un sistema TN-S.

La 3 pondrá a tierra todas las partes metálicas de la instalación de Baja Tensión que normalmente no están sometidas a ella; para lo cual se ha previsto una red de conductores en color amarillo-verde que uniéndolos entre sí las pone a tierra mediante un electrodo formado por picas de acero cobrizado, y a la que se ha de unir la tierra general de la estructura (ITC-BT-26 apartado 3), cuyo conjunto de puesta a tierra debe ser igual o inferior a 2  $\Omega$ .

La 4 pondrá a tierra todos los pilares metálicos de la estructura del edificio. Se ha previsto una red de conductores desnudos, unidos entre sí, que forman un gran electrodo de puesta a tierra que se conectará a la puesta a tierra de Baja Tensión.

Para mejorar esta puesta a tierra se propone que para la red de distribución del alumbrado de urbanización, se entierre en la zanja directamente un cable de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup> destinado a enlazar entre sí todas las picas de puesta a tierra instaladas en las arquetas de registro (una por luminaria) y que sirven de cable de protección para la instalación. Este cable, desde la luminaria (arqueta) más cercana al CGBT se derivará en cable aislado RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 enterrado para su enlace con la barra general de tierras en dicho CGBT.

El propósito con el enlace de puestas a tierra, es obtener un valor global de la puesta a tierra igual o inferior a 1  $\Omega$ , con lo que será posible enlazar este conjunto con la Puesta a Tierra de A.T. Todo ello de conformidad con la ITC-BT-18 punto 11 (último párrafo); pues la separación de Puestas a Tierra en un edificio es prácticamente imposible.

En todas las redes el enlace entre los electrodos de puesta a tierra y los puentes de comprobación a situar centralizados, se realizará con cable aislado tensión de aislamiento 0,6/1 kV.

Los puentes de comprobación irán alojados en cajas aisladas individuales tensión de aislamiento igual o superior a 5 kV.

El conjunto de estas redes constituye, mediante sus interconexiones, la red general de puesta a tierra del edificio, permitiendo adoptar un sistema de régimen para el neutro del tipo TT o TN-S, según necesidades. Con este fin, el sistema de distribución TN-S dispondrá de una instalación idéntica al TT pero con una resistencia de paso entre conductores CP y Neutro equivalente a cero, pues estarán unidos directamente entre sí estos conductores en el Cuadro General de B.T. Por tanto, con este sistema TN-S, sólo en el escalón de protección de la instalación más cercano a la utilización, se han previsto Dispositivos de disparo Diferencial por corriente Residual (DDR) para la protección contra contactos indirectos. La ventaja principal del TN-S está en que desde el Cuadro General de B.T. hasta el último escalón de protección, indicado anteriormente, no es preceptivo instalar DDRs (diferenciales) sino que la protección en esta instalación se puede realizar mediante el ajuste adecuado del disparo de "corto retardo" en los Interruptores de Máxima Corriente que, habiendo sido escogidos con criterio de Selectividad, garantizan con mayor seguridad la continuidad del suministro eléctrico en todo el hospital. Es más, facilita el cumplimiento de la ITC-BT-38 punto 2.1.4. donde se establece que "los dispositivos alimentados a través de un transformador de aislamiento no deben protegerse con diferenciales en el primario ni en el secundario del transformador".

#### 2.6.3.2.9. SUMINISTROS ALTERNATIVOS O DE EMERGENCIA

Lo constituyen los equipos de Suministro de Alimentación Ininterrumpida (SAIs) y los aparatos autónomos de alumbrado de emergencia. Estos aparatos autónomos, descritos anteriormente.

##### 2.6.3.2.9.1. SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA (SAIS)

El diseño del tercer Suministro Especial Complementario, exigible para el Alumbrado de Reemplazamiento y Fuerza de Asistencia Vital en la ITC-BT-38 punto 2.2, también extensible a la ITC-BT-28 puntos 2.2 y 3.3.2, se ha estudiado para obtener la mejor solución desde el punto de vista funcional y de la seguridad; de tal forma que el riesgo en la falta de este suministro, cuando por una incidencia se presente, solo afecte a una parte mínima de la instalación que, para estos usos, está extendida por todo el Hospital.

Salvo para los Cuadros de Usos Informáticos, la solución adoptada es para SAIs descentralizados e independientes por el uso o sala a que se destina, siempre ubicados en el sector de incendios



de la instalación a la que atienden y prestan suministro. Todos ellos irán provistos de tarjeta SNMP para su control y mantenimiento a través del cableado estructurado.

Los SAIS de informática serán modulares y centralizados, de diseño N+1. Los SAIS de paneles de aislamiento se instalarán por delante de los Paneles de Aislamiento de las salas clasificadas como de intervención y su autonomía será suficiente para atender durante 2 horas el Alumbrado de Reemplazamiento y Fuerza de Asistencia Vital. Para la zona de sala de curas los SAIs proyectados y localizados por sector de incendios, también dispondrán de 2 horas de autonomía para el alumbrado de reemplazamiento preceptivo.

Para el cálculo de potencias y autonomía de los SAIs en Salas de Intervención, se ha tenido en cuenta las potencias y simultaneidades que se indican en la Memoria Justificativa y de Cálculos, teniendo siempre presente que los destinados a PAs la autonomía indicada es para la descarga en 2 horas, lo que supone que para la descarga en 1 hora será mayor en aplicación de la curva propia de descarga de los acumuladores en función del tiempo.

En cuanto a la potencia disponible por cama o sala de exploración, se ha considerado un transformador de 4.000VA, esta potencia se ha determinado así con el fin de que puedan ser selectivas las protecciones magnetotérmicas en su disparo frente a cortocircuitos (ITC-BT-38, punto 2.1.3.), tal como se demuestra en la Memoria Justificativa de Cálculo.

Todos los SAIs utilizados para estos fines estarán ubicados en el propio local protegido por él o en otro situado en sus inmediaciones, pero siempre dentro del sector de incendios del local o zona al que prestan su servicio.

Los equipos y baterías de acumuladores de que van provistos, cumplen en todo con lo que para ellos se indica en el Pliego de Condiciones de este proyecto, respondiendo a la topología ON-LINE Doble Conversión acoplable en paralelo. Dentro del equipamiento propio de fabricación incluirán By-pass Automático por avería interna repentina del SAI, y By-pass Manual para mantenimiento o extrema emergencia (avería de la tarjeta del by-pass automático).

La instalación de acumuladores y su conexionado en los SAIs, se realizará con la entrega de la obra (no antes), en cuyo momento se pondrán a punto y ejecutarán las pruebas pertinentes, incluida la de autonomía; para la cual, una vez a plena carga los acumuladores y desconectado el SAI de la red, se le aplicará una carga resistiva de 1.000 vatios, obteniéndose con ello su autonomía por las horas de funcionamiento hasta que por descarga corte el suministro.

La distorsión armónica no superará el 8% en corriente ni el 5% en tensión (THD) en cuanto a la exportación a la red de alimentación, ni el 5% en corriente y tensión (THD) en la red suministrada. Todos estos valores medidos en RMS (verdadero valor eficaz).

Estos equipos irán alojados en locales ventilados, cuyas condiciones climáticas no han de sobrepasar temperaturas ambiente de 20-22 °C ni humedad relativa superior al 90%. La puerta de acceso a los mismos siempre abrirá hacia fuera (ITC-BT-30), y su implantación dejará espacio libre de 30 cm en la parte posterior del equipo y 100 cm en el frente para el mantenimiento y sustitución de acumuladores. Su instalación será sobre una base soporte con ruedas.

La ubicación de los SAIS se puede localizar en los planos de zonificación de cuadros.

De conformidad con el Código Técnico de la Edificación, en su capítulo 3.- Exigencias Básicas, Artículo 12 punto 8, se ha previsto una instalación de protección contra el rayo, constituida por unidades captoras con dispositivo de cebado instaladas sobre mástiles, repartidas y fijadas a los puntos elevados de la cubierta mediante los cuales se garantiza para el Hospital una protección NIVEL I en aplicación de la norma UNE-21.186/96, basada en la frecuencia esperada de impactos de rayo sobre la estructura o zona a proteger (Nd) y en la frecuencia anual aceptable de rayos establecida para la zona donde está ubicado el edificio objeto del proyecto.

La instalación constará de una unidad captadora sobre mástil de 6 metros fijado a muro en cubierta. La unidad captadora se unirá mediante dos bajantes conductoras (separadas entre sí) a sendos electrodos de puesta a tierra, utilizando para ello un puente de comprobación (manguito seccionador), y también se unirá a la red de puesta a tierra de la estructura, bien directamente, bien a través de autoválvula.

Las bajantes son en cable de cobre desnudo de 70 mm<sup>2</sup>, fijado mediante abrazaderas apropiadas por la fachada (preferentemente) o por patios interiores que permitan su revisión ocular fácilmente.

Todos los electrodos de puesta a tierra dispondrán de arqueta registrable con tapa identificativa del uso; en ellas estará instalado el manguito seccionador y el enlace de este electrodo con la red de puesta a tierra de la estructura.

En este caso, que el sistema de distribución en Baja Tensión es TN-S y que la red de puesta a tierra de Baja Tensión está unida a la puesta a tierra de la estructura del edificio, no se instalarán autoválvulas en la conexión de las bajantes de pararrayos a la tierra de la estructura.

#### 2.6.3.2.10. PRUEBAS Y VERIFICACIONES PREVIAS A LA ENTREGA DE LAS INSTALACIONES

En cumplimiento con las ITC-BT-04 e ITC-BT-05, antes de la entrega de las instalaciones eléctricas, la Empresa Instaladora está obligada a realizar las verificaciones y pruebas de las mismas que sean oportunas, siguiendo la metodología de la UNE-20.460-6-61 y las IEC 61439-1-2:2009 y 60890.

Para la realización de estas pruebas será necesario que las instalaciones se encuentren terminadas de conformidad con el Proyecto y modificaciones aprobadas por la Dirección Facultativa en el transcurso del montaje, así como puesta a punto, regulada, limpia e identificada por la Empresa Instaladora.

Será imprescindible, para ciertas pruebas, que la acometida eléctrica sea la definitiva.

La Empresa Instaladora deberá suministrar todo el equipo y personal necesario para efectuar las pruebas en presencia de la Dirección Facultativa o su representante.

Las pruebas y verificaciones a realizar, sin perjuicio de aquellas otras que la Dirección Facultativa pudiera solicitar en cada caso, serán las siguientes:

- a) Resistencia de aislamiento entre conductores activos (fase y neutro) y tierra, entre fases y entre cada una de las fases y neutro. Esta prueba se realizará por cada conjunto de circuitos alimentados por un DDR o ID, y para todos los alimentados desde un mismo cuadro CS, midiendo los usos de alumbrado aparte de los destinados a tomas de corriente. Todas estas medidas deberán realizarse con todos los aparatos de consumo desconectados. La tensión mínima aplicada en esta prueba será de 500 V en corriente continua.
- b) Valor de la corriente de fuga de la instalación con todos los aparatos de conectados, para todos y cada uno de los conjuntos alimentados por un mismo DDR, así como para todos los cuadros eléctricos.
- c) Medida de tensiones e intensidades en todos los circuitos de distribución y generales de cuadros, tanto en vacío como a plena carga.
- d) Comprobación de interruptores de Máxima Corriente mediante disparo por sobrecargas o cortocircuitos. Se hará por muestreo.
- e) Comprobación de todos los Dispositivos de corriente Diferencial Residual, mediante disparo por corriente de fuga con medición expresa de su valor y tiempo de corte.
- f) Comprobación del tarado de relés de largo retardo en los interruptores de Máxima Corriente, con respecto a las intensidades máximas admisibles del conductor protegido por ellos.
- g) Cuando la protección contra contactos indirectos se realice mediante los disparadores de corto retardo de los dispositivos de Máxima Corriente (interruptores automáticos) se comprobará que el tarado de dichos disparadores está ajustado para una Im inferior a la calculada según ITC-BT-24 punto 4.1.1, en esquema TN-S.
- h) Muestreo para los casos considerados como más desfavorables, de selectividad en el disparo de protecciones, y de caída de tensión a plena carga.
- i) Comprobación de tipos de cables utilizados, mediante la identificación obligada del fabricante; forma de instalación en bandejas, señalizaciones y fijaciones.
- j) Comprobación de rótulos, etiqueteros y señalizaciones.
- k) Muestreo en cajas de registro y distribución comprobando que: las secciones de conductores son las adecuadas, los colores los normalizados y codificados, las conexiones realizadas con bornas, cableado holgado y peinado, el enlace entre canalizaciones y cajas enrasado y protegido, el tamaño de la caja adecuado y su tapa con sistema de fijación perdurable en el uso.

l) Las instalaciones de protección contra contactos indirectos por separación de circuitos mediante un transformador de aislamiento y dispositivo de control permanente de aislamientos, serán inspeccionadas y controladas conforme a lo previsto en la ITC-BT-38, apartado 2.4.

m) Funcionamiento del alumbrado de emergencia, sean estos de seguridad o de reemplazamiento, así como del suministro complementario.

n) Comprobación de zonas calificadas de pública concurrencia en las que un defecto en parte de ellas, no debe afectar a más de un tercio de la instalación de alumbrado normal.

o) Buen estado de la instalación, montaje y funcionamiento de luminarias, proyectores y mecanismos (interruptores y tomas de corriente) comprobando que sus masas disponen de conductor de puesta a tierra y que su conexión es correcta.

p) Se realizará, para los locales más significativos, mediciones de nivel de iluminación sobre puestos de trabajo y general de sala.

q) Se examinarán todos los cuadros eléctricos, comprobando el número de salidas y correspondencia entre intensidades nominales de interruptores automáticos con las secciones a proteger, así como su poder de corte con el calculado para el cuadro en ese punto. Los cuadros coincidirán en su contenido con lo reflejado en esquemas definitivos, estando perfectamente identificados todos sus componentes. Asimismo, en el caso que la instalación responda al esquema TN en cualquiera de sus tres modalidades (TN-S, TN-C o TN-C-S), se medirá la resistencia de puesta a tierra del conductor Neutro en cada uno de los cuadros CS, debiendo ser su valor inferior a 2 ohmios.

r) El funcionamiento de las regulaciones de iluminación, tanto por luz diurna como la establecida en pasillos para horario nocturno.

s) El funcionamiento de la gestión del control de los aparatos autónomos de emergencia.

t) El funcionamiento correcto de los SAIs instalados, con mención expresa de la autonomía real de los mismos.

u) Establecimiento del Libro de Mantenimiento específico, uno por cada sala de intervención, en cumplimiento con el punto 2.4 de la ITC-BT-38.

El material que en estas pruebas se detecte defectuoso, tendrá que ser sustituido e instalado sin incremento económico alguno por este concepto.

Con todos los resultados y valores obtenidos en las pruebas y ajustes de relés en las protecciones de líneas, se confeccionará un Libro de Mantenimiento que permitirá ser cumplimentado con las inspecciones periódicas realizadas por Organismos de Control de la Administración, constituyendo en su conjunto parte del Libro del Edificio.

Toda esta documentación se entregará por quintuplicado.

## 2.6.4. CLIMATIZACIÓN

### 2.6.4.1. CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN FASE 1 Y 2

#### 2.6.4.1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

En el presente proyecto, se ha diseñado un sistema de climatización que dará cumplimiento a las exigencias vigentes en cuanto a bienestar e higiene, referentes al Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RD 1027/2007). A lo largo de la memoria se detallan la mayoría de elementos, normativa aplicada y criterios de diseño, pero seguidamente se describen brevemente los sistemas seleccionados:

La instalación proyectada se basa en un sistema a cuatro tubos, que permite abastecer a cada unidad terminal frío y calor. Dicha energía será suministrada por la central existente del hospital.

La distribución de agua fría y caliente, se lleva a cabo a través de circuitos primarios y secundarios respectivamente y dinamizados por los correspondientes grupos de bombeo.

La energía producida y distribuida llega a las múltiples unidades terminales que se ajustan de manera diferente a cada una de las necesidades de cada espacio. A lo largo de la memoria se describirá cada uno de los casos, pero principalmente se basan en: climatizadores, fancoils y climatizadores de aire primario.

La unidad terminal utilizada para las salas de aislados, ha sido un climatizador compacto de baja silueta de 4 tubos.

Para las zonas con exigencias más altas en cuanto a higiene, los equipos escogidos para climatizar estos espacios deben ser del tipo higiénico, también nombrados de Clase I. Son unidades de caudal variable/constante/ variable o constante en función de las necesidades de cada espacio y son algunos de 100% aire exterior, mientras en otros se favorece la recirculación del retorno mediante sección de mezcla. Estos incorporan recuperador de aire, baterías de frío, calor y recalentamiento y un tercer nivel de filtraje en la difusión.

En las salas técnicas racks del proyecto se ha planteado un sistema autónomo especial para combatir las cargas sensibles producidas por los equipos que albergan, independientemente de la climatización del resto del edificio.

#### 2.6.4.1.2. CONCEPTUALIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN

La instalación de climatización y ventilación proyectada consta de diferentes elementos que acondicionarán el edificio. En este apartado se pretende narrar el enfoque del proyecto en los aspectos más relevantes de la instalación, tanto desde el punto de vista del diseño como del funcionamiento de la misma. Seguidamente se detallan las principales características según tipología de sala o sistema:

**Consultas y zonas administrativas:** Se ha previsto un sistema de fancoils con climatizador de aire primario. La extracción de baños independiente para evitar olores y posibles by-pass.

**Resonancia:** Se ha previsto 2 salas de resonancia magnética lo que implica diferentes sistemas destinados a refrigerar el propio equipo de diagnóstico, refrigerar la sala técnica adyacente, acondicionar la propia sala y tratar todos los elementos de seguridad necesarios en caso de fallo técnico. Se adjuntan esquemas de funcionamiento. Dado que no se disponen de datos concretos de los equipos, se ha dimensionado para casos representativos. También se incluye un sistema de refrigeración auxiliar a base de agua de red en caso que falle el agua fría.

**Urgencias:** Estas salas no tienen contacto con el exterior, de modo que no habrá demanda de calefacción significativa en ellas, por lo que se ha diseñado un sistema de caudal de aire variable. Los equipos son 100% aire exterior, para evitar recirculaciones de aire y disminuir riesgo de contagios de pacientes que acuden a urgencias.

**Sala aislados:** Las salas de aislados pueden ser inmunodeprimidos o infecciosos. El proyecto se define un único modo de funcionamiento para cada espacio ya que se considera indispensable no hacer reversibles las salas durante el funcionamiento.

Cuando la sala es de infecciosos se ha añadido un equipo independiente que regule el caudal para mantener la presión diferencial ya que la extracción queda fijada a un valor determinado. En estos casos se añade un filtro absoluto en el aire extraído.

La sala de urgencias pediatría se ha dotado de un fancoil convencional, pero con un ventilador independiente que extraerá el aire directamente hacia el exterior, de este modo se asegura que la sala está permanentemente en presión negativa asegurando el flujo de aire.

En cambio, las dos salas de inmunodeprimidos se han diseñado con un climatizador compacto para cada una para vencer la carga del filtro HEPA situado en el espacio. En este caso será una compuerta de caudal variable de acción rápida conectada a la extracción del climatizador del resto de urgencias la que mantendrá la presión del espacio aislado.

Sala de curas: Se ha tratado este espacio con filtro HEPA, con 20 renovaciones/hora, sin llegar a las condiciones de un quirófano, pero consiguiendo un aire sumamente limpio.

Radiología intervencionista: Esta sala sí se ha considerado como a un quirófano, lo que implica, además de los difusores con filtro HEPA, un mínimo de 20 renovaciones/hora.

Sala de espera: Un climatizador con caudal variable para tratar ambas salas de espera. Se ha añadido fancoils en fachada para compensar las cargas en invierno. El climatizador de aire primario incorporará una sonda de CO<sub>2</sub> para ajustar el caudal de aire exterior en todo momento.

Urgencias pediatría: Se ha considerado un climatizador 100%aire exterior para la sala de exploración principal, que a su vez servirá como aire primario para el resto de estancias que irán equipadas con fancoils.

#### 2.6.4.1.3. CÁLCULO DE CARGAS

El cálculo de cargas se lleva a cabo a partir de todos los elementos que afectan a la instalación, como pueden los cerramientos exteriores e interiores, las condiciones exteriores e interiores, la ventilación, etc.

Para ello se utilizan herramientas informáticas en el que se introducen todos estos datos y se calcula la carga térmica de acuerdo con el día más desfavorable para la refrigeración y calefacción / refrigeración / calefacción. Seguidamente se detallan los datos de partida de cada uno de la base de cálculo.

##### 2.6.4.1.3.1.Descripción de los cerramientos

A continuación se adjuntan los valores de los distintos coeficientes de transmisión de calor utilizados en este proyecto para el cálculo de las cargas térmicas.

Los cerramientos utilizados corresponden a valores del proyecto y van en consonancia con lo que sería el cumplimiento del DB- HE1 de la limitación de la demanda energética del Código técnico de la Edificación.

<b>Cerramientos</b>	<b>U ( W/m<sup>2</sup> °C)</b>	<b>Factor solar</b>
<i>Cerramientos verticales exteriores</i>	<i>0,40</i>	-
<i>Cerramientos en contacto con terreno</i>	<i>0,65</i>	-
<i>Particiones interiores</i>	<i>0,65</i>	-
<i>Suelos</i>	<i>0,65</i>	-
<i>Cubiertas</i>	<i>0,35</i>	-
<i>Cristales</i>	<i>1,80</i>	<i>0,52</i>

Para el cálculo de las cargas térmicas, se han considerado además los elementos fijos de protección solar que modifican el factor solar.

Debido a naturaleza del propio desarrollo del proyecto, los valores de los cerramientos pueden diferir ligeramente de los definitivos de proyecto, y en ningún caso serán peores que en los definidos en la tabla anterior.

#### 2.6.4.1.3.2. Condiciones exteriores de cálculo

Los valores adoptados como condiciones exteriores de cálculo en este proyecto se han obtenido de la guía técnica de condiciones climáticas exteriores de proyecto del IDAE. Para los valores de la radiación solar sobre las superficies de la envolvente del edificio se han tomado valores según ASHRAE, los cuales se han modificado para tener en cuenta el efecto de reducción por la atmósfera.

<b>Condiciones climáticas exteriores de cálculo</b>		
<b>Estación</b>	Temperatura seca (°C)	Temperatura húmeda coincidente (°C)
Invierno	-2.2	-2.4
Verano	36	20.3

#### 2.6.4.1.3.3. Condiciones interiores de cálculo

Las condiciones de cálculo para temperatura y humedad interior para la mayoría de espacios se basan en

<b>Estación</b>	<b>Temperatura Interior (°C)</b>	<b>Humedad Relativa (%)</b>
Verano	23	45 – 60
Invierno	21	40 – 60

En los espacios tales como radiología intervencionista, curas las condiciones interiores difieren en temperatura y humedad

#### 2.6.4.1.3.4. Herramienta para el cálculo de cargas

Para el cálculo de las cargas térmicas de los diferentes locales y zonas del proyecto se ha utilizado el programa informático “CARRIER E-CAT Hourly Analysis Program V4.60” con los datos de partida descritos en el apartado correspondiente. Este programa sigue la metodología CLTD/SCL/CLF según ASHRAE, siendo, por tanto, un método de cálculo hora a hora que permite determinar los valores de las cargas de refrigeración a distintas horas del día, mes y año, lo cual hace posible determinar el valor punta de la carga tanto para un local como para el conjunto de un edificio.

La carga de calefacción se determina para las condiciones de diseño fijadas en el propio programa informático.

#### 2.6.4.1.3.5. Potencia total obtenida

Las necesidades térmicas globales del edificio según hojas de cálculo, son las siguientes:

<b>Total Frío (kW)</b>	<b>800</b>
<b>Total Calor (kW)</b>	<b>530</b>

Todas las hojas de cálculo que se mencionan en este apartado se hallan en las BASES DE CÁLCULO Y CÁLCULOS.

Para suministrar la potencia térmica calculada a cada espacio se ha diseñado un sistema que incluye las unidades terminales y la distribución del aire, la distribución de energía en tuberías o conductos, la producción de energía, etc., que se detallan a continuación.

#### 2.6.4.1.4. SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AIRE

Los sistemas de tratamiento de aire están constituidos por el conjunto unidades de tratamiento de aire en las que el aire sufre alguna modificación de sus características térmicas o termodinámicas, así como las redes de conductos y tuberías que conectan estos equipos al sistema de generación de frío y calor.

Para la selección del sistema o sistemas propuestos de aire acondicionado en los diferentes espacios y locales que a continuación se especifican, se ha considerado los factores más representativos de selección siguientes:



- La eficiencia de regulación. Se pretende regular la temperatura y la humedad del ambiente del local climatizado.
- La división en zonas del ambiente que se desea climatizar. En general, se consideran dos zonas; una zona perimetral en la que existe gran carga térmica producida por las variaciones de las condiciones exteriores, radiación solar, temperatura exterior, etc., y una zona interior en la que la carga es bastante constante, carga de iluminación, de ocupación, etc.
- Orientación de las fachadas y agrupación de espacios o locales con las mismas condiciones térmicas.
- Discriminación por usos y por horarios de funcionamiento.
- Costes de explotación bajos con intervenciones mínimas del equipo de mantenimiento.

#### 2.6.4.1.4.1. Climatizadores

Los climatizadores estarán contruidos de forma modular mediante secciones o módulos, formados cada uno por un bastidor estructural en perfil de aluminio y cierres laterales con paneles térmicos, según norma UNE EN 1886:2007.

En cada climatizador, se incorporará en el interior de cada módulo, los elementos y equipos encargados de realizar los cambios termodinámicos al aire. Además de los módulos que contienen equipos o elementos, también se incluyen los módulos necesarios para el registro y mantenimiento de filtros y baterías, y los módulos de expansión de ventiladores Plug Fan EC.

La definición de cada elemento que compone el climatizador se encuentra detallada en las fichas técnicas y los esquemas; seguidamente se describen los módulos que aparecen en dichos climatizadores:

Un primer módulo permite favorecer la entrada de aire mediante una compuerta de regulación.

Todos los climatizadores tendrán módulos de filtros planos y de bolsas, con clasificación gravimétrica y opacimétrica según la norma UNE-EN 779. La tipología se decide acorde con la eficiencia mínima del IDA deseada en las salas a climatizar de la tabla que se adjunta en el apartado de "Clasificación del aire exterior" (tabla 1.4.2.5 del RITE). La tercera etapa de filtraje, antes mencionada, para los climatizadores de Clase 1, estará localizada en los elementos terminales de difusión de aire. Estará constituida por filtros absolutos de eficiencia H14 según ensayo a la llama de sodio tal y como marca la norma EN 1822.

En cuanto a módulos de climatización, se encuentran el módulo de enfriamiento y el de calentamiento. Ambos precisan de baterías de tubo de cobre aleteado con aluminio. El conexionado de estas baterías está compuesto por válvulas de corte, válvula de control 2 vías proporcional con equilibrado dinámico independiente de presión, filtro y vaina para medir temperatura. La batería de enfriamiento incorporará una bandeja con aislamiento para la recogida de condensados.

En aquellas zonas donde es preciso el control de humedad, se utiliza la batería de calor para hacer el postcalentamiento.

Este módulo es el de recalentamiento, y permite calentar el aire una vez deshumectado.

La humidificación de los espacios también precisa de un módulo. Esta humidificación es del tipo isotérmica y se realiza mediante lanzas de vapor y resistencias eléctricas.

Los módulos de ventilación, permiten la distribución de aire a través de los conductos. Estos están compuestos por ventilador Plug Fan EC..

Tal y como se detalla en los esquemas al respecto, se incorporan silenciadores para la atenuación del ruido del ventilador

Todos los climatizadores con trenes (impulsión y retorno) deberán tener una sección de recuperación estática o rotativa, que cumplan con la directiva Erp vigente y el Reglamento de Instalaciones Térmicas.

Los diferentes climatizadores utilizados en el proyecto tienen las configuraciones indicadas en la ficha técnica que se incluye en el Documento *PLANOS* (planos de fichas y esquemas de control). Además, se cumplirán las especificaciones técnicas indicadas en el apartado *NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES*.



#### 2.6.4.1.4.2. Sistemas centralizados mediante climatizadores

Se utilizarán unidades de tratamiento de aire (climatizadores) como las descritas anteriormente para la climatización directa de espacios como salas de curas, radiología intervencionista, urgencias o salas de espera. En este caso, los equipos acondicionarán y ventilarán el espacio.

En la hoja de resumen de cargas que se incluye en las *BASES DE CÁLCULO Y CÁLCULOS*, se indica el climatizador (CL) seleccionado para cada espacio.

Cuando una misma unidad trata varios espacios no se dispone de un control de temperatura para cada uno de ellos a no ser que se introduzca un elemento terminal que ajuste las condiciones del aire. Por este motivo, para los espacios de urgencias de adultos y salas de espera de consultas se utilizarán compuertas de caudal variable en cada espacio. Esto permitirá que con una unidad de control de temperatura por espacio se pueda controlar las condiciones interiores en todo momento.

#### 2.6.4.1.4.3. Sistemas descentralizados mediante unidades terminales y tratamiento de aire primario.

Para climatizar espacios como consultas, zona imagen, parte de la planta de urgencias, se utilizan unidades terminales de tratamiento de aire que permiten ajustar la temperatura de cada espacio de manera independiente. Todas ellas deben ir acompañadas de aportación de aire exterior mediante unidad de tratamiento de aire primario; esto se llevará a cabo mediante equipos tipo climatizador, que introducirán aire exterior a muchos espacios de manera simultánea según se puede ver en la distribución de conductos en los planos de aire. Estos equipos no puede tener sección de mezcla, es decir, no puede recircular aire de retorno y, por consiguiente, serán 100% aire exterior.

En la hoja de resumen de cargas que se incluye en las *BASES DE CÁLCULO Y CÁLCULOS*, se indica el equipo seleccionado para cada espacio. Además, las unidades terminales incorporan compuertas de aire exterior (manuales, autorregulables, o motorizadas según el caso), cuya función es la aportación de la tasa de aire de ventilación necesaria según la IT 1.1.4.2. Estos datos también se incluyen en la comentada hoja de resumen de cargas.

Por otra parte, las características de los equipos se detallan en el Documento PLANOS (planos de fichas y esquemas de control). Además, cumplirán las especificaciones técnicas indicadas en el apartado *NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES*.

En cuanto a las unidades terminales utilizadas en las diferentes zonas de actuación, se detallan sus características, a continuación.

Fancoils a 4 tubos formado por batería de agua conectada a la red de distribución de agua mediante tren de valvulería compuesto por válvulas de corte, (válvula de control de 2 vías todo/nada de equilibrado dinámico independiente de presión) y filtro. Tren de ventilación de impulsión de tipo EC.

Este tipo de unidades resultan fáciles de instalar, gestionar y aportan un buen grado de confort al espacio al que climatizan.

Climatizadores compactos de baja silueta a 4 tubos para salas de aislados con batería conectada a la red de distribución de agua mediante tren de valvulería compuesto por válvulas de corte, válvula de control de 2 vías proporcional con equilibrado dinámico independiente de presión, filtro, y vaina para medir temperatura. Tren de ventilación de impulsión de Plug Fan tipo EC.

Este tipo de unidades resultan adecuados para potencias térmicas o presiones disponibles superiores a las que ofrecen los fancoils.

#### 2.6.4.1.4.4. Control del caudal de ventilación

En los espacios con alta ocupación, como por ejemplo espacios más representativos se ha previsto un sistema control de calidad de aire mediante lectura de CO<sub>2</sub> que permita reducir el aire de ventilación. Esto se llevará a cabo mediante compuertas de caudal variable en los espacios para los sistemas con unidades terminales y en el climatizador en los centralizados

#### 2.6.4.1.4.5. Sistemas de expansión directa centralizados (VRF):

Para climatizar las zonas de CGBT, racks y SAI se utilizarán sistemas de tratamiento mediante unidades autónomas de expansión directa de tipo bomba de calor.

Se instalarán los equipos exteriores siguientes:

**3 ud. Bombas de Calor de 12 kW**

Las unidades exteriores son las encargadas de producir frío o calor y distribuirlo por todo el sistema, mientras que las unidades interiores, repartidas por los locales a climatizar, evaporan o condensan el gas refrigerante para tratamiento del aire en función de si necesitan frío o calor. Estas serán del tipo split suelo y split de pared

Las características de los equipos se encuentran en la ficha técnica de unidades exteriores/interiores, incluidas en el Documento PLANOS (plano de fichas técnicas). En las especificaciones técnicas se detallan los requisitos de instalación y las características de los equipos. Los equipos se configurarán electrónicamente según se indica en ambos documentos

#### 2.6.4.1.5. REDES DE TUBERÍAS

##### 2.6.4.1.5.1. Sistemas hidráulicos de transporte de energía mediante agua

Entre los grupos de bombeo y los elementos terminales se ha previsto la instalación de varios circuitos hidráulicos formados por materiales de las siguientes características.

Los circuitos de agua fría y caliente se realizarán con tubería de acero negro estirado según norma UNE-EN 10255 serie media (M), con accesorios roscados del mismo material para diámetros nominales igual o inferior a DN50 y embridados para diámetros igual o superior a DN65, o ranurados en ambos casos. Se deberán seguir de manera minuciosa las indicaciones de la especificación técnica

Las tuberías deberán estar aisladas térmicamente en todos los recorridos por el edificio con el fin de evitar consumos energéticos elevados y conseguir que los fluidos portadores lleguen a las unidades terminales de tratamiento de aire con temperaturas próximas a las de salida de los equipos de producción. Por otro lado deberán poder cumplir con las condiciones de seguridad para evitar contactos accidentales con posibles superficies calientes.

Las tuberías de agua fría y caliente, en su recorrido por el interior del edificio, se aislarán exteriormente mediante coquilla de espuma elastomérica de conductividad térmica menor de 0,04 W/mK y de espesor adecuado según el Reglamento de Instalaciones térmicas en los Edificios en la Tabla 1.2.4.2.1 hasta Tabla 1.2.4.2.4. La unión longitudinal, así como la unión entre tramos se sellará con cinta elastomérica autoadhesiva de 50 mm de anchura. Los accesorios como válvulas y elementos de regulación así como los equipos de bombeo serán aislados con el mismo material.

En toda instalación térmica por la que circulen fluidos no sujetos a cambio de estado, en general las que el fluido caloportador es agua, las pérdidas térmicas globales por el conjunto de conducciones no superarán el 4% de la potencia máxima que transporta.

Las tuberías de agua fría y caliente, en su recorrido por el exterior del edificio y en las salas de máquinas, además de lo señalado anteriormente irán protegidas mediante un revestimiento de aluminio de 0,8 mm de espesor que proporcionará una protección doble a la coquilla. Por una parte un refuerzo mecánico para evitar las consecuencias de los impactos, golpes y posibles proyectiles, y por otra parte una protección contra el deterioro superficial del material elastomérico por la influencia de los rayos ultravioletas procedentes del sol.

Las tuberías de agua fría incorporarán aislamientos con barrera de vapor aplicada en la cara exterior de más temperatura. Entre la superficie fría interior y la superficie caliente exterior se puede crear un flujo de vapor de agua desde el medio caliente al medio frío que puede llegar a penetrar en el aislamiento. Todos los materiales aislantes son permeables en mayor o menor grado, con lo que sus características como aislantes se reducen sensiblemente al aumentar el contenido de agua. De aquí la necesidad de proteger los materiales aislantes con un revestimiento impermeable que mantenga inalterable en el tiempo las propiedades de aislamiento de las coquillas.

Los desagües de los equipos que producen agua de condensación se realizarán con tubo de PVC sin aislar y conducirán los condensados producidos por las baterías de agua fría o de expansión hasta el bajante pluvial más próximo.

En los circuitos donde se creen puntos altos debido al trazado (finales de montantes, conexiones a unidades terminales, etc.), se instalarán purgadores automáticos que eliminen el aire que allí se acumule.

Los purgadores deben ser accesibles y la salida de la mezcla aire-agua debe conducirse al bajante pluvial más cercano, salvo cuando estén instalados sobre unidades terminales o equipos situados en la cubierta o en zonas exteriores, de forma que la descarga sea visible. Sobre la línea de purga se instalará una válvula de corte manual.

En la sala de máquinas los purgadores serán de tipo manual, con válvula de corte de esfera o bola como elemento de actuación. Su descarga debe conducirse a un colector común, de tipo abierto, en el que se situarán las válvulas de purga, en lugar visible y accesible.

Para absorber las dilataciones lineales de tramos rectos de más de 30 metros (sin retranqueos) que sufren las tuberías metálicas al calentarse o enfriarse y en el paso por las juntas de dilatación del edificio, se ha previsto la instalación de dilatadores de acero inoxidable con tubo guía interior para conexión con bridas.

Los manguitos pasamuros deberán colocarse en la obra de albañilería o de elementos estructurales cuando éstas se estén ejecutando.

El espacio comprendido entre el manguito y la tubería debe rellenarse con masilla plástica, que selle totalmente el paso y permita la libre dilatación de la conducción. En algunos casos, puede ser necesario que el material de relleno sea impermeable al paso de vapor de agua.

Los manguitos deben acabarse a ras del elemento de obra, salvo cuando pasen a través de forjados, en cuyo caso deben sobresalir unos 2 cm por la parte superior.

Los manguitos se construirán con un material adecuado y con unas dimensiones suficientes para que pueda pasar con holgura la tubería con su aislamiento térmico. La holgura no será superior a 3 cm.

Cuando el manguito atraviese un elemento al que se le exija una determinada resistencia al fuego, la solución constructiva del conjunto debe mantener, como mínimo, la misma resistencia.

En los puntos más bajos de cada circuito hidráulico se incorporarán grifos de vaciado con descarga conducida al desagüe más próximo de forma que en algún punto de dicha descarga sea visible el paso del agua.

En los colectores de retorno de los diferentes circuitos hidráulicos se incorporarán acometidas de agua para el llenado inicial y posteriores cargas. Estas acometidas estarán compuestas por válvula de corte, filtro colador, contador de caudal, equipo desconectador y válvula de corte. El sistema estará dotado de una línea paralela de seguridad y de llenado manual formada por válvulas de corte y válvula antirretorno. Las funciones del equipo desconectador serán en primer lugar impedir que, en caso de falta de presión en la red pública, el agua del circuito pueda retroceder y, por tanto contaminar el agua de red. El llenado será manual y se instalará también un presostato que actúe una alarma y pare los equipos.

En general, las tuberías de agua se han calculado a una velocidad máxima de 1,5 m/s y una pérdida de carga de 300 Pa/m

En cambio, en los tramos principales donde se unen todos los ramales finales, se ha considerado cierta simultaneidad de uso de las unidades terminales de modo las tuberías de agua se han calculado a una velocidad máxima de 2,0 m/s y una pérdida de carga de 300 Pa/m

Para el dimensionado de las redes de tuberías se ha utilizado el programa informático desarrollado por JG INGENIEROS "TUBEX", en el cual las tuberías se han dimensionado por el método de la caída de presión constante con una limitación de la velocidad en los tramos rectos de acuerdo con la disposición de estos tramos en relación con las zonas ocupadas. Esta limitación se impone básicamente para cumplir con las condiciones de ruido impuestas, aunque también se atiende a los efectos producidos por la erosión. Mediante la expresión de la longitud del tramo, se determina la caída de presión global en dicho tramo. Las pérdidas de carga debidas a la presencia de equipos o de accesorios y singularidades se tienen en cuenta a través del valor de la caída de presión conocida a través del equipo.

En las *BASES DE CÁLCULO Y CÁLCULOS* se adjuntan los resultados de cálculo de las redes de tuberías.

#### 2.6.4.1.5.2. Sistemas de expansión de transporte de energía mediante fluido refrigerante.

Los circuitos de refrigerante se realizarán con tubo de cobre semiduro según norma UNE-EN-12.735-1 con accesorios del mismo material soldados mediante soldadura fuerte a la plata. Los espesores serán los necesarios para soportar las presiones de trabajo y de pruebas que marque el fabricante de los equipos. Se deberán seguir de manera minuciosa las indicaciones de la especificación técnica

Las tuberías se aislarán con el fin de evitar consumos energéticos elevados, condensaciones y conseguir que los fluidos portadores lleguen a las unidades terminales de tratamiento de aire con temperaturas próximas a las de salida de los equipos de producción. Por otro lado deberán poder cumplir con las condiciones de seguridad para evitar contactos accidentales con posibles superficies calientes. Es decir, las tuberías se aislarán exteriormente mediante coquilla de espuma elastomérica de conductividad térmica menor de 0,04 W/mK y de espesor adecuado según el Reglamento de Instalaciones Térmicas en la Tabla 1.2.4.2.1 hasta Tabla 1.2.4.2.4. La unión longitudinal, así como la unión entre tramos se sellará con cinta elastomérica autoadhesiva de 50 mm de anchura. Los accesorios como válvulas y elementos de regulación así como los equipos de bombeo serán aislados con el mismo material.

Las tuberías cobre, en su recorrido por el exterior del edificio y en las salas de máquinas, además de lo señalado anteriormente, irán protegidas mediante un revestimiento de aluminio de 0,8 mm de espesor que proporcionará una protección doble a la coquilla. Por una parte un refuerzo mecánico para evitar las consecuencias de los impactos, golpes y posibles proyectiles, y por otra parte una protección contra el deterioro superficial del material aislante por la influencia de los rayos ultravioletas procedentes del sol.

#### 2.6.4.1.6. REDES DE CONDUCTOS

El aire frío y caliente que se produce en una unidad terminal de tratamiento de aire deberá distribuirse a los distintos recintos o lugares que deban ser climatizados. Así mismo ocurrirá con los sistemas de ventilación y de extracción de aire.

Para la distribución del aire de las diferentes unidades de tratamiento de aire y elementos de ventilación indicados con cada uno de los elementos que componen la instalación de aire acondicionado, se ha previsto la instalación de varias redes de conductos de las siguientes características.

Los conductos y accesorios de la red de impulsión de aire dispondrán de un aislamiento térmico suficiente para que la pérdida de calor no sea mayor que el 4% de la potencia que transportan y siempre que sea suficiente para evitar condensaciones. Para la instalación de los conductos se debe seguir las correspondientes especificaciones técnicas adjuntas.

Para la red de impulsión y retorno de aire de los climatizadores que realizan un cambio en las propiedades termodinámicas del aire, se utilizarán conductos rectangulares o circulares helicoidales de chapa galvanizada, de clasificación a la estanqueidad C, con juntas, uniones y accesorios de tipo "METU" que garanticen altas prestaciones de estanqueidad. Los conductos estarán aislados exteriormente mediante manta de fibra de vidrio con barrera de vapor acabado en papel de aluminio Kraft reforzado y ajustado mediante flejes, con espesores según la IT 1.2.4.2. La unión longitudinal, así como la unión entre tramos se sellará con cinta de aluminio autoadhesiva de 50 mm de anchura.

Los tramos que circulan por zonas a la intemperie, así como por las salas técnicas de los climatizadores irán recubiertos mediante plancha de aluminio de 0,8 mm de espesor para proporcionarles una protección doble a la fibra de vidrio. Por una parte un refuerzo mecánico para evitar las consecuencias de los impactos, golpes y posibles proyectiles, y por otra parte una protección contra el deterioro superficial del material por la influencia de los rayos ultravioletas procedentes del sol.

Para la red de toma y extracción de aire de los elementos de ventilación dedicados a la aportación y extracción de aire, se utilizarán conductos rectangulares / circulares helicoidales de chapa galvanizada, de clase C, con juntas, uniones y accesorios de tipo "METU" que garanticen altas prestaciones de estanqueidad. Los conductos no estarán provistos de aislamiento.

Para la red de impulsión y retorno de aire de los fancoils se utilizarán conductos rectangulares de plancha de fibra de vidrio de alta densidad, tipo CLIMAVER METAL NETO, de clase C, de 25 mm de espesor con revestimiento exterior de aluminio y interior a base de un tejido de hilos de vidrio de color negro de gran absorción acústica y resistencia mecánica. Las juntas y uniones se encolarán para aportar una mayor resistencia y se realizará un sellado exterior mediante cinta adhesiva para garantizar las altas prestaciones de estanqueidad.

Para la red de impulsión y retorno de aire de los elementos de ventilación dedicados a la extracción de aire de lavabos, se utilizarán conductos de chapa galvanizada, de clase C, con juntas, uniones y accesorios de tipo "METU" que garanticen altas prestaciones de estanqueidad. Los conductos no estarán provistos de aislamiento.

Para la conexión entre las redes de impulsión y retorno de aire tratado y los elementos terminales de difusión se empleará conductos circulares flexibles aislados en manta de fibra de vidrio, alma de acero en espiral y recubrimiento en lámina de aluminio reforzado.

Para la conexión entre las redes de impulsión de aire tratado y los elementos terminales de difusión se empleará conductos circulares helicoidales de chapa galvanizada, aislados exteriormente mediante manta de espuma elastomérica de 30 mm de espesor con barrera de vapor. La unión longitudinal, así como la unión entre tramos se sellará con cinta elastomérica autoadhesiva de 50 mm de anchura.

En cualquier caso, los difusores con filtro absoluto, sujetos a presiones elevadas, se conectarán al conducto principal mediante conductos circulares rígidos aislados debidamente.

Para la conexión entre las redes de extracción de aire sin tratar y los elementos terminales de difusión se empleará conductos circulares flexibles en aluminio resistente y alma de acero en espiral.

Para la red de impulsión y extracción de aire de los elementos de ventilación dedicados al trasiego del aire del aparcamiento, se utilizarán conductos rectangulares de chapa galvanizada, de clase C, con juntas, uniones y accesorios de tipo "METU" que garanticen altas prestaciones de estanqueidad. El sistema de conductos de ventilación tendrá una estabilidad al fuego de E<sub>300</sub> 60.

Para las zonas donde los conductos atraviesen sectores de incendios distintos, se utilizarán conductos rectangulares de chapa galvanizada, de clase C, con juntas, uniones y accesorios de tipo "METU" que garanticen altas prestaciones de estanqueidad, forrados exteriormente con materiales resistente al fuego EI-120 minutos.

Los conductos chapa se han dimensionado de forma que la pérdida de carga en tramos rectos sea del orden de 1 Pa/m y una velocidad de 7 m/s.

Los conductos de fibra de vidrio de las unidades terminales se han dimensionado de forma que la pérdida de carga en tramos rectos sea del orden de 1 Pa/m y una velocidad de 7 m/s.

Los conductos de ventilación de aparcamiento, etc, se han dimensionado de forma que la pérdida de carga en tramos rectos sea del orden de 1 Pa/m y una velocidad de 10 m/s.

Para el dimensionado de las redes de conductos se ha utilizado el programa informático desarrollado por JG INGENIEROS "DUCTOS" basado en la resolución matemática de la ecuación de pérdidas de carga por fricción de Darcy-Weisbach y la expresión semiempírica de Colebrook para el coeficiente de fricción.

En las BASES DE CÁLCULO Y CÁLCULOS se adjuntan los resultados de cálculo de las redes de conductos

#### 2.6.4.1.7. COMPUERTAS Y REGULADORES

En este capítulo se detallan las compuertas y reguladores para ajustar/cerrar el paso de aire a través de conductos. Existen diferentes tipos de compuertas y reguladores, cada uno es apto en función de la aplicación y grado de sofisticación.

##### 2.6.4.1.7.1. Compuertas cortafuegos

Para separar los distintos sectores de incendio se instalarán en los conductos de aire compuertas cortafuegos de cierre automático de resistencia al fuego EI-120 y estanca al humo según UNE-EN 1.366-2 con carcasa de chapa de acero galvanizado en ejecución rectangular o circular, adaptándose al conducto previsto.

Las compuertas cortafuegos estarán dotadas de fusible térmico tarado a 70 °C. Estará situado en el flujo del aire para detectar los humos calientes que pasen por el interior del conducto.

El actuador de cierre, gobernado por la central de incendios, será un servomotor con cierre por muelle alimentado a 230V / 24V, con disparo por falta de tensión. El conjunto de señales quedará completado con los dos interruptores finales de carrera encargados de determinar el estado de la compuerta y señalizados en la central de incendios.

##### 2.6.4.1.7.2. Reguladores de caudal de aire constante (sistemas VAC)

Para ajustar el caudal de aire primario aportado hasta cada una de las unidades terminales de tratamiento de aire se instalarán reguladores de caudal de aire constante de sección circular o rectangular, según queda indicado en el Documento PLANOS (plano de fichas técnicas); los



reguladores serán ajustados en fábrica a los valores del proyecto y controlados mediante un actuador mecánico que permite el ajuste del caudal por medios propios sin necesidad de energía externa.

#### 2.6.4.1.7.3. Reguladores de caudal de aire variable (sistemas VAV)

Para ajustar el caudal de algunos espacios se instalarán compuertas reguladoras de caudal de aire variable de sección circular o rectangular, según queda indicado en el Documento PLANOS (plano de fichas técnicas); con actuador eléctrico a 230V / 24V y control del caudal ajustado mediante sensores de diferencia de presión.

Se utilizarán reguladores de caudal variable para ajustar la temperatura de espacios como sala espera, o boxes de urgencias a partir de una señal de consigna. Este sistema resulta muy interesante para ahorrar de manera significativa energía eléctrica en ventiladores.

Los reguladores de caudal ajustarán el caudal de ventilación introducido en espacios como salas de espera imagen o aulas a partir de una sonda de calidad de aire que mide el CO<sub>2</sub>. Este sistema contribuirá en un importante ahorro energético tanto en la cantidad de aire exterior a enfriar o calentar, como en el consumo de los ventiladores de los sistemas de aportación de aire.

Para ajustar la presión diferencial en algunos espacios como por ejemplo, aislados, se utilizarán reguladores de caudal con actuadores de respuesta rápida que permitan constantemente mantener la consigna de presión diferencial requerida en los espacios.

Para contener el ruido radiado por la compuerta durante la modulación del caudal y evitar que provoque discomfort, los reguladores de caudal variable estarán recubiertos con protección acústica mediante lana mineral, acabado con una cubierta exterior de chapa de acero galvanizado para reducir el ruido radiado.

La propia de la compuerta incluye un elemento atenuador del sonido conducido por el flujo del aire.

La definición de las características o especificaciones de las compuertas descritas que forman parte de este proyecto se indican en forma de fichas técnicas, que se adjuntan en el Documento PLANOS (planos de fichas), además del apartado NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES.

#### 2.6.4.1.8. DEFINICIÓN DE LAS UNIDADES TERMINALES DE DIFUSIÓN DE AIRE

Se ha escogido la difusión de aire en función del alcance deseado y colocados de tal manera que se adapten, lo mejor posible, al diseño luminotécnico y el acabado arquitectónico de techo, falsos techos y paredes. Se incorporan plenums aislados que eviten ruidos y velocidades no deseadas y puntos de medición de presión.

En las especificaciones técnicas y las bases de cálculo al final de este documento se detallan los requisitos de instalación y de selección en función de la pérdida de carga y ruido regenerado

Para climatizar o ventilar una gran cantidad de espacios se instalarán rejillas según la ficha técnica de difusión, incluida en el Documento PLANOS (plano de fichas técnicas). En la ficha también se define si las rejillas incorporan un sistema de regulación de caudal; la regulación permite regular el caudal en aplicaciones donde haya más de un elemento en el mismo conducto. Además de la regulación o no, es preferible que las rejillas incorporen marco, aunque sea en la mínima expresión, para poder ocultar irregularidades en la pared, conducto, etc.

Las rejillas son elementos que pueden tener bastante inducción de aire en función de la velocidad de salida lo cual resultan interesantes en las aplicaciones anteriormente descritas. En cambio, en el caso de las rejillas de extracción/retorno de aire la inducción es muy baja de modo que tienen poco efecto sobre el movimiento del aire en el interior del espacio.

Por la toma de aire exterior y la descarga de aire viciado se instalarán rejillas compactas construidas en chapa de acero galvanizado o aluminio, según definida en el Documento PLANOS (plano de fichas técnicas). En cualquier caso este tipo de rejillas están preparadas para intemperie e incorporan lamas horizontales fijas con un perfil determinado para evitar que entre la lluvia. Incorporarán una tela metálica posterior para evitar la entrada de pájaros.

Por la extracción de aire de espacios más representativos se utilizan bocas de ventilación con el acabado indicado en la ficha técnica de difusión, incluida en el Documento PLANOS (plano de fichas técnicas). Se instalan directamente en conducto, y se regula el caudal mediante el giro del disco central.

Para climatizar espacios más representativos se instalarán difusores rotacionales que constan de una placa frontal con múltiples ranuras con deflectores que producen un efecto de rotación de las vendas de aire aumentando la inducción del aire ambiente, lo que asegura un alto grado de confort y una gran polivalencia en la distribución de los difusores. En la ficha técnica de difusión, incluida en el Documento PLANOS (plano de fichas técnicas) se detallan todas las características de cada uno de ellos. En la ficha también se define si los difusores incorporan un sistema de regulación de caudal y plenum aislado. La regulación permite regular el caudal en aplicaciones donde haya más de un elemento en el mismo conducto.

En cuanto a particularidades de la difusión de los climatizadores higiénicos que abastezcan zonas con altos niveles de filtraje, como por ejemplo UCI, quirófanos, pasillos laboratorios, zona climat, se precisa difusores que incorporen un cajón para albergar el filtro absoluto y, así, cumplir con la tercera etapa de filtraje. Además, la conexión a estos elementos se hará con conducto circular rígido. La disposición de estos elementos permitirá una correcta distribución del aire interior y un acceso para el mantenimiento adecuado.

En la ficha técnica de difusión, incluida en el Documento PLANOS (plano de fichas técnicas) se detallan todas las características de cada uno de ellos.

La sobrepresión de los quirófanos provoca una descompensación entre la impulsión y el retorno. Éste último se realiza en 1/3 por la parte superior de la sala y 2/3 por la parte inferior.

#### 2.6.4.1.9. SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

Como ya se ha ido introduciendo a lo largo del documento, el sistema consta de circuitos primario + secundario.

Es decir, la distribución hidráulica en el edificio se realizará mediante un sistema primario-secundario desacoplado. Se utilizarán bombas diferentes para la producción y la distribución del agua fría y caliente. El agua será bombeada dos veces por grupos de bombeo distintos sin duplicación de energía de transporte. Esto será así porque las bombas de producción harán circular únicamente el agua a través de los equipos generadores, venciendo las pérdidas de carga correspondientes a los mismos, mientras que los grupos de bombeo de distribución harán circular el agua por el sistema de consumo venciendo, únicamente, la pérdida de carga de este último.

El conjunto de colectores de impulsión y de retorno, unidos entre ellos, desacoplarán hidráulicamente las bombas de producción y las de distribución. El sistema de bombeo secundario funcionará a caudal variable.

Los grupos de bombeo y sus características se encuentran en la ficha técnica de electrobombas, incluida en el Documento PLANOS (plano de fichas técnicas). En las especificaciones técnicas se detallan los requisitos de instalación y las características de los equipos.

El sistema de recirculación del caudal mínimo para los circuitos de caudal variable, y así asegurar el buen funcionamiento del grupo de bombeo, se ha dimensionado para el 25% del caudal de las bombas de funcionamiento "normal" sin tener en cuenta las de reserva.

Para ello se ha decidido utilizar una válvula de alivio en un punto representativo de la instalación distribuido por el edificio, según muestra el detalle adjunto en planos.

#### 2.6.4.1.10. SISTEMAS DE VENTILACIÓN MECÁNICA

Existen ciertos espacios que requieren ventilación independiente, lo cual se llevará a cabo mediante sistemas de ventilación mecánica. Los ventiladores pueden ser de diferente tipología en función del uso, caudal y presión total disponible.

En la ficha técnica y diagramas de control se especifica, si los hay, los elementos de ajuste de los ventiladores, ya sea por medio de reguladores de tensión, variadores de frecuencia...

La definición de las características o especificaciones de los ventiladores que forman parte de este proyecto se indican en forma de fichas técnicas, que se adjunta en el Documento PLANOS (planos de fichas), además del apartado **NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES**.

**Ventiladores helicoidales murales:** Este tipo de ventilador resulta muy interesante para la zona de espacios más representativos ya que está en contacto directo con el exterior. Son ventiladores que están visibles en la pared.

**Ventiladores helicoidales tubulares:** Estos ventiladores tienen una relación tamaño caudal muy interesante. Además, se acoplan fácilmente a instalaciones con conducto circular.



Además estos equipos tienen su versión específica para trabajar inmersos en humo, la cual se ha utilizado para aparcamientos.

**Cajas de ventilación:** El uso de cajas de ventilación es muy adecuado para según qué rangos de caudal y presión ya que son elementos fáciles de instalar y que minimizan el nivel de ruido producido por el equipo. Normalmente, la caja o envoltente estará fabricada en chapa de acero galvanizado y revestida por un material fonoabsorbente, según el modelo de ventilador. Los ventiladores pueden ser axiales o centrífugos.

Además estos equipos tienen su versión específica para trabajar inmersos en humo, la cual se ha utilizado para aparcamientos.

#### 2.6.4.1.11. CONTROL DE HUMOS DE INCENDIO

En los casos que se indica a continuación se instalará un sistema de control de humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se puede llevar a cabo en condiciones de seguridad, tal y como se indica en el capítulo 8 “Control de humos de Incendio” del apartado SI3 del CTE:

#### 2.6.4.1.12. VENTILACIÓN DE LAS ZONAS DE APARCAMIENTO

Los garajes o aparcamientos dispondrán de ventilación forzada. Esta ventilación tendrá la misión de cumplir con dos prescripciones de seguridad importantes. La primera controlar el movimiento de los humos procedentes de un posible incendio y permitir la evacuación segura de todo el personal que se encuentre en ese momento en la zona. La segunda desclasificar la zona por riesgo de explosión y ambiente nocivo por culpa de una alta concentración de monóxido de carbono procedente de la combustión de los motores de explosión de los vehículos que circulan por el interior del aparcamiento. De hecho, se ha previsto un sistema de jet fans para la planta SS2 y SS1, mientras que para la planta SS, dado que está abierta, se ha previsto un sistema mixto donde se extrae aire y la entrada es completamente natura.

##### 2.6.4.1.12.1. Planta Semisótano

La ventilación forzada deberá cumplir con las condiciones exigidas en los documento SI, HS del CTE (Código Técnico de la Edificación. Documento Básico Seguridad en caso de Incendio), Condiciones de Protección contra Incendios en los edificios, así como con la norma UNE-EN 60079-10 mencionada en la ITC-BT-029 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión sobre la clasificación de los emplazamientos peligrosos y la norma UNE 100.166 sobre el cálculo y diseño de los sistemas de ventilación natural de los aparcamientos.

El diseño del sistema de ventilación mediante extracción del aire se efectuará de manera que el flujo de aire a través del aparcamiento sea eficiente y adecuado. El recorrido del aire exterior en el interior del aparcamiento, desde los puntos de entrada hasta la rejilla más alejada, no será excesivamente largo para evitar que el aumento progresivo de la concentración de CO haga rebasar el límite aceptable. Se recomienda que el recorrido más largo no sea superior a 50 m. Se evitará el cortocircuito del aire exterior, así como las estratificaciones de los gases de escape en zonas altas del aparcamiento.

### **Cálculo para el cumplimiento del documento SI del CTE**

En los casos que se indican a continuación se debe instalar un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes:

- Aparcamientos que no tengan la consideración de aparcamientos abiertos.
- Establecimientos de uso comercial o pública concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas.
- Atrios, cuando la ocupación en el conjunto de las zonas y plantas que constituyen un mismo sector de incendios exceda de 500 personas o bien cuando esté previsto para ser utilizado para la evacuación de más de 500 persona.

El cálculo se llevará a cabo para realizar el control de humos en caso de incendio. El sistema de ventilación será capaz de extraer un caudal de aire de 150l/plaza con una aportación máxima de 120 l/plazas. Se instalará una instalación de detección de incendios en aparcamientos de más de 5 plazas basado en la detección de CO que permitirá actuar según la unidad de bomberos estime conveniente.

El sistema de ventilación dispondrá de interruptores independientes de accionamiento por cada planta que permitan la puesta en marcha de los ventiladores. Dichos interruptores estarán situados en las salidas de evacuación y próximos a las escaleras protegidas de evacuación. Estarán debidamente señalizados y serán de fácil acceso.

Los equipos de ventilación deben tener una clasificación F300°C-60min mientras que las redes de distribución del aire tendrán una clasificación E<sub>300</sub> 60. Los que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deben tener una clasificación EI 60. Se presentarán los ensayos correspondientes de los fabricantes de los distintos materiales por laboratorios acreditados para certificar el cumplimiento de estas exigencias.

La ventilación debe realizarse por depresión, debe ser para uso exclusivo del aparcamiento y puede utilizarse una de las siguientes opciones:

- Con extracción mecánica.
- Con admisión y extracción mecánica.

Las aberturas de ventilación deben disponerse de la forma indicada a continuación o de cualquier otra que produzca el mismo efecto:

- Haya una obertura de admisión y otra de extracción por cada 100 m<sup>2</sup> de superficie útil.
- La separación entre aberturas de extracción más próximas sea menor que 10 m.

Como mínimo deben emplazarse 2/3 partes de las aberturas de extracción a una distancia del techo menor o igual a 0,5 m.

En los aparcamientos compartimentados en cada compartimento debe disponer al menos de una abertura de admisión.

En aparcamientos con 15 o más plazas se dispondrán en cada planta al menos dos redes de conductos de extracción dotados del correspondiente aspirador mecánico.

En los aparcamientos con más de 5 plazas o 100 m<sup>2</sup> útiles debe disponerse un sistema de detección de monóxido de carbono que active automáticamente los aspiradores mecánicos cuando de alcance una concentración de 50 p.p.m en aparcamientos donde se prevea que existan empleados y una concentración de 100 p.p.m en caso contrario.

Los ventiladores serán alimentados mediante acometida directa desde el cuadro eléctrico principal de zona. La acometida eléctrica contará con una fuente alternativa o secundaria de emergencia y los cables de alimentación estarán protegidos contra el fuego a lo largo de todo su recorrido mediante cable de tensión nominal 0,6/1 kV con designación SZ1-K según UNE-EN 50.200.

### **Cálculo para el cumplimiento de la norma UNE 100.166**

El cálculo se llevará a cabo para realizar la dilución del monóxido de carbono a niveles aceptables para la salud de las personas y de este modo indirectamente, se controlará la concentración por riesgo de incendio o explosión desclasificando el aparcamiento a zona no peligrosa y

proporcionando unos requerimientos básicos de los equipos de la instalación eléctrica tal y como describe la instrucción ITC-BT-029 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

El valor máximo admisible de monóxido de carbono para estancias iguales a 8 horas será de 50 ppm (partes por millón en volumen o 57 mg/m<sup>3</sup>).

Los valores indicados anteriormente son válidos para altitudes inferiores a 1.000m sobre el nivel del mar.

Para conseguir los valores de concentración aceptables es suficiente con garantizar un caudal de aire de 5 l/s por metro cuadrado de superficie del aparcamiento, o lo que es lo mismo, 18 m<sup>3</sup>/h·m<sup>2</sup>.

Con estas condiciones de tasa de ventilación dada en la norma UNE 100166, se estará en situación de *alto grado de ventilación*. Al mismo tiempo, y dado que el tipo de escape definido es de grado secundario la propia norma UNE-EN 60079-10 indica que la zona, o sea el aparcamiento, puede considerarse como zona no peligrosa siempre que se disponga de unos equipos de ventilación con disponibilidad buena o muy buena.

En relación con la disponibilidad de la ventilación, la Norma UNE-EN 60079-10 considera que la disponibilidad es muy buena cuando la ventilación está garantizada de forma prácticamente permanente. Esta garantía puede conseguirse mediante el funcionamiento en continuo del sistema de ventilación o bien controlándolo mediante detectores de la concentración de CO, los cuales aseguran el funcionamiento al 100% de la ventilación al llegar a una concentración de 50 ppm de CO, o sea muy por debajo del valor del LIE. Por consiguiente, si los equipos de ventilación se hallan alimentados por el sistema eléctrico de emergencia o mediante un sistema duplicado de alimentación y se dispone de un mínimo de 2 equipos al 50 % de la capacidad total, podrá considerarse que la disponibilidad es muy buena. Efectivamente, incluso en el caso de fallo de un equipo, quedando, por tanto, el nivel de ventilación reducido al 50% del valor dado por UNE 100166, la tasa de ventilación existente todavía garantizará la presencia de un alto grado de ventilación en el recinto. La norma UNE-EN 60079-10 y, en consecuencia, la ITC-BT-29 admite que la zona queda clasificada como no peligrosa.

El aire extraído será conducido a un lugar que diste 10 m, por lo menos, de cualquier ventana o toma de aire exterior, con descarga preferentemente vertical. Si el conducto de extracción desemboca en un lugar de acceso al público, la boca de salida estará a una altura de 2,5 m sobre el nivel del suelo, como mínimo, con descarga vertical.

Los conductos podrán dimensionarse para caídas de presión de hasta 1,2 Pa/m como máximo, siendo preferible dimensionarlos a 1 Pa/m, y una velocidad máxima del aire por el conducto de 10 m/s.

El nivel sonoro producido por el funcionamiento del sistema de ventilación en el interior del aparcamiento no podrá ser superior a 55 dB(A). Los ventiladores utilizados para la extracción del aire del aparcamiento serán con clasificación mínima de F300 60.

#### 2.6.4.1.12.2.Planta SS1 y SS2:

Para esta propuesta se ha considerado un Sistema de Ventilación Mecánica mediante Ventiladores de Impulso. Esta propuesta está basada en el Código Técnico de Edificación y las normativas UK BS 7346-7:2013 y UNE 100166:2019, para Ventilación de la Polución Normal (NPV) y para disipación de humo en Modo de Emergencia (EM), considerándose los requisitos más restrictivos para estos modos de funcionamiento cuando las especificaciones entre dichas normativas difieran.

Seguidamente se muestran la distribución de ventiladores, caudales de aire según la normativa actual. Además, en el anexo se adjuntan los requerimientos sobre los cálculos para un sistema de jet fans.

#### 2.6.4.1.13. DIMENSIONES GENERALES

Nivel	Altura del aparcamiento	Superficie	Volumen aprox.	Plazas Aparcamiento
	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[-]
Sótano -1	2.60	2,385	6,200	82

Sótano -2	2.60	2,400	6,240	86
-----------	------	-------	-------	----

### **CAUDALES GENERALES**

CTE DB HS 3/ CTE DB SI / BS 7346-7:2013 / UNE 100166:2019					
Nivel	NPV (175 l/s por plaza)		EM (10 ACH)		%FA mecánico (% de EA)
	Aire Fresco	Extracción	Aire Fresco	Extracción	
	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	
Sótano -1	41,328	51,660	49,600	62,000	80%
Sótano -2	43,344	54,180	49,920	62,400	80%

### **CAUDALES POR PUNTO DE EXTRACCIÓN Y SELECCIÓN DE VENTILADORES DE EXTRACCIÓN**

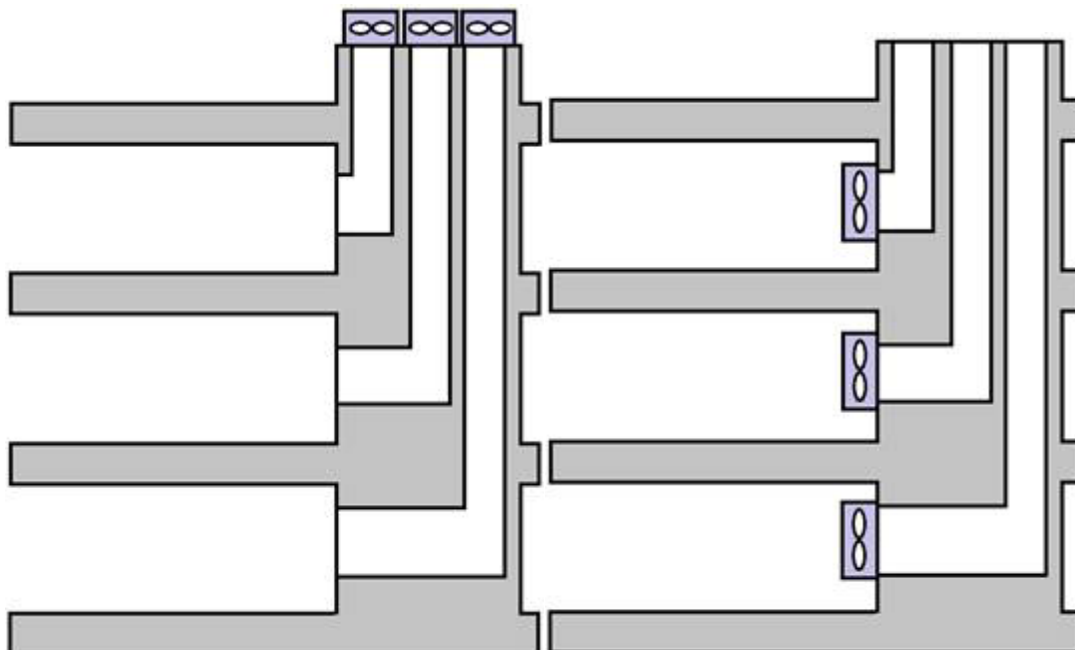
Nivel	Punto de extracción	Caudal de aire NPV por ventilador	Caudal de aire EM por ventilador	Pérdida de carga asumida*	Cantidad	Sección mínima de vertical/conducto necesaria	Sección de rejilla
		[m³/h]	[m³/h]	[Pa]		[m²]	[m²]
S-1	EA1	25,830	31,000	300	2	1.72	3.44
S-2	EA2	27,090	31,200	300	2	1.73	3.47

### **CAUDALES POR PUNTO DE APOORTE Y SELECCIÓN DE VENTILADORES DE APOORTE**

Nivel	Punto de aporte	Caudal de aire NPV por ventilador	Caudal de aire EM por ventilador	Pérdida de carga asumida*	Cantidad	Sección mínima de vertical/conducto necesaria	Sección de rejilla
		[m³/h]	[m³/h]	[Pa]		[m²]	[m²]
Sótano -1	FA1	41,328	49,600	300	1	1.72	5.51
Sótano -2	FA2	43,344	49,920	300	1	1.73	5.55

### **ESQUEMA DE VERTICALES PARA LOS EQUIPOS DE APOORTE Y EXTRACCIÓN**

Se han propuesto ventiladores de **una velocidad**, provistos con **variadores de frecuencia** y conectados a **verticales independientes** por nivel, y que irán instalados o bien en cubierta o en la entrada a la vertical, de acuerdo a los siguientes esquemas:



### **Selección de ventiladores de impulso (JETFANS)**

Nivel	Características	Cantidad
Sótano -1	Protección en entrada	5
Sótano -2	Protección en entrada	6
<b>Total</b>	<b>Protección en entrada</b>	<b>11</b>

### **Detección de CO**

Los elementos de detección de CO se situarán a razón de uno por cada 200 m<sup>2</sup> de superficie neta de aparcamiento o fracción y, en especial, en los lugares con emisiones elevadas de gases o más desfavorablemente ventilados. La frecuencia de muestreo de todos los detectores será de diez minutos como máximo. El sistema estará dotado de un panel de señalización y alarma, que se situará cerca del lugar de vigilancia, si existe. Los equipos de detección cumplirán con las prescripciones especificadas en la norma UNE-EN 50545-1.

La justificación del cálculo se adjunta en las *BASES DE CÁLCULO Y CÁLCULOS* de esta Memoria.

### **Protección frente al humo en las vías de evacuación**

El proyecto contempla 2 tipos de protección natural: ventanas en plantas superiores y conductos en las inferiores.

Se ha previsto ventilación natural mediante ventanas practicables o huecos abiertos al exterior con una superficie de ventilación al menos de 1 m<sup>2</sup> por planta, siguiendo las indicaciones de la escalera protegida descrita en la terminología del Documento Básico SI del CTE (Anejo SI A).

Se ha previsto ventilación mediante dos conductos independientes de entrada y salida de aire, dispuestos exclusivamente para esta función y siguiendo las indicaciones de la escalera protegida descrita en la terminología del Documento Básico SI del CTE (Anejo SI A). La instalación cumple con las condiciones siguientes:

- La superficie de la sección total es de 50 cm<sup>2</sup> por cada m<sup>3</sup> del recinto, tanto para la entrada como para la salida de aire; cuando se utilicen conductos rectangulares, la relación entre los lados mayor y menor no es mayor que 4.
- Las rejillas tienen sección útil de igual superficie y relación máxima entre sus lados que el conducto al que están conectados.
- En cada planta, las rejillas de entrada de aire están situadas a una altura sobre el suelo menor que 1 m y las salidas de aire están enfrentadas a las anteriores y a una altura mayor de 1,8 m.

#### 2.6.4.1.14. FUENTES DE ENERGÍA

Se describe a continuación las fuentes de energía y suministros contemplados en el proyecto, para el accionamiento de los sistemas, aunque no forma parte del proyecto la instalación de dichas fuentes y suministros:

- Se utiliza la electricidad como fuente de energía para el accionamiento de las unidades de tratamiento de aire, unidades de ventilación, circuitos de control, y electrobombas y equipos de generación de energía.

#### 2.6.4.1.15. GESTIÓN DE LAS INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN

La infraestructura y las comunicaciones de la instalación de climatización, y también del resto de instalaciones, se definen en el *proyecto de comunicaciones*. En cambio, los elementos de campo que deben interactuar con la gestión en cada uno de los sistemas que aparecen en el proyecto se definen en los diferentes PLANOS DE ESQUEMAS DE CONTROL.

Además, se ha elaborado una serie de modelos que se adjuntan en las BASES DE CÁLCULO Y CÁLCULOS, que detallan cada uno de los elementos de todos los esquemas a integrar, a través desde unas tablas asociadas a cada uno de ellos.

Además, en los PLANOS se adjunta una leyenda con todas las variables a integrar para cada uno de los elementos con protocolo de comunicación.

#### 2.6.4.1.16. EXIGENCIAS PARA EL INTERIOR DE LOS ESPACIOS

El proyecto anteriormente descrito cumple toda la normativa vigente. Concretamente para el Reglamento de Instalaciones Técnicas en los Edificios, seguidamente se detallan las exigencias que se deben cumplir para cada uno de los espacios según su tipología.

##### 2.6.4.1.16.1. Exigencia de Bienestar e Higiene (IT 1.1)

Se justifica en este apartado el cumplimiento de las siguientes verificaciones según se indica en la IT 1.1.3 del RITE:

- Cumplimiento de la exigencia de la calidad térmica del ambiente (IT 1.1.4.1) en este apartado de la memoria.
- Cumplimiento de la exigencia de calidad de aire interior (IT 1.1.4.2) en este apartado de la memoria.
- Cumplimiento de la exigencia de calidad acústica (IT 1.1.4.4) en este apartado de la memoria.
- Cumplimiento de la exigencia de higiene (IT 1.1.4.3) en este apartado de la memoria.

#### 2.6.4.1.16.2.Exigencia de Calidad Térmica del Ambiente (IT 1.1.4.1)

##### **Temperatura operativa y humedad relativa (IT 1.1.4.1.2)**

Las condiciones interiores de diseño y los niveles de ventilación se fijan en función de la actividad metabólica de las personas y su grado de vestimenta de acuerdo con lo indicado en la IT 1.1.4.1.2:

Estación	Temperatura Operativa (°C)	Humedad Relativa (%)
Verano	23 – 25	45 – 60
Invierno	21 – 23	40 – 50

Se admitirá una humedad relativa del 35% en las condiciones extremas de invierno durante cortos períodos de tiempo.

##### **Velocidad media del aire (IT 1.1.4.1.3)**

La velocidad del aire en la zona ocupada se mantendrá dentro de los límites de bienestar, teniendo en cuenta la actividad de las personas y su vestimenta, así como la temperatura del aire y la intensidad de la turbulencia.

La velocidad media admisible del aire en la zona ocupada (V), se muestra en las tablas que se muestran a continuación.

Con difusión por mezcla, intensidad de la turbulencia del 40% y PPD por corrientes de aire del 15%:

Difusión por mezcla	Velocidad (m/s)
Verano	0,16-0,18
Invierno	0,14-0,16

La velocidad podrá resultar mayor, solamente en lugares del espacio que estén fuera de la zona ocupada, dependiendo del sistema de difusión adoptado o del tipo de unidades terminales empleadas.

La selección de los elementos de difusión de aire indicados en el apartado *DEFINICIÓN DE LAS UNIDADES TERMINALES DE DIFUSIÓN DE AIRE* de esta memoria justifica el cumplimiento de dicha verificación. En el Documento PLANOS (planos de fichas) se incluye la ficha de características de los elementos de difusión.

Las condiciones deben ser mantenidas dentro de la zona ocupada del recinto definida en el Apéndice 1 del RITE, "Términos y definiciones".

#### 2.6.4.1.16.3.Exigencia de calidad del aire interior (IT 1.1.4.2)

Cada local del edificio, se identifica con una categoría de aire interior (IDA), siguiendo los criterios de la siguiente tabla (IT 1.1.4.2.2):

Categoría	Descripción	Uso
IDA 1	Aire de óptima calidad	Hospitales, clínicas, laboratorios, guarderías.
IDA 2	Aire de buena calidad	Oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y de estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.
IDA 3	Aire de calidad media	Edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.
IDA 4	Aire de calidad baja	-



### **Caudal mínimo del aire exterior de ventilación.**

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario para alcanzar las categorías de calidad de aire interior, se calcula por el método indirecto de caudal por persona (IT 1.1.4.2.3):

<b>Categoría</b>	<b>Descripción</b>	<b>l/s por persona</b>
IDA 1	Aire de óptima calidad	20,0
IDA 2	Aire de buena calidad	12,5
IDA 3	Aire de calidad media	8,0
IDA 4	Aire de calidad baja	5,0

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario para alcanzar las categorías de calidad de aire interior para locales con elevada actividad metabólica, se calcula por el método de la concentración de CO<sub>2</sub> (IT 1.1.4.2.2). La concentración de CO<sub>2</sub> se mide en ppm, partes por millón en volumen por encima de la concentración en el aire exterior:

<b>Categoría</b>	<b>Descripción</b>	<b>ppm</b>
IDA 1	Aire de óptima calidad	350
IDA 2	Aire de buena calidad	500
IDA 3	Aire de calidad media	800
IDA 4	Aire de calidad baja	1200

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario para alcanzar las categorías de calidad de aire interior para locales sin ocupación humana permanente, se calcula de forma indirecta por unidad de superficie (IT 1.1.4.2.2):

<b>Categoría</b>	<b>Descripción</b>	<b>l/s por m<sup>2</sup></b>
IDA 1	Aire de óptima calidad	No aplicable
IDA 2	Aire de buena calidad	0,83
IDA 3	Aire de calidad media	0,55
IDA 4	Aire de calidad baja	0,28

### **Filtración del aire exterior mínimo de ventilación (IT 1.1.4.2.4)**

La calidad del aire exterior (ODA) se clasifica de acuerdo con los siguientes niveles:

<b>Categoría</b>	<b>Descripción</b>
ODA 1	Aire puro que se ensucia sólo temporalmente (por ejemplo polen).
ODA 2	Aire con concentraciones altas de partículas y, o de gases contaminantes.
ODA 3	Aire con concentraciones muy altas de gases contaminantes (ODA 3G) y, o de partículas (ODA 3P).

La categoría de calidad de aire exterior que se considera es ODA 3 .

Las clases de filtración empleadas son función de la calidad del aire exterior (ODA) y de la calidad del aire interior requerida (IDA):

	<b>IDA 1</b>	<b>IDA 2</b>	<b>IDA 3</b>	<b>IDA 4</b>
<b>ODA 1</b>	F9	F8	F7	F5
<b>ODA 2</b>	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
<b>ODA 3</b>	F7 + GF* + F9	F7 + GF + F9	F5 + F7	F5 + F6

\*GF = Filtro de gas (filtro de carbono) y, o filtro químico o físico-químico (fotocatalítico) y solo serán necesarios en caso de que la ODA 3 se alcance por exceso de gases.

Se emplearán filtros previos en la entrada de aire exterior a la Unidad de tratamiento de aire (UTA), así como en la entrada de aire de retorno.

En todas las secciones de filtración, salvo las situadas en tomas de aire exterior, se garantizarán las condiciones de funcionamiento en seco; la humedad relativa del aire será siempre inferior al 90%.

Los aparatos de recuperación de calor deben estar protegidos con una sección de filtros de la clase F6 o más elevada.

En el apartado *SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AIRE* se adjunta una descripción de los equipos previstos para el tratamiento de aire en la que se indica las clases de filtración previstas. En el *Documento PLANOS*, se adjunta la ficha técnica de los equipos de tratamiento de aire en la que se indica las clases de filtración previstas.

#### **Aire de extracción (IT 1.1.4.2.5)**

El aire exterior se clasifica de acuerdo con las siguientes categorías:

<b>Categoría</b>	<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>	<b>Usos</b>
<b>AE 1</b>	Bajo nivel de contaminación	Las emisiones proceden de los materiales de construcción y decoración, y de las personas	Oficinas, aulas, salas de reuniones, locales comerciales sin emisiones específicas, espacios de uso público, escaleras y pasillos
<b>AE 2</b>	Moderado nivel de contaminación	Más contaminantes que la categoría anterior, y en los que no se puede fumar	Restaurantes, habitaciones de hoteles, vestuarios, aseos, cocinas domésticas (excepto campana extractora), bares, almacenes
<b>AE 3</b>	Alto nivel de contaminación	Producción de productos químicos, humedad, etc.	Saunas, cocinas industriales, imprentas
<b>AE 4</b>	Muy alto nivel de contaminación	Sustancias olorosas y contaminantes en concentración mayor que la permitida en el aire IDA	Extracción de campanas de humos, aparcamientos, locales de pinturas y solventes, lencería sucia, residuos de comida, laboratorios químicos

El caudal de aire de extracción de locales de servicio es como mínimo de 2 l/s por m<sup>2</sup> de superficie en planta.

Sólo el aire de categoría AE1, puede ser retornado a los locales.

El aire de categoría AE2, puede ser empleado solamente como aire de transferencia de un local hacia locales de servicio, aseos y garajes.

El aire de las categorías AE3 y AE4 no puede ser empleado como aire de recirculación o de transferencia. Además, la expulsión hacia el exterior del aire de estas categorías no puede ser común a la expulsión del aire de las categorías AE1 y AE 2, para evitar la posibilidad de contaminación cruzada.

Se comprueba en el documento de planos cómo el diseño del sistema de aire acondicionado cumple con esta exigencia.

#### **Exigencia de calidad del ambiente acústico (IT 1.1.4.4)**

El diseño del sistema de aire acondicionado se ha realizado para conducir a un nivel del ruido de fondo que tenga una intensidad suficientemente baja como para no interferir con los requerimientos de los ocupantes de los espacios.

Se cumplen los valores de ruido de objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al espacio interior (tabla B anexo II), en lo referente a zonificación acústica y emisiones acústicas indicadas en el Real Decreto 1367/2007:

Uso del edificio	Tipo de recinto	L <sub>d</sub> dB(A)	L <sub>e</sub> dB(A)	L <sub>n</sub> dB(A)
Viviendas o uso residencial	Estancias	45	45	35
	Dormitorios	40	40	30
Hospitalario	Estancias	45	45	35
	Dormitorios	40	40	30
Educativo o cultural	Aulas	40	40	40
	Salas de lectura	35	35	35

Siendo L<sub>d</sub>, L<sub>e</sub>, y L<sub>n</sub> los índices de ruido durante el día, la tarde y la noche respectivamente según se define en el Real Decreto 1513/2005.

En cumplimiento de la IT. 1.1.4.4 del RITE, las instalaciones deberán cumplir la exigencia del Código Técnico DB-HR, apartado 3.3.

Además, se tienen en consideración los valores límite de inmisión que establece la Ordenanza Municipal correspondiente.

La selección de los elementos de difusión de aire indicados en el apartado *DEFINICIÓN DE LAS UNIDADES TERMINALES DE DIFUSIÓN DE AIRE* de esta memoria justifica el cumplimiento de dicha verificación. En el Documento PLANOS se incluye la ficha de características de los elementos de difusión.

#### **Exigencia de higiene (IT 1.1.4.3)**

El cumplimiento de la IT 1.1.4.3.1 Preparación de agua caliente para usos sanitarios y la IT 1.1.4.3.2 Calentamiento del agua en piscinas climatizadas, forma parte del proyecto de instalaciones mecánicas.

Este proyecto de instalaciones de aire acondicionado cumple con las IT 1.1.4.3.3 Humidificadores y IT 1.1.4.3.4 Aperturas de servicio para limpieza de conductos y plenums de aire.

#### **2.6.4.1.17. EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA (IT 1.2)**

En este proyecto se ha optado por el procedimiento de verificación simplificado según los siguientes apartados indicados en la IT1.2.2 del RITE:

- **Cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1 del RITE:**

Se comprueba en el apartado *SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE FRÍO Y CALOR* de esta memoria, en las fichas características de los equipos incluidas en el apartado *NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES* y en el Documento PLANOS.

- **Cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2 del RITE.**

Se comprueba en los apartados *REDES DE TUBERÍAS* y *REDES DE CONDUCTOS* de esta memoria, en la *BASE DE CÁLCULO Y CÁLCULOS*, y en el apartado *NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES*.

- **Cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética de control de las instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3 del RITE.**

Se comprueba en el apartado *SISTEMA DE REGULACIÓN Y CONTROL* de esta memoria, los Esquemas de Control del documento de planos, y en el apartado *NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES*.

- **Cumplimiento de la exigencia de contabilización de consumos del apartado 1.2.4.4 del RITE.**

Se comprueba en el apartado *SISTEMA DE REGULACIÓN Y CONTROL* de esta memoria, y en los Esquemas de Principio del documento de planos.

- **Cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5 del RITE.**

En cumplimiento del apartado IT 1.2.4.5.2 del RITE, el caudal de aire expulsado al exterior es superior a 0,5 m<sup>3</sup>/s, y por tanto se recuperará la energía del aire expulsado. La eficiencia mínima en calor sensible sobre el aire exterior (%) y la pérdida de presión máxima (Pa) en función del caudal de aire exterior (m<sup>3</sup>/s) y de las horas de funcionamiento anuales del sistema son como mínimo las indicadas en la tabla 2.4.5.1 del RITE:

Horas anuales de funcionamiento	Caudal de aire exterior (m <sup>3</sup> /s)									
	>0,5 a 1,5		>1,5 a 3,0		>3,0 a 6,0		>6,0 a 12		>12	
	%	Pa	%	Pa	%	Pa	%	Pa	%	Pa
≤2.000	40	100	44	120	47	140	55	160	60	180
>2.000 a 4.000	44	140	47	160	52	180	58	200	64	220
<4.000 a 6.000	47	160	50	180	55	200	64	220	70	240
>6.000	50	180	55	200	60	220	70	240	75	260

Aunque las eficiencias mínimas de los sistemas de recuperación de energía según el apartado IT 1.2.4.5.2 del RITE deben ser estas, existe un reglamento más restrictivo que se deberá cumplir bajo cualquier circunstancia. Este reglamento es el ErP 1253/2014 proveniente de la Directiva Europea 2009/125/CE.

La pérdida de presión máxima es de 200 Pa.

Se comprueba en el apartado *SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AIRE* de esta memoria, en las fichas características de los equipos incluidas en el apartado *NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES* y en el Documento PLANOS.

- **Cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6 del RITE.**

Se comprueba en el Proyecto de Fontanería.

- **Cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7 del RITE.**

Se comprueba en el apartado *SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE FRÍO Y CALOR* de esta memoria y en las fichas características de los equipos incluidas en planos.

#### 2.6.4.1.18. EXIGENCIA DE SEGURIDAD (IT 1.3)

En este proyecto se ha verificado la exigencia de seguridad según los siguientes apartados indicados en la IT1.3.2 del RITE:

- **Cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 1.3.4.1 del RITE.**

Los equipos generadores de frío y calor seleccionados en el proyecto cumplen con la exigencia, como se comprueba en el apartado *SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE FRÍO Y CALOR* de esta memoria, en las fichas características de los equipos incluidas en Documento planos, y en el apartado *NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES*.

Las salas de máquinas que alojan los equipos generadores de frío y calor seleccionados en el proyecto cumplen con la exigencia, como se comprueba en el documento de planos.

- **Cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.3.4.2 del RITE.**

El cumplimiento de la exigencia en tuberías, alimentaciones, vaciado y purga, circuitos cerrados, dilatación, y golpe de ariete se comprueba en el apartado *REDES DE TUBERÍAS* de esta memoria, en el documento de planos (planos de detalles) y en el apartado *NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES*.

El cumplimiento de la exigencia en vasos de expansión se comprueba en el apartado DEPÓSITOS DE EXPANSIÓN Y DE ACUMULACIÓN TÉRMICA O DE INERCIA de esta memoria, en el documento de planos (esquemas de principio), en el Documento PLANOS y en el apartado NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES.

El cumplimiento de la exigencia en conductos de aire se comprueba en el apartado REDES DE CONDUCTOS de esta memoria, en el documento de planos y en el apartado NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES.

El cumplimiento de la exigencia en tratamiento de agua se comprueba en el apartado SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA.

El cumplimiento de la exigencia en unidades terminales se comprueba en el documento de planos (esquemas de control) y en el apartado NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES.

- **Cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 1.3.4.3 del RITE.**

El cumplimiento de la exigencia se comprueba en los apartados COMPUERTAS Y REGULADORES y CONTROL DE HUMOS DE INCENDIOS de esta memoria, en el documento de planos, en BASE DE CÁLCULO Y CÁLCULOS, en el apartado NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES.

- **Cumplimiento de la exigencia de seguridad de utilización del apartado 1.3.4.4 del RITE.**

El cumplimiento de la exigencia se comprueba en el apartado NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES, y en el Documento PLANOS (planos de detalle y esquemas de principio).

#### 2.6.4.1.19. DISEÑO DE SALAS HOSPITALARIAS

Las salas limpias o típicamente hospitalarias se han llevado a cabo siguiendo la norma UNE 100713, y se han seguido en la medida de lo posible las recomendaciones de la UNE EN ISO 14644. Todas salas son de flujo turbulento (ISO 6 o superior).

En la medida de lo posible, las salas tendrán un diferencial de presión que oscilará entre los 5 y los 20Pa siempre que los cerramientos sean suficientemente estancos.

Además, se seguirá la UNE EN ISO 14644-4 en lo referente al diseño de la filtración, proceso de limpieza, materiales, etc. También se seguirá el método de referencia para la clasificación de la limpieza del aire mediante la concentración de partículas según se especifica UNE EN ISO 14644-1 y UNE EN ISO 14644-2, y las que apliquen según tipo de local.

**Sentido de flujo:** La norma UNE 100713 no establece presiones diferenciales sino sentidos de flujo y, por consiguiente, el proyecto realizado respeta para cada espacio el sentido de flujo que establece este documento mediante su *Tabla 2*. Para establecer una presión objetivo es necesario saber el tipo de ejecución y de estanqueidad para cada tipología de espacio. La exactitud del cálculo dependerá exclusivamente de estos dos factores que resultan sumamente difíciles de predecir.

**Criterios de diseño según tipología de sala:** Las hojas de cálculo de cargas adjuntas al final del documento muestran detalladamente los parámetros de iluminación, ocupación, equipamiento y ventilación para cada espacio del edificio. Se ha seguido la norma UNE 100713 para los criterios de filtración, temperaturas, humedad, etc.

Complementariamente, la siguiente tabla muestra los criterios y las condiciones de diseño que se han seguido para el desarrollo de esta tipología de sala:

	Nivel de filtración	Temperaturas	Humedad	Presión
<b>Quirófanos</b>	HEPA 14	21-22°C	45-60% (contr.)	Positiva (contr.)
<b>Imagen (TAC, Reson. Rayos X)</b>	F9	22-23°C	40%	~
<b>Habitaciones inmuno.</b>	HEPA 14	23-24°C	45-60% (contr.)	Positiva (contr.)
<b>Habitaciones infecciosos</b>	HEPA 14	23-24°C	45-60% (contr.)	Negativa (contr.)
<b>Urgencias</b>	F9	22-23°C	40%	~
<b>Consultas</b>	F9	22-23°C	40%	~

En los planos se puede detectar fácilmente el nivel de filtración de cada espacio a través de los difusores, si está en presión positiva o negativa a través de los caudales de impulsión y retorno, si es presión controlada o no a través de los planos de BMS y los esquemas de control.

## 2.6.4.2. CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN. FASE-3

### 2.6.4.2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

En el presente proyecto, se ha diseñado un sistema de climatización que dará cumplimiento a las exigencias vigentes en cuanto a bienestar e higiene, referentes al Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RD 1027/2007). A lo largo de la memoria se detallan la mayoría de elementos, normativa aplicada y criterios de diseño, pero seguidamente se describen brevemente los sistemas seleccionados:

La instalación proyectada se basa en un sistema a cuatro tubos, que permite abastecer a cada unidad terminal frío y calor. Dicha energía será suministrada por la central existente del hospital.

La distribución de agua fría y caliente, se lleva a cabo a través de circuitos primarios y secundarios respectivamente y dinamizados por los correspondientes grupos de bombeo existentes

La reforma contempla la actuación en las plantas semisótano, planta baja y primera del Edificio Principal existente. Para el suministro de agua a los distintos grupos de nuevos climatizadores, estos se conectarán a la red de tuberías de climatización existentes que suministran actualmente tanto en frío y como en calor, en tres puntos diferentes con capacidad suficiente de los tramos de tuberías existente que pasan por dichos puntos para el abastecimiento a los nuevos equipos, de esta forma se trata también de optimizar la ejecución de nuevos trazados de tubería. Los puntos de conexión serían los siguientes:

- En la salida de las centrales térmicas de frío y calor existentes se conectarán las tuberías de frío y calor que alimentará un grupo de cinco climatizadores que se ubicarán en una zona técnica creada en la cubierta de la planta primera., UTA 01, 02, 03, 04 y 06.
- Se realizará en planta semisótano una conexión en la salida del patinillo del montacargas MCA-3. Desde este nuevo ramal se dará agua de climatización a la UTA 08 en planta semisótano. Salas blancas de farmacia y a las UTAS 5 y 7, correspondientes a las zonas de Hospital de Día y de Gabinetes de Oncohematología, que se ubicarán en cuarto de instalaciones en planta baja.
- Un tercer punto será en las tuberías que van paralelas al patillo inglés, donde se creará un cuarto para ubicar los nuevos equipos UTA 09 (farmacia) y UTA-10 (vestuarios).

Como no existe en la actualidad para alimentación a los elementos terminales no una red general a 4 tubos que distribuya de forma general por todo el edificio, se montara en esta última sala de climatizadores del semisótano, una subcentral para el suministro de agua a los nuevos circuitos terciarios tanto de frío como de calor, para transportar el agua de climatización a los elementos terminales; fancoils y baterías de calor de cajas de expansión, de las zonas a reformar. Los picajes de conexión para esta subcentral se realizarán sobre las rede a 4 tunos de agua de climatizadores.

Actualmente en las temperaturas de trabajo en calor para el caso del calor son diferentes 76°C 65°C en UTAS, y 50-40°C en elementos terminales, por lo que la Tª de salida requerida en este circuito se conseguirá mediante una válvula de 3 vías controlada de forma automática.

Aunque en la actualidad, los circuitos de frío de climatizadores y de elementos terminales existentes en otras zonas del hospital trabajan a las mismas temperaturas 7°C-12°C, se montará el mismo sistema con válvula de 3 vías que en el caso anterior, para poder cambiar las temperaturas de trabajo de este circuito terciario si se requiere.

La energía producida y distribuida llega a las múltiples unidades terminales que se ajustan de manera diferente a cada una de las necesidades de cada espacio. A lo largo de la memoria se describirá cada uno de los casos, pero principalmente se basan en: climatizadores y cajas de expansión con batería de recalentamiento, fancoils y climatizadores de aire primario.

Para las zonas con más altas exigencias en cuanto a higiene, los equipos escogidos para climatizar estos espacios deben ser del tipo higiénico, también nombrados de Clase I. Son unidades de caudal variable/constante/ variable o constante en función de las necesidades de cada espacio y son de 100% aire exterior, mientras en otros se favorece la recirculación del retorno mediante sección de mezcla. Estos incorporan recuperador de aire, baterías de frío, calor y recalentamiento y un tercer nivel de filtraje en la difusión.

Indicar que todas las UTAS previstas instalar en esta fase 3 son del tipo 100% aire exterior, con recuperador de calor mediante baterías de agua para realizar el intercambio térmico entre los flujos de aire de extracción y de impulsión.



En las salas técnicas racks del proyecto se ha planteado un sistema autónomo especial para combatir las cargas sensibles producidas por los equipos que albergan, independientemente de la climatización del resto del edificio.

Previo a las distintas actuaciones generales en las distintas zonas de cada una de las dos plantas baja y semisótano y en coordinación con el desmontaje y desmantelamiento general de estas áreas se procederá de forma particular con los equipos principales existentes en la misma de la siguiente forma:

- Traslado del climatizador de cocina existente, desde su ubicación actual al cuarto existente de clima en semisótano donde están las UTAS existentes CL-1 y CL-15 del Laboratorio de bioquímica y anatomía patológica el cual se deberá desmontar y retirar el Climatizador CL-10, que da a la zona de consultas externas actual afectada por la reforma.

Las principales características del Climatizador de cocina, son:

Caudal de aire 24200 m<sup>3</sup>/h

1 Batería de frío

Potencia frigorífica total: 96,3 kWt

Potencia sensible: 79 kWt

Caudal de Agua: 16572 l/h (AT= 7-12°C).

(Marca Stulz modelo Climapac 30.25)

- Se desmontan y se retiran los climatizadores existentes, en el cuarto de instalaciones central de planta semisótano, CL-05, CL08 y CL09, que dan servicio a la áreas actuales de Farmacia, Urgencias, y consultas externas, respectivamente.
- Existen otros dos climatizadores existentes, CL-11 y CL-17 que será necesario desmontar por estar dentro de la zona de actuación, pero que suministran en la actualidad también a zonas que no se verán afectadas por esta reforma, por lo que a estas zonas se ha previsto, suministrar el aire desde los nuevos climatizadores que darán servicio a las nuevas zonas anexas, a estas. Estos nuevos equipos se han diseñado con el caudal adicional suficiente para dar a estas zonas existentes.
- Se desmontará el climatizador CL-43, ubicado en patio inglés, correspondiente a las salas blancas de farmacia actual.
- Desmontaje y retirada del tubo quench existente con la salida de descarga en el patio interior, y que hasta ahora daba servicio a la zona de radiología actual que se desmantela de esta ubicación.

#### 2.6.4.2.2. CONCEPTUALIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN

La instalación de climatización y ventilación proyectada consta de diferentes elementos que acondicionarán las zonas reformadas. En este apartado se pretende narrar el enfoque del proyecto en los aspectos más relevantes de la instalación, tanto desde el punto de vista del diseño como del funcionamiento de la misma. Seguidamente se detallan las principales características según tipología de sala o sistema:

Consultas y zonas administrativas: Se ha previsto un sistema de fancoils con climatizador de aire primario. La extracción de baños se realiza a través de la red extracción de los climatizadores, ya que al tratarse todas las zonas con sistemas de todo aire exterior, no hay posibilidad de by pass con otras zonas al estar estas dependencias siempre en depresión.

Hospital de día: todo el área dispondrá de un climatizador independiente con sistema de caudal variable mediante cajas de expansión VAV con baterías de recalentamiento (BR), que permite el ajuste de temperatura en cada zona y 100% aire exterior.

Farmacia: un sistema de fancoils y cajas con BR con climatizador de aire primario

Salas de Endoscopias: un climatizador común para las 5 salas con sistema de caudal variable y 100% aire exterior, con cajas de expansión con batería de recalentamiento y filtros terminales HEPA en cada espacio, reguladores de caudal variable estancos en la extracción de cada espacio.

Salas Blancas de farmacia Zona de Citostáticos y Preparación de Farmacia: Sistema con climatizador de caudal variable y 100% aire exterior con filtros HEPA terminales en cada espacio, con cajas de expansión con batería de recalentamiento en impulsión a cabinas citostáticos, parenteral y sala preparación y con reguladores de cauda variable l estancos en extracciones.

Sala de espera: Un climatizador con caudal variable y cajas con BR en la impulsión para tratar las distintas zonas o espacios. En algún caso ha sido necesario instalar fancoils en zona de circulación espera para compensar las cargas térmicas provenientes de fachada.

Vestuarios: Un climatizador con caudal variable y cajas con BR en la impulsión para tratar las distintas zonas o espacios. En los baños se realiza la extracción a través de la red extracción de los climatizadores, ya que al tratarse todas las zonas con sistemas de todo aire exterior, no hay posibilidad de by pass con el otras áreas de la misma red al estar siempre estos siempre estos espacios en depresión respecto al resto,

#### 2.6.4.2.3. CÁLCULO DE CARGAS

El cálculo de cargas se lleva a cabo a partir de todos los elementos que afectan a la instalación, como pueden los cerramientos exteriores e interiores, las condiciones exteriores e interiores, la ventilación, etc.

Para ello se utilizan herramientas informáticas en el que se introducen todos estos datos y se calcula la carga térmica de acuerdo con el día más desfavorable para la refrigeración y calefacción / refrigeración / calefacción. Seguidamente se detallan los datos de partida de cada uno de la base de cálculo.

##### 2.6.4.2.3.1. Descripción de los cerramientos

A continuación se adjuntan los valores de los distintos coeficientes de transmisión de calor utilizados en este proyecto para el cálculo de las cargas térmicas.

Los cerramientos utilizados corresponden a valores del proyecto y van en consonancia con lo que sería el cumplimiento del DB- HE1 de la limitación de la demanda energética del Código técnico de la Edificación.

<b>Cerramientos</b>	<b>U ( W/m<sup>2</sup> °C)</b>	<b>Factor solar</b>
<i>Cerramientos verticales exteriores</i>	<i>0,40</i>	-
<i>Cerramientos en contacto con terreno</i>	<i>0,65</i>	-
<i>Particiones interiores</i>	<i>0,65</i>	-
<i>Suelos</i>	<i>0,65</i>	-
<i>Cubiertas</i>	<i>0,35</i>	-
<i>Cristales</i>	<i>1,80</i>	<i>0,52</i>

Para el cálculo de las cargas térmicas, se han considerado además los elementos fijos de protección solar que modifican el factor solar.

Debido a naturaleza del propio desarrollo del proyecto, los valores de los cerramientos pueden diferir ligeramente de los definitivos de proyecto, y en ningún caso serán peores que en los definidos en la tabla anterior.

#### 2.6.4.2.3.2. Condiciones exteriores de cálculo

Los valores adoptados como condiciones exteriores de cálculo en este proyecto se han obtenido de la guía técnica de condiciones climáticas exteriores de proyecto del IDAE. Para los valores de la radiación solar sobre las superficies de la envolvente del edificio se han tomado valores según ASHRAE, los cuales se han modificado para tener en cuenta el efecto de reducción por la atmósfera.

Condiciones climáticas exteriores de cálculo		
Estación	Temperatura seca (°C)	Temperatura húmeda coincidente (°C)
Invierno	-2.2	-2.4
Verano	36	20.3

#### 2.6.4.2.3.3. Condiciones interiores de cálculo

Las condiciones de cálculo para temperatura y humedad interior para la mayoría de espacios se basan en

Estación	Temperatura Interior (°C)	Humedad Relativa (%)
Verano	23	45 – 60
Invierno	21	40 – 60

En la siguiente tabla quedan reflejadas las condiciones interiores de cálculo de temperatura y humedad relativa ambiente de diferentes espacios, con lo que queda definido el punto teórico de trabajo que es necesario determinar en el diagrama psicrométrico (diagrama de Mollier) para calcular los componentes de las unidades de tratamiento de aire a carga térmica máxima en esas condiciones.

ZONA TRATADA	VERANO Cond. cálculo	H.R. Controlada	INVIERNO Cond. cálculo	H.R. Controlada
VESTÍBULOS	25°C y 50% HR	--	20°C	--
CONSULTAS	24°C y 50% HR	SI	23°C y 45% HR	SI
FARMACIA	24°C y 50% HR	SI	24°C y 45% HR	SI
HOSPITAL DE DIA	24°C y 50% HR	SI	22°C y 45% HR	SI
RECUPERACIÓN	24°C y 50% HR	SI	22°C y 45% HR	SI
ENFERMERÍA	24°C y 50% HR	SI	24°C y 45% HR	SI
ADMINISTRACIÓN	24°C y 50% HR	--	22°C	--
EJES CIRCULACIÓN	25°C y 50% HR	--	20°C	--
VESTUARIOS	25°C y 50% HR	--	22°C	--
CITOSTÁTICOS	24°C y 50% HR	SI	22°C y 45% HR	SI

ENDOSCOPIAS	23°C y 50% HR	SI	25°C y 45% HR.	SI
-------------	---------------	----	----------------	----

La temperatura ambiente siempre está controlada (control automático) por zonas. En el caso de la humedad relativa ambiente, no siempre está controlada automáticamente, cuando esté bajo control se indica en la casilla correspondiente (HR controlada).

Los márgenes de precisión que tendrá la instalación, serán los siguientes:

- Temperatura ambiente en general:  $\pm 2^{\circ}\text{C}$
- Temperatura ambiente en endoscopias, recuperación y citostáticos  $\pm 1^{\circ}\text{C}$
- Humedad relativa ambiente en general:  $\pm 10\%$
- Humedad relativa ambiente en endoscopias, recuperación: y citostáticos  $\pm 5\%$

#### Caudales de ventilación

En general, el nivel de ventilación se obtiene de la aplicación del Reglamento de Instalaciones Térmicas, considerando IDA 1, tal y como se marca en la norma de referencia y en la norma UNE 13779 relativa a caudales de aire exterior necesario según el uso de la zona a tratar.

Debido a que el edificio objeto de este proyecto es un Hospital, y por sus propias necesidades, existirán niveles de ventilación superiores a los indicados. Además, habrá zonas en las que la recirculación de aire será nula para mejorar la ventilación y evitar riesgos de contaminación cruzada. Por último, creemos conveniente indicar los mínimos cambios por hora, ya sea de aire exterior sólo o de mezcla de aire exterior y recirculado, para asegurar una óptima limpieza del aire y una mínima calidad ambiental.

Los conceptos anteriores quedan reflejados en la siguiente tabla con los valores considerados en las zonas más representativas incluidas en el Proyecto:

ZONA TRATADA	AIRE EXTERIOR		
	M3/H PERSONA	% MÍNIMO DEL AIRE IMPULSADO	MÍNIMOS CAMBIOS POR HORA
VESTÍBULOS – EJES CIRCULACIÓN	45		4
CONSULTAS	72		4
HOSPITAL DE DIA	72	100%	8
ADMINISTRACIÓN	45		4
VESTUARIOS		100%	6
RECUPERACIÓN/SALA ADAPTACIÓN	72	100%	8
FARMACIA	45		4
SALAS ENDOSCOPIAS		100%	12
CISTOSTATICOS		100%	60
PREPARACIÓN PARENTERAL		100%	60
PREPARACIÓN FARMACIA		100%	30
ESCLUSAS PRERACIÓN FARMACIA		100%	30

El valor indicado para el mínimo cambio por hora se mantendrá siempre que el caudal de aire resultante de aplicar este concepto sea superior al necesario para batir la carga térmica, en caso contrario, se tomará este último como caudal elegido.

En el caso del aire exterior, cuando se muestran dos criterios de cálculo se elegirá siempre el más desfavorable.

#### Niveles de filtración empleados:

En todos los climatizadores se realizará un prefiltrado de aire con filtros de una eficacia del 85-90% según CEN-779, método gravimétrico, equivalente a una eficacia G-4. Además todas las unidades climatizadoras incorporarán filtración posterior al prefiltro con filtros de una eficacia del 90-95% según CEN-779 método opacimétrico, equivalente a una eficacia F-7.

#### Zonas especiales:

Además de los niveles de filtración descrita anteriormente, se incorporarán otras barreras de filtración según la zona tratada, como se describe a continuación:

Hospital de día, Sala adaptación/recuperación, Consultas y Farmacia

Se dotará a estos climatizadores con una última sección en impulsión del ventilador, compuesta por un filtro de eficacia 95% según CEN-779 método opacimétrico equivalente a una eficacia F-9. En total existen tres niveles de filtrado.

#### Salas Endoscopias, Preparación Farmacia y Citostáticos (Zonas Clasificación tipo I según UNE100713)

En este caso como última sección de impulsión de la UTA, después del ventilador, se instalará un filtro de alta eficacia mediante células filtrantes con una eficacia del 95% según CEN-779 equivalente a una eficacia F-9. Posteriormente el aire se introducirá en los locales tratados mediante filtros terminales HEPA, instalados en los falsos techos, con una eficacia del 99,99% según DOP equivalente a una eficacia H-14 (filtro HEPA). Se tienen en total cuatro niveles de filtración.

#### Control de suciedad, alarmas de filtros sucios y sobrepresiones.

Para el control automático de máxima suciedad de todos los filtros de alta eficacia, lo que nos indicará su estado y su consecuente sustitución, está previsto la instalación de presostatos de alarma, unidos al ordenador de gestión centralizada de control, el cual recogerá e informará del estado de los filtros, en todo momento. Además, los climatizadores incorporarán sistema de medición de caudal, mediante tomas de presión en los oídos de aspiración de los ventiladores con sus correspondientes sensores y transductores de presión diferencial.

Para todos los filtros HEPA tipo H-14, se emplearán manómetros diferenciales para control visual y alarma del grado de suciedad tipo DWYER modelo fotohelic con escala de 0/50 mm.c.a., por cada sistema de tratamiento de aire controlando un filtro del espacio tratado.

Para filtros F-7, serán de columna de líquido tipo MARCK II con escala 0-20 ó 0-50 mm.ca, y para los filtros F-9 serán de tipo MAGNEHELIC.

#### Niveles de ruidos previstos

Se exigirá que el nivel sonoro producido por el funcionamiento de la instalación, no rebase, en ningún momento, los valores sonoros dados por la normativa vigente sobre niveles sonoros:

Para ello, en los climatizadores se han previsto silenciadores en la salida de conexión a conductos que atenúen el ruido que, generado en los ventiladores, se transmite a través de los conductos de impulsión, retorno o extracción. Además, existe previsión de material y accesorios para insonorización de salas de climatización y zonas técnicas en las que sea necesario.

No se permitirán vibraciones, originadas por los equipos de la instalación, superiores a lo marcado en la normativa vigente. Las Salas de Máquinas cumplirán que de acuerdo con el RITE y la norma UNE 100153 referida en la ITE. Por tanto, el proyecto contempla la instalación de apoyos antivibratorios en todas las máquinas que lo requieran. Dispositivos antivibratorios en las conexiones de las redes de tuberías y conductos a sus equipos principales tales como bombas de circulación y ventiladores. También se considerarán soportes antivibratorios de las redes de tuberías y conductos allí donde se requiera en cualquier parte del edificio y especialmente en las Salas de Máquinas.

#### 2.6.4.2.3.4. Herramienta para el cálculo de cargas

Para el cálculo de las cargas térmicas de los diferentes locales y zonas del proyecto se ha utilizado el programa informático "CARRIER E-CAT Hourly Analysis Program V5.11" con los datos de partida descritos en el apartado correspondiente. Este programa sigue la metodología CLTD/SCL/CLF según ASHRAE, siendo, por tanto, un método de cálculo hora a hora que permite determinar los valores de las cargas de refrigeración a distintas horas del día, mes y año, lo cual hace posible determinar el valor punta de la carga tanto para un local como para el conjunto de un edificio.

La carga de calefacción se determina para las condiciones de diseño fijadas en el propio programa informático.

#### 2.6.4.2.3.5. Potencia total obtenida

Las necesidades térmicas globales de la zona objeto de reforma según hojas de cálculo, son las siguientes:

<b>Total Frío (kW)</b>	<b>475</b>
<b>Total Calor (kW)</b>	<b>560</b>

Las hojas de cálculo que se mencionan en este apartado se hallan en las BASES DE CÁLCULO Y CÁLCULOS.

Para suministrar la potencia térmica calculada a cada espacio se ha diseñado un sistema que incluye las unidades terminales y la distribución del aire, la distribución de energía en tuberías o conductos, la producción de energía, etc., que se detallan a continuación.

Indicar que según los datos facilitados la potencia en baterías de los climatizadores existentes que se desmontan es de 526 kW en frío y 419 kW en calor. Cabe indicar que en el caso del calor aunque la nueva potencia en baterías principales es mayor, en el diseño de las mismas no se ha tenido en cuenta los sistemas de recuperación que incorporaran los nuevos equipos, los cuales con las eficiencias actuales pueden suponer una reducción de la potencia demandada de mínimo el 50% de la carga por aire exterior y tampoco se ha tenido en cuenta en ningún caso, coeficientes de simultaneidad en el funcionamiento de los equipos, lo cual da una seguridad de que la potencia de producción actual tanto en frío como en calor será más que suficiente para cubrir la demanda de la instalación reformada. Sólo teniendo en cuenta el funcionamiento de los sistemas de recuperación de las UTAS sería necesario en calor una carga máxima de 315 KW, que está también por debajo de la potencia en calor desmantelada en esta reforma.

#### 2.6.4.2.4. SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AIRE

Los sistemas de tratamiento de aire están constituidos por el conjunto unidades de tratamiento de aire en las que el aire sufre alguna modificación de sus características térmicas o termodinámicas, así como las redes de conductos y tuberías que conectan estos equipos al sistema de generación de frío y calor.

Para la selección del sistema o sistemas propuestos de aire acondicionado en los diferentes espacios y locales que a continuación se especifican, se ha considerado los factores más representativos de selección siguientes:

- La eficiencia de regulación. Se pretende regular la temperatura y la humedad del ambiente del local climatizado.
- La división en zonas del ambiente que se desea climatizar. En general, se consideran dos zonas; una zona perimetral en la que existe gran carga térmica producida por las variaciones de las condiciones exteriores, radiación solar, temperatura exterior, etc., y una zona interior en la que la carga es bastante constante, carga de iluminación, de ocupación, etc.
- Orientación de las fachadas y agrupación de espacios o locales con las mismas condiciones térmicas.
- Discriminación por usos y por horarios de funcionamiento.
- Costes de explotación bajos con intervenciones mínimas del equipo de mantenimiento.

#### 2.6.4.2.4.1. Climatizadores

Los climatizadores estarán contruidos de forma modular mediante secciones o módulos, formados cada uno por un bastidor estructural en perfil de aluminio y cierres laterales con paneles térmicos, según norma UNE EN 1886:2007.

En cada climatizador, se incorporará en el interior de cada módulo, los elementos y equipos encargados de realizar los cambios termodinámicos al aire. Además de los módulos que contienen equipos o elementos, también se incluyen los módulos necesarios para el registro y mantenimiento de filtros y baterías, y los módulos de expansión de ventiladores Plug Fan EC.

La definición de cada elemento que compone el climatizador se encuentra detallada en las fichas técnicas y los esquemas; seguidamente se describen los módulos que aparecen en dichos climatizadores:

Un primer módulo permite favorecer la entrada de aire mediante una compuerta de regulación.

Todos los climatizadores tendrán módulos de filtros planos y de bolsas, con clasificación gravimétrica y opacimétrica según la norma UNE-EN 779. La tipología se decide acorde con la eficiencia mínima del IDA deseada en las salas a climatizar de la tabla que se adjunta en el apartado de "Clasificación del aire exterior" (tabla 1.4.2.5 del RITE). La tercera etapa de filtraje, antes mencionada, para los climatizadores de Clase 1, estará localizada en los elementos terminales de difusión de aire. Estará constituida por filtros absolutos de eficiencia H14 según ensayo a la llama de sodio tal y como marca la norma EN 1822.

En cuanto a módulos de climatización, se encuentran el módulo de enfriamiento y el de calentamiento. Ambos precisan de baterías de tubo de cobre aleteado con aluminio. El conexionado de estas baterías está compuesto por válvulas de corte, válvula de control 2 vías proporcional con equilibrado dinámico independiente de presión, filtro y vaina para medir temperatura. La batería de enfriamiento incorporará una bandeja con aislamiento para la recogida de condensados.

En aquellas zonas donde es preciso el control de humedad, se utiliza la batería de calor para hacer el postcalentamiento.

Este módulo es el de recalentamiento, y permite calentar el aire una vez deshumectado.

La humidificación de los espacios también precisa de un módulo. Esta humidificación es del tipo isotérmica y se realiza mediante resistencias eléctricas.

Los módulos de ventilación, permiten la distribución de aire a través de los conductos. Estos están compuestos por ventilador Plug Fan EC..

Tal y como se detalla en los esquemas al respecto, se incorporan silenciadores para la atenuación del ruido del ventilador

Todos los climatizadores con trenes (impulsión y retorno) deberán tener una sección de recuperación estática o rotativa, que cumplan con la directiva Erp vigente y el Reglamento de Instalaciones Térmicas.

Los diferentes climatizadores utilizados en el proyecto tienen las configuraciones indicadas en la ficha técnica que se incluye en el Documento *PLANOS* (planos de fichas y esquemas de control). Además, se cumplirán las especificaciones técnicas indicadas en el apartado *NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES*.

#### 2.6.4.2.4.2. Sistemas centralizados mediante climatizadores

Se utilizarán unidades de tratamiento de aire (climatizadores) como las descritas anteriormente para la climatización directa de espacios como hospital de día, sala de adaptación, vestuarios o salas de espera. En este caso, los equipos acondicionarán y ventilarán el espacio. Casos particulares de este tipo de sistema son, las salas de endoscopias, salas blancas de farmacia.

En la hoja de resumen de cargas que se incluye en las *BASES DE CÁLCULO Y CÁLCULOS*, se indica el climatizador (CL) seleccionado para cada espacio.

Cuando una misma unidad trata varios espacios no se dispone de un control de temperatura para cada uno de ellos a no ser que se introduzca un elemento terminal que ajuste las condiciones del aire. Por este motivo, para los espacios de urgencias de adultos y salas de espera de consultas se



utilizarán compuertas de caudal variable en cada espacio. Esto permitirá que con una unidad de control de temperatura por espacio se pueda controlar las condiciones interiores en todo momento.

#### 2.6.4.2.4.3. Sistemas descentralizados mediante unidades terminales y tratamiento de aire primario.

Para climatizar espacios como consultas, zonas de farmacia, despachos, salas de reuniones, incluso zonas concretas en zonas comunes con alta carga térmica por orientación, se utilizan unidades terminales de tratamiento de aire que permiten ajustar la temperatura de cada espacio de manera independiente. Todas ellas deben ir acompañadas de aportación de aire exterior mediante unidad de tratamiento de aire primario; esto se llevará a cabo mediante equipos tipo climatizador, que introducirán aire exterior a muchos espacios de manera simultánea según se puede ver en la distribución de conductos en los planos de aire. Estos equipos no pueden tener sección de mezcla, es decir, no puede recircular aire de retorno y, por consiguiente, serán como el resto 100% aire exterior.

En la hoja de resumen de cargas que se incluye en las BASES DE CÁLCULO Y CÁLCULOS, se indica el equipo seleccionado para cada espacio. Además, las unidades terminales incorporan compuertas de aire exterior (manuales, autorregulables, o motorizadas según el caso), cuya función es la aportación de la tasa de aire de ventilación necesaria según la IT 1.1.4.2. Estos datos también se incluyen en la comentada hoja de resumen de cargas.

Por otra parte, las características de los equipos se detallan en la documentación de anexos dentro de especificaciones técnicas. Además, cumplirán las especificaciones técnicas indicadas en el apartado **NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES**.

En cuanto a las unidades terminales utilizadas en las diferentes zonas de actuación, se detallan sus características, a continuación.

Fancoils a 4 tubos formado por batería de agua conectada a la red de distribución de agua mediante tren de valvulería compuesto por válvulas de corte, (válvula de control de 2 vías de equilibrado dinámico independiente de presión) y filtro. Tren de ventilación de impulsión de tipo EC.

Este tipo de unidades resultan fáciles de instalar, gestionar y aportan un buen grado de confort al espacio al que climatizan.

Cajas de expansión con baterías de recalentamiento (BR) 2 tubos para el resto de zonas con batería conectada a la red de distribución de agua caliente de elementos terminales mediante tren de valvulería compuesto por válvulas de corte, válvula de control de 2 vías proporcional con equilibrado dinámico independiente de presión, filtro, y vaina para medir temperatura.

Este tipo de unidades resultan adecuados para potencias térmicas o presiones disponibles superiores a las que ofrecen los fancoils.

#### 2.6.4.2.4.4. Sistemas de expansión directa

Para climatizar las dos cuartos de racks de comunicaciones y la zona ampliada del cuarto eléctrico donde se ubicarán los SAIs, todos en planta semisótano, se utilizarán sistemas de tratamiento mediante unidades autónomas de expansión directa de tipo bomba de calor individuales.

Se elige esta opción por la necesidad de mantener las condiciones óptimas de operación en estos cuartos en un horario completo de 24 horas, con independencia del funcionamiento de la producción centralizada de frío. Este sistema es adecuado espacios con alta densidad de calor sensible como son los cuartos técnicos anteriormente indicados. Y se debe garantizar unas condiciones de ambiente que garanticen el buen funcionamiento y vida útil de los equipos alojados en los mismos.

Como la ubicación de los distintos recintos están alejadas entre sí y en algún caso de las cubiertas donde ubicar las unidades exteriores del resto, se opta por soluciones del tipo de equipos split autónomos de expansión directa de distintas potencias y tipos de unidades interiores adaptados a las necesidades del espacio concreto a refrigerar. En el caso de los cuartos racks serán unidades tipo Split murales, en el caso de la SAI será un equipo de mayor potencia tipo cassette de techo.

Se eligen equipos bomba de calor porque los equipos que se comercializan para este tipo de sistemas permiten mayores distancias de las líneas de refrigerante que los de tipo sólo frío.

Los equipos previstos utilizan refrigerante R32, siempre que la tecnología lo permita, cuyas características de kg de precarga/PCA/Teq CO<sub>2</sub> son 0,85 / 675 / 0,57, el cual cumple con la normativa de gases refrigerantes incluida en el reglamento de instalaciones frigoríficas.

Por el volumen de refrigerante en el sistema, (amaño de máquinas) y la configuración del cuarto donde se ubican (volumen y superficie) las unidades interiores, es previsible que se requieran medidas de seguridad adicionales para cumplir la normativa, ya que este refrigerante está clasificado como A2L ligeramente inflamable, para lo cual se incluye sistemas de detección y alarma de fugas de gas refrigerante en los cuartos racks. Los equipos especificados son diseñados para el acondicionamiento y exigencias de funcionamiento de este tipo de espacios en cuanto a horarios y temperaturas de diseño.

Las características de los equipos se encuentran en otros documentos de Proyecto como el presupuesto, donde se indican los principales datos técnicos de las unidades exteriores/interiores. En las especificaciones técnicas y pliegos se detallan los requisitos de instalación y las características de los equipos. Los equipos se configurarán electrónicamente según se indica en ambos documentos.

#### 2.6.4.2.5. REDES DE TUBERÍAS

##### 2.6.4.2.5.1. Sistemas hidráulicos de transporte de energía mediante agua

Entre los grupos de bombeo y los elementos terminales se ha previsto la instalación de varios circuitos hidráulicos formados por materiales de las siguientes características.

Los circuitos de agua fría y caliente se realizarán con tubería de acero negro estirado según norma UNE-EN 10255 serie media (M), con accesorios roscados del mismo material para diámetros nominales igual o inferior a DN50 y embridados para diámetros igual o superior a DN65, o ranurados en ambos casos. Se deberán seguir de manera minuciosa las indicaciones de la especificación técnica.

Las tuberías deberán estar aisladas térmicamente en todos los recorridos por el edificio con el fin de evitar consumos energéticos elevados y conseguir que los fluidos portadores lleguen a las unidades terminales de tratamiento de aire con temperaturas próximas a las de salida de los equipos de producción. Por otro lado deberán poder cumplir con las condiciones de seguridad para evitar contactos accidentales con posibles superficies calientes.

Las tuberías de agua fría y caliente, en su recorrido por el interior del edificio, se aislarán exteriormente mediante coquilla de espuma elastomérica de conductividad térmica menor de 0,04 W/mK y de espesor adecuado según el Reglamento de Instalaciones térmicas en los Edificios en la Tabla 1.2.4.2.1 hasta Tabla 1.2.4.2.4. La unión longitudinal, así como la unión entre tramos se sellará con cinta elastomérica autoadhesiva de 50 mm de anchura. Los accesorios como válvulas y elementos de regulación así como los equipos de bombeo serán aislados con el mismo material.

En toda instalación térmica por la que circulen fluidos no sujetos a cambio de estado, en general las que el fluido caloportador es agua, las pérdidas térmicas globales por el conjunto de conducciones no superarán el 4% de la potencia máxima que transporta.

Las tuberías de agua fría y caliente, en su recorrido por el exterior del edificio y en las salas de máquinas, además de lo señalado anteriormente irán protegidas mediante un revestimiento de aluminio de 0,8 mm de espesor que proporcionará una protección doble a la coquilla. Por una parte un refuerzo mecánico para evitar las consecuencias de los impactos, golpes y posibles proyectiles, y por otra parte una protección contra el deterioro superficial del material elastomérico por la influencia de los rayos ultravioletas procedentes del sol.

Las tuberías de agua fría incorporarán aislamientos con barrera de vapor aplicada en la cara exterior de más temperatura. Entre la superficie fría interior y la superficie caliente exterior se puede crear un flujo de vapor de agua desde el medio caliente al medio frío que puede llegar a penetrar en el aislamiento. Todos los materiales aislantes son permeables en mayor o menor grado, con lo que sus características como aislantes se reducen sensiblemente al aumentar el contenido de agua. De aquí la necesidad de proteger los materiales aislantes con un revestimiento impermeable que mantenga inalterable en el tiempo las propiedades de aislamiento de las coquillas.

Los desagües de los equipos que producen agua de condensación se realizarán con tubo de PVC sin aislar y conducirán los condensados producidos por las baterías de agua fría o de expansión hasta el bajante pluvial más próximo.

En los circuitos donde se creen puntos altos debido al trazado (finales de montantes, conexiones a unidades terminales, etc.), se instalarán purgadores automáticos que eliminen el aire que allí se acumule.

Los purgadores deben ser accesibles y la salida de la mezcla aire-agua debe conducirse al bajante pluvial más cercano, salvo cuando estén instalados sobre unidades terminales o equipos situados en la cubierta o en zonas exteriores, de forma que la descarga sea visible. Sobre la línea de purga se instalará una válvula de corte manual.

En la sala de máquinas los purgadores serán de tipo manual, con válvula de corte de esfera o bola como elemento de actuación. Su descarga debe conducirse a un colector común, de tipo abierto, en el que se situarán las válvulas de purga, en lugar visible y accesible.

Para absorber las dilataciones lineales de tramos rectos de más de 30 metros (sin retranqueos) que sufren las tuberías metálicas al calentarse o enfriarse y en el paso por las juntas de dilatación del edificio, se ha previsto la instalación de dilatadores de acero inoxidable con tubo guía interior para conexión con bridas.

Los manguitos pasamuros deberán colocarse en la obra de albañilería o de elementos estructurales cuando éstas se estén ejecutando.

El espacio comprendido entre el manguito y la tubería debe rellenarse con masilla plástica, que selle totalmente el paso y permita la libre dilatación de la conducción. En algunos casos, puede ser necesario que el material de relleno sea impermeable al paso de vapor de agua.

Los manguitos deben acabarse a ras del elemento de obra, salvo cuando pasen a través de forjados, en cuyo caso deben sobresalir unos 2 cm por la parte superior.

Los manguitos se construirán con un material adecuado y con unas dimensiones suficientes para que pueda pasar con holgura la tubería con su aislamiento térmico. La holgura no será superior a 3 cm.

Cuando el manguito atraviese un elemento al que se le exija una determinada resistencia al fuego, la solución constructiva del conjunto debe mantener, como mínimo, la misma resistencia.

En los puntos más bajos de cada circuito hidráulico se incorporarán grifos de vaciado con descarga conducida al desagüe más próximo de forma que en algún punto de dicha descarga sea visible el paso del agua.

Todos los nuevos ramales de conexión con la instalación existente dispondrán de llave de corte de tipo mariposa tanto en las tuberías de impulsión y de retorno de los circuitos de frío y calor, de esta forma se podrá sectorizar la instalación en futuros trabajos de mantenimiento y reforma de la instalación. Adicionalmente en los tres puntos principales de conexión previstos en las tuberías de retorno de frío y calor se instalarán válvulas de equilibrado, con el fin de poder medir caudales por zonas y realizar tareas de preajuste en el equilibrado hidráulico si fuera necesario.

En los colectores de retorno de los diferentes circuitos hidráulicos se incorporarán acometidas de agua para el llenado inicial y posteriores cargas. Estas acometidas estarán compuestas por válvula de corte, filtro colador, contador de caudal, equipo desconectador y válvula de corte. El sistema estará dotado de una línea paralela de seguridad y de llenado manual formada por válvulas de corte y válvula antirretorno. Las funciones del equipo desconectador serán en primer lugar impedir que, en caso de falta de presión en la red pública, el agua del circuito pueda retroceder y, por tanto contaminar el agua de red. El llenado será manual y se instalará también un presostato que actúe una alarma y pare los equipos.

En general, las tuberías de agua se han calculado a una velocidad máxima de 1,5 m/s y una pérdida de carga de 200 Pa/m

En cambio, en los tramos principales donde se unen todos los ramales finales, se ha considerado cierta simultaneidad de uso de las unidades terminales de modo las tuberías de agua se han calculado a una velocidad máxima de 2,0 m/s y una pérdida de carga de 300 Pa/m

Para el dimensionado de las redes de tuberías se ha realizado por el método de la caída de presión constante con una limitación de la velocidad en los tramos rectos de acuerdo con la disposición de estos tramos en relación con las zonas ocupadas. Esta limitación se impone básicamente para cumplir con las condiciones de ruido impuestas, aunque también se atiende a los efectos producidos por la erosión. Mediante la expresión de la longitud del tramo, se determina la caída de presión global en dicho tramo. Las pérdidas de carga debidas a la presencia de

equipos o de accesorios y singularidades se tienen en cuenta a través del valor de la caída de presión conocida a través del equipo.

#### 2.6.4.2.5.2. Sistemas de expansión de transporte de energía mediante fluido refrigerante.

Los circuitos de refrigerante se realizarán con tubo de cobre semiduro según norma UNE-EN-12.735-1 con accesorios del mismo material soldados mediante soldadura fuerte a la plata. Los espesores serán los necesarios para soportar las presiones de trabajo y de pruebas que marque el fabricante de los equipos. Se deberán seguir de manera minuciosa las indicaciones de la especificación técnica

Las tuberías se aislarán con el fin de evitar consumos energéticos elevados, condensaciones y conseguir que los fluidos portadores lleguen a las unidades terminales de tratamiento de aire con temperaturas próximas a las de salida de los equipos de producción. Por otro lado deberán poder cumplir con las condiciones de seguridad para evitar contactos accidentales con posibles superficies calientes. Es decir, las tuberías se aislarán exteriormente mediante coquilla de espuma elastomérica de conductividad térmica menor de 0,04 W/mK y de espesor adecuado según el Reglamento de Instalaciones Térmicas en la Tabla 1.2.4.2.1 hasta Tabla 1.2.4.2.4. La unión longitudinal, así como la unión entre tramos se sellará con cinta elastomérica autoadhesiva de 50 mm de anchura. Los accesorios como válvulas y elementos de regulación así como los equipos de bombeo serán aislados con el mismo material.

Las tuberías cobre, en su recorrido por el exterior del edificio y en las salas de máquinas, además de lo señalado anteriormente, irán protegidas mediante un revestimiento de aluminio de 0,8 mm de espesor que proporcionará una protección doble a la coquilla. Por una parte un refuerzo mecánico para evitar las consecuencias de los impactos, golpes y posibles proyectiles, y por otra parte una protección contra el deterioro superficial del material aislante por la influencia de los rayos ultravioletas procedentes del sol.

#### 2.6.4.2.6. REDES DE CONDUCTOS

El aire frío y caliente que se produce en una unidad terminal de tratamiento de aire deberá distribuirse a los distintos recintos o lugares que deban ser climatizados. Así mismo ocurrirá con los sistemas de ventilación y de extracción de aire.

Para la distribución del aire de las diferentes unidades de tratamiento de aire y elementos de ventilación indicados con cada uno de los elementos que componen la instalación de aire acondicionado, se ha previsto la instalación de varias redes de conductos de las siguientes características.

Los conductos y accesorios de la red de impulsión de aire dispondrán de un aislamiento térmico suficiente para que la pérdida de calor no sea mayor que el 4% de la potencia que transportan y siempre que sea suficiente para evitar condensaciones. Para la instalación de los conductos se debe seguir las correspondientes especificaciones técnicas adjuntas.

Para la red de impulsión y retorno de aire de los climatizadores que realizan un cambio en las propiedades termodinámicas del aire, se utilizarán conductos rectangulares o circulares helicoidales de chapa galvanizada, de clasificación a la estanqueidad C, con juntas, uniones y accesorios de tipo "METU" que garanticen altas prestaciones de estanqueidad. Los conductos estarán aislados exteriormente mediante manta de fibra de vidrio con barrera de vapor acabado en papel de aluminio Kraft reforzado y ajustado mediante flejes, con espesores según la IT 1.2.4.2. La unión longitudinal, así como la unión entre tramos se sellará con cinta de aluminio autoadhesiva de 50 mm de anchura.

Los tramos que circulan por zonas a la intemperie, así como por las salas técnicas de los climatizadores irán recubiertos mediante plancha de aluminio de 0,8 mm de espesor para proporcionarles una protección doble a la fibra de vidrio. Por una parte un refuerzo mecánico para evitar las consecuencias de los impactos, golpes y posibles proyectiles, y por otra parte una protección contra el deterioro superficial del material por la influencia de los rayos ultravioletas procedentes del sol.

Para la red de toma y extracción de aire de los elementos de ventilación dedicados a la aportación y extracción de aire, se utilizarán conductos rectangulares / circulares helicoidales de chapa galvanizada, de clase C, con juntas, uniones y accesorios de tipo "METU" que garanticen altas prestaciones de estanqueidad. Los conductos no estarán provistos de aislamiento.

Para la red de impulsión y retorno de aire de los elementos de ventilación dedicados a la extracción de aire de lavabos, se utilizarán conductos de chapa galvanizada, de clase C, con juntas, uniones y accesorios de tipo "METU" que garanticen altas prestaciones de estanqueidad. Los conductos no estarán provistos de aislamiento.

Para la conexión entre las redes de impulsión y retorno de aire tratado y los elementos terminales de difusión se empleará conductos circulares flexibles aislados en manta de fibra de vidrio, alma de acero en espiral y recubrimiento en lámina de aluminio reforzado.

Para la conexión entre las redes de impulsión de aire tratado y los elementos terminales de difusión se empleará conductos circulares helicoidales de chapa galvanizada, aislados exteriormente mediante manta de espuma elastomérica de 30 mm de espesor con barrera de vapor. La unión longitudinal, así como la unión entre tramos se sellará con cinta elastomérica autoadhesiva de 50 mm de anchura.

En cualquier caso, los difusores con filtro absoluto, sujetos a presiones elevadas, se conectarán al conducto principal mediante conductos circulares rígidos aislados debidamente.

Para la conexión entre las redes de extracción de aire sin tratar y los elementos terminales de difusión se empleará conductos circulares flexibles en aluminio resistente y alma de acero en espiral.

Para la red de impulsión y extracción de aire de los elementos de ventilación dedicados al trasiego del aire del aparcamiento, se utilizarán conductos rectangulares de chapa galvanizada, de clase C, con juntas, uniones y accesorios de tipo "METU" que garanticen altas prestaciones de estanqueidad. El sistema de conductos de ventilación tendrá una estabilidad al fuego de E<sub>300</sub> 60.

Para las zonas donde los conductos atraviesen sectores de incendios distintos, se utilizarán conductos rectangulares de chapa galvanizada, de clase C, con juntas, uniones y accesorios de tipo "METU" que garanticen altas prestaciones de estanqueidad, forrados exteriormente con materiales resistente al fuego EI-120 minutos.

Los conductos chapa se han dimensionado de forma que la pérdida de carga en tramos rectos sea del orden de 1 Pa/m y una velocidad de 7 m/s.

Para el dimensionado de las redes de conductos se ha utilizado el método de igual fricción de forma que la pérdida de carga sea de 1 Pa/m en conductos a baja presión y de hasta 2 Pa/m en conductos a media y alta presión.

#### 2.6.4.2.7. COMPUERTAS Y REGULADORES

En este capítulo se detallan las compuertas y reguladores para ajustar/cerrar el paso de aire a través de conductos. Existen diferentes tipos de compuertas y reguladores, cada uno es apto en función de la aplicación y grado de sofisticación.

##### 2.6.4.2.7.1. Compuertas cortafuegos

Para separar los distintos sectores de incendio se instalarán en los conductos de aire compuertas cortafuegos de cierre automático de resistencia al fuego EI-120 y estanca al humo según UNE-EN 1.366-2 con carcasa de chapa de acero galvanizado en ejecución rectangular o circular, adaptándose al conducto previsto.

Las compuertas cortafuegos estarán dotadas de fusible térmico tarado a 70 °C. Estará situado en el flujo del aire para detectar los humos calientes que pasen por el interior del conducto.

El actuador de cierre, gobernado por la central de incendios, será un servomotor con cierre por muelle alimentado a 230V / 24V, con disparo por falta de tensión. El conjunto de señales quedará completado con los dos interruptores finales de carrera encargados de determinar el estado de la compuerta y señalizados en la central de incendios.

##### 2.6.4.2.7.2. Reguladores de caudal de aire constante (sistemas VAC)

Para ajustar el caudal de aire primario aportado hasta cada una de las unidades terminales de tratamiento de aire se instalarán reguladores de caudal de aire constante de sección circular o rectangular, según queda indicado planos; los reguladores serán ajustados en fábrica a los valores del proyecto y controlados mediante un actuador mecánico que permite el ajuste del caudal por medios propios sin necesidad de energía externa.



#### 2.6.4.2.7.3. Reguladores de caudal de aire variable (sistemas VAV)

Para ajustar el caudal de algunos espacios se instalarán compuertas reguladoras de caudal de aire variable de sección circular o rectangular, según queda indicado en el Documento PLANOS (plano de fichas técnicas); con actuador eléctrico a 230V / 24V y control del caudal ajustado mediante sensores de diferencia de presión.

Se utilizarán cajas de caudal variable con batería de recalentamiento ((BR) para ajustar la temperatura de espacios como salas de espera, boxes de hospital de día, y vestuarios a partir de una señal de consigna. Este sistema resulta muy interesante para ahorrar de manera significativa energía eléctrica en ventiladores.

Además de las cajas de VAV en impulsión, también se utilizarán reguladores de caudal en los retornos para ajustar la presión diferencial en algunos espacios como por ejemplo, salas blancas de farmacia y endoscopias, se utilizarán reguladores de caudal con actuadores de respuesta rápida que permitan constantemente mantener la consigna de presión diferencial requerida en los espacios.

Para contener el ruido radiado por la compuerta durante la modulación del caudal y evitar que provoque discomfort, los reguladores de caudal variable estarán recubiertos con protección acústica mediante lana mineral, acabado con una cubierta exterior de chapa de acero galvanizado para reducir el ruido radiado.

La propia de la compuerta incluye un elemento atenuador del sonido conducido por el flujo del aire.

La definición de las características o especificaciones de las compuertas descritas que forman parte de este proyecto se indican en forma de fichas técnicas, que se adjuntan en el Documento PLANOS (planos de fichas), además del apartado NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES.

#### 2.6.4.2.8. DEFINICIÓN DE LAS UNIDADES TERMINALES DE DIFUSIÓN DE AIRE

Se ha escogido la difusión de aire en función del alcance deseado y colocados de tal manera que se adapten, lo mejor posible, al diseño luminotécnico y el acabado arquitectónico de techo, falsos techos y paredes. Se incorporan plenums aislados que eviten ruidos y velocidades no deseadas y puntos de medición de presión.

En las especificaciones técnicas y las bases de cálculo al final de este documento se detallan los requisitos de instalación y de selección en función de la pérdida de carga y ruido regenerado

Para climatizar o ventilar una gran cantidad de espacios se instalarán las rejillas incluidas en planos y características indicadas en mediciones. En las características se indica si las rejillas incorporan un sistema de regulación de caudal; la regulación permite regular el caudal en aplicaciones donde haya más de un elemento en el mismo conducto. Además de la regulación o no, es preferible que las rejillas incorporen marco, aunque sea en la mínima expresión, para poder ocultar irregularidades en la pared, conducto, etc.

Las rejillas son elementos que pueden tener bastante inducción de aire en función de la velocidad de salida lo cual resultan interesantes en las aplicaciones anteriormente descritas. En cambio, en el caso de las rejillas de extracción/retorno de aire la inducción es muy baja de modo que tienen poco efecto sobre el movimiento del aire en el interior del espacio.

Por la toma de aire exterior y la descarga de aire viciado se instalarán rejillas compactas construidas en chapa de acero galvanizado o aluminio, según definida en el Documento PLANOS (plano de fichas técnicas). En cualquier caso este tipo de rejillas están preparadas para intemperie e incorporan lamas horizontales fijas con un perfil determinado para evitar que entre la lluvia. Incorporarán una tela metálica posterior para evitar la entrada de pájaros.

Por la extracción de aire de espacios más representativos se utilizan bocas de ventilación con el acabado indicado en la ficha técnica de difusión, incluida en el Documento PLANOS (plano de fichas técnicas). Se instalan directamente en conducto, y se regula el caudal mediante el giro del disco central.

Para climatizar espacios más representativos se instalarán difusores rotacionales que constan de una placa frontal con múltiples ranuras con deflectores que producen un efecto de rotación de las vendas de aire aumentando la inducción del aire ambiente, lo que asegura un alto grado de confort y una gran polivalencia en la distribución de los difusores. En los otros documentos de Proyecto se detallan todas las características de cada uno de ellos. En la ficha también se define

si los difusores incorporan un sistema de regulación de caudal y plenum aislado. La regulación permite regular el caudal en aplicaciones donde haya más de un elemento en el mismo conducto.

En cuanto a particularidades de la difusión de los climatizadores higiénicos que abastezcan zonas con altos niveles de filtraje, como por ejemplo Salas endoscopias, cabinas citostáticos..., se precisa difusores que incorporen un cajón para albergar el filtro absoluto y, así, cumplir con la tercera etapa de filtraje. Además, la conexión a estos elementos se hará con conducto circular rígido. La disposición de estos elementos permitirá una correcta distribución del aire interior y un acceso para el mantenimiento adecuado.

#### 2.6.4.2.9. SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

Como ya se ha ido introduciendo a lo largo del documento, el sistema consta de circuitos primario + secundario.

Es decir, la distribución hidráulica en el edificio se realizará mediante un sistema primario-secundario desacoplado. Se utilizarán bombas diferentes para la producción y la distribución del agua fría y caliente. El agua será bombeada dos veces por grupos de bombeo distintos sin duplicación de energía de transporte. Esto será así porque las bombas de producción harán circular únicamente el agua a través de los equipos generadores, venciendo las pérdidas de carga correspondientes a los mismos, mientras que los grupos de bombeo de distribución harán circular el agua por el sistema de consumo venciendo, únicamente, la pérdida de carga de este último.

El conjunto de colectores de impulsión y de retorno, unidos entre ellos, desacoplarán hidráulicamente las bombas de producción y las de distribución. El sistema de bombeo secundario funcionará a caudal variable.

Los grupos de bombeo y sus características se encuentran en los planos y en el presupuesto. En las especificaciones técnicas se detallan los requisitos de instalación y las características de los equipos.

En los documentos de anexos, se incluyen los cálculos de los nuevos grupos de bombeo para los circuitos de frío y calor para abastecer las baterías los elementos terminales que se instalarán en esta fase.

El sistema de recirculación del caudal mínimo para los circuitos de caudal variable, y así asegurar el buen funcionamiento del grupo de bombeo, se ha dimensionado para el 25% del caudal de las bombas de funcionamiento "normal" sin tener en cuenta las de reserva.

Para ello se ha decidido utilizar una válvula de alivio en un punto representativo de la instalación distribuido por el edificio.

#### 2.6.4.2.10. SISTEMAS DE VENTILACIÓN MECÁNICA

Existen ciertos espacios que requieren ventilación independiente, lo cual se llevará a cabo mediante sistemas de ventilación mecánica. Los ventiladores pueden ser de diferente tipología en función del uso, caudal y presión total disponible.

En la ficha técnica y diagramas de control se especifica, si los hay, los elementos de ajuste de los ventiladores, ya sea por medio de reguladores de tensión, variadores de frecuencia...

La definición de las características o especificaciones de los ventiladores que forman parte de este proyecto son del tipo cajas de ventilación y deberán tener en cuenta las indicaciones del apartado **NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES**.

**Cajas de ventilación:** El uso de cajas de ventilación es muy adecuado para según qué rangos de caudal y presión ya que son elementos fáciles de instalar y que minimizan el nivel de ruido producido por el equipo. Normalmente, la caja o envoltente estará fabricada en chapa de acero galvanizado y revestida por un material fonoabsorbente, según el modelo de ventilador. Los ventiladores pueden ser axiales o centrífugos.

En la zona de preparación de farmacia; todas las cabinas seguridad biológica de citostáticos están preparadas para expulsar al exterior a través de una red de conductos de material plástico, específico para estas aplicaciones, que se conectará a un extractor adicional en planta técnica para poder vencer la pérdida de carga debida al recorrido de la red. Estos conductos dispondrán de manguitos intumescentes en su paso por sectores de incendios para evitar que una falsa alarma o avería en una compuerta cortafuegos pudiera la expulsión de la cabina de seguridad biológica, innecesariamente



#### 2.6.4.2.11. FUENTES DE ENERGÍA

Se describe a continuación las fuentes de energía y suministros contemplados en el proyecto, para el accionamiento de los sistemas, aunque no forma parte del proyecto la instalación de dichas fuentes y suministros:

- Se utiliza la electricidad como fuente de energía para el accionamiento de las unidades de tratamiento de aire, unidades de ventilación, circuitos de control, y electrobombas y equipos de generación de energía.

#### 2.6.4.2.12. GESTIÓN DE LAS INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN

La infraestructura y las comunicaciones de la instalación de climatización, y también del resto de instalaciones, se definen en el *proyecto de comunicaciones*. En cambio, los elementos de campo que deben interactuar con la gestión en cada uno de los sistemas que aparecen en el proyecto se definen en los diferentes PLANOS DE ESQUEMAS DE CONTROL.

Además, se ha adjuntan en los anexos el listado de puntos de control..

#### 2.6.4.2.13. EXIGENCIAS PARA EL INTERIOR DE LOS ESPACIOS

El proyecto anteriormente descrito cumple toda la normativa vigente. Concretamente para el Reglamento de Instalaciones Técnicas en los Edificios, seguidamente se detallan las exigencias que se deben cumplir para cada uno de los espacios según su tipología.

##### 2.6.4.2.13.1. Exigencia de Bienestar e Higiene (IT 1.1)

Se justifica en este apartado el cumplimiento de las siguientes verificaciones según se indica en la IT 1.1.3 del RITE:

- Cumplimiento de la exigencia de la calidad térmica del ambiente (IT 1.1.4.1) en este apartado de la memoria.
- Cumplimiento de la exigencia de calidad de aire interior (IT 1.1.4.2) en este apartado de la memoria.
- Cumplimiento de la exigencia de calidad acústica (IT 1.1.4.4) en este apartado de la memoria.
- Cumplimiento de la exigencia de higiene (IT 1.1.4.3) en este apartado de la memoria.

#### 2.6.4.2.13.2.Exigencia de Calidad Térmica del Ambiente (IT 1.1.4.1)

##### **Temperatura operativa y humedad relativa (IT 1.1.4.1.2)**

Las condiciones interiores de diseño y los niveles de ventilación se fijan en función de la actividad metabólica de las personas y su grado de vestimenta de acuerdo con lo indicado en la IT 1.1.4.1.2:

Estación	Temperatura Operativa (°C)	Humedad Relativa (%)
Verano	23 – 25	45 – 60
Invierno	21 – 23	40 – 50

Se admitirá una humedad relativa del 35% en las condiciones extremas de invierno durante cortos períodos de tiempo.

##### **Velocidad media del aire (IT 1.1.4.1.3)**

La velocidad del aire en la zona ocupada se mantendrá dentro de los límites de bienestar, teniendo en cuenta la actividad de las personas y su vestimenta, así como la temperatura del aire y la intensidad de la turbulencia.

La velocidad media admisible del aire en la zona ocupada (V), se muestra en las tablas que se muestran a continuación.

Con difusión por mezcla, intensidad de la turbulencia del 40% y PPD por corrientes de aire del 15%:

Difusión por mezcla	Velocidad (m/s)
Verano	0,16-0,18
Invierno	0,14-0,16

La velocidad podrá resultar mayor, solamente en lugares del espacio que estén fuera de la zona ocupada, dependiendo del sistema de difusión adoptado o del tipo de unidades terminales empleadas.

La selección de los elementos de difusión de aire indicados en el apartado *DEFINICIÓN DE LAS UNIDADES TERMINALES DE DIFUSIÓN DE AIRE* de esta memoria justifica el cumplimiento de dicha verificación..

Las condiciones deben ser mantenidas dentro de la zona ocupada del recinto definida en el Apéndice 1 del RITE, “Términos y definiciones”.

#### 2.6.4.2.13.3.Exigencia de calidad del aire interior (IT 1.1.4.2)

Cada local del edificio, se identifica con una categoría de aire interior (IDA), siguiendo los criterios de la siguiente tabla (IT 1.1.4.2.2):

Categoría	Descripción	Uso
IDA 1	Aire de óptima calidad	Hospitales, clínicas, laboratorios, guarderías.
IDA 2	Aire de buena calidad	Oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y de estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.
IDA 3	Aire de calidad media	Edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

Categoría	Descripción	Uso
IDA 4	Aire de calidad baja	-

#### **Caudal mínimo del aire exterior de ventilación.**

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario para alcanzar las categorías de calidad de aire interior, se calcula por el método indirecto de caudal por persona (IT 1.1.4.2.3):

Categoría	Descripción	l/s por persona
IDA 1	Aire de óptima calidad	20,0
IDA 2	Aire de buena calidad	12,5
IDA 3	Aire de calidad media	8,0
IDA 4	Aire de calidad baja	5,0

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario para alcanzar las categorías de calidad de aire interior para locales con elevada actividad metabólica, se calcula por el método de la concentración de CO<sub>2</sub> (IT 1.1.4.2.2). La concentración de CO<sub>2</sub> se mide en ppm, partes por millón en volumen por encima de la concentración en el aire exterior:

Categoría	Descripción	ppm
IDA 1	Aire de óptima calidad	350
IDA 2	Aire de buena calidad	500
IDA 3	Aire de calidad media	800
IDA 4	Aire de calidad baja	1200

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario para alcanzar las categorías de calidad de aire interior para locales sin ocupación humana permanente, se calcula de forma indirecta por unidad de superficie (IT 1.1.4.2.2):

Categoría	Descripción	l/s por m <sup>2</sup>
IDA 1	Aire de óptima calidad	No aplicable
IDA 2	Aire de buena calidad	0,83
IDA 3	Aire de calidad media	0,55
IDA 4	Aire de calidad baja	0,28

#### **Filtración del aire exterior mínimo de ventilación (IT 1.1.4.2.4)**

La calidad del aire exterior (ODA) se clasifica de acuerdo con los siguientes niveles:

Categoría	Descripción
ODA 1	Aire puro que se ensucia sólo temporalmente (por ejemplo polen).
ODA 2	Aire con concentraciones altas de partículas y, o de gases contaminantes.
ODA 3	Aire con concentraciones muy altas de gases contaminantes (ODA 3G) y, o de partículas (ODA 3P).

La categoría de calidad de aire exterior que se considera es ODA 3

Las clases de filtración empleadas son función de la calidad del aire exterior (ODA) y de la calidad del aire interior requerida (IDA):

	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3	F7 + GF* + F9	F7 + GF + F9	F5 + F7	F5 + F6

\*GF = Filtro de gas (filtro de carbono) y, o filtro químico o físico-químico (fotocatalítico) y solo serán necesarios en caso de que la ODA 3 se alcance por exceso de gases.

Se emplearán filtros previos en la entrada de aire exterior a la Unidad de tratamiento de aire (UTA), así como en la entrada de aire de retorno.

En todas las secciones de filtración, salvo las situadas en tomas de aire exterior, se garantizarán las condiciones de funcionamiento en seco; la humedad relativa del aire será siempre inferior al 90%.

Los aparatos de recuperación de calor deben estar protegidos con una sección de filtros de la clase F6 o más elevada.

En el apartado *SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AIRE* se adjunta una descripción de los equipos previstos para el tratamiento de aire en la que se indica las clases de filtración previstas. En el *Documento anexos*, se adjunta las especificaciones técnicas de los equipos de tratamiento de aire en las que se indica las clases de filtración previstas.

#### **Aire de extracción (IT 1.1.4.2.5)**

El aire exterior se clasifica de acuerdo con las siguientes categorías:

Categoría	Nombre	Descripción	Usos
<b>AE 1</b>	Bajo nivel de contaminación	Las emisiones proceden de los materiales de construcción y decoración, y de las personas	Oficinas, aulas, salas de reuniones, locales comerciales sin emisiones específicas, espacios de uso público, escaleras y pasillos
<b>AE 2</b>	Moderado nivel de contaminación	Más contaminantes que la categoría anterior, y en los que no se puede fumar	Restaurantes, habitaciones de hoteles, vestuarios, aseos, cocinas domésticas (excepto campana extractora), bares, almacenes
<b>AE 3</b>	Alto nivel de contaminación	Producción de productos químicos, humedad, etc.	Saunas, cocinas industriales, imprentas
<b>AE 4</b>	Muy alto nivel de contaminación	Sustancias olorosas y contaminantes en concentración mayor que la permitida en el aire IDA	Extracción de campanas de humos, aparcamientos, locales de pinturas y solventes, lencería sucia, residuos de comida, laboratorios químicos

El caudal de aire de extracción de locales de servicio es como mínimo de 2 l/s por m<sup>2</sup> de superficie en planta.

Sólo el aire de categoría AE1, puede ser retornado a los locales.

El aire de categoría AE2, puede ser empleado solamente como aire de transferencia de un local hacia locales de servicio, aseos y garajes.

El aire de las categorías AE3 y AE4 no puede ser empleado como aire de recirculación o de transferencia. Además, la expulsión hacia el exterior del aire de estas categorías no puede ser común a la expulsión del aire de las categorías AE1 y AE 2, para evitar la posibilidad de contaminación cruzada.

Se comprueba en el documento de planos cómo el diseño del sistema de aire acondicionado cumple con esta exigencia.

#### **Exigencia de calidad del ambiente acústico (IT 1.1.4.4)**

El diseño del sistema de aire acondicionado se ha realizado para conducir a un nivel del ruido de fondo que tenga una intensidad suficientemente baja como para no interferir con los requerimientos de los ocupantes de los espacios.

Se cumplen los valores de ruido de objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al espacio interior (tabla B anexo II), en lo referente a zonificación acústica y emisiones acústicas indicadas en el Real Decreto 1367/2007:

Uso del edificio	Tipo de recinto	L <sub>d</sub> dB(A)	L <sub>e</sub> dB(A)	L <sub>n</sub> dB(A)
Viviendas o uso residencial	Estancias	45	45	35
	Dormitorios	40	40	30
Hospitalario	Estancias	45	45	35
	Dormitorios	40	40	30
Educativo o cultural	Aulas	40	40	40
	Salas de lectura	35	35	35

Siendo L<sub>d</sub>, L<sub>e</sub>, y L<sub>n</sub> los índices de ruido durante el día, la tarde y la noche respectivamente según se define en el Real Decreto 1513/2005.

En cumplimiento de la IT. 1.1.4.4 del RITE, las instalaciones deberán cumplir la exigencia del Código Técnico DB-HR, apartado 3.3.

Además, se tienen en consideración los valores límite de inmisión que establece la Ordenanza Municipal correspondiente.

La selección de los elementos de difusión de aire indicados en el apartado *DEFINICIÓN DE LAS UNIDADES TERMINALES DE DIFUSIÓN DE AIRE* de esta memoria justifica el cumplimiento de dicha verificación. En el Documento PLANOS se incluye la ficha de características de los elementos de difusión.

#### **Exigencia de higiene (IT 1.1.4.3)**

El cumplimiento de la IT 1.1.4.3.1 Preparación de agua caliente para usos sanitarios y la IT 1.1.4.3.2 Calentamiento del agua en piscinas climatizadas, forma parte del proyecto de instalaciones mecánicas.

Este proyecto de instalaciones de aire acondicionado cumple con las IT 1.1.4.3.3 Humidificadores y IT 1.1.4.3.4 Aperturas de servicio para limpieza de conductos y plenums de aire.

#### **2.6.4.2.14. EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA (IT 1.2)**

En este proyecto se ha optado por el procedimiento de verificación simplificado según los siguientes apartados indicados en la IT1.2.2 del RITE:

- **Cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1 del RITE:**

Se comprueba en el apartado *SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE FRÍO Y CALOR* de esta memoria, en las fichas características de los equipos incluidas en el apartado *NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES* y en el Documento PLANOS.

- **Cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2 del RITE.**

Se comprueba en los apartados *REDES DE TUBERÍAS* y *REDES DE CONDUCTOS* de esta memoria, en la *BASE DE CÁLCULO Y CÁLCULOS*, y en el apartado *NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES*.

- **Cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética de control de las instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3 del RITE.**

Se comprueba en el apartado *SISTEMA DE REGULACIÓN Y CONTROL* de esta memoria, los Esquemas de Control del documento de planos, y en el apartado *NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES*.

- **Cumplimiento de la exigencia de contabilización de consumos del apartado 1.2.4.4 del RITE.**

Se comprueba en el apartado *SISTEMA DE REGULACIÓN Y CONTROL* de esta memoria, y en los Esquemas de Principio del documento de planos.

- **Cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5 del RITE.**

En cumplimiento del apartado IT 1.2.4.5.2 del RITE, el caudal de aire expulsado al exterior es superior a 0,5 m<sup>3</sup>/s, y por tanto se recuperará la energía del aire expulsado. La eficiencia mínima en calor sensible sobre el aire exterior (%) y la pérdida de presión máxima (Pa) en función del caudal de aire exterior (m<sup>3</sup>/s) y de las horas de funcionamiento anuales del sistema son como mínimo las indicadas en la tabla 2.4.5.1 del RITE:

Horas anuales de funcionamiento	Caudal de aire exterior (m <sup>3</sup> /s)									
	>0,5 a 1,5		>1,5 a 3,0		>3,0 a 6,0		>6,0 a 12		>12	
	%	Pa	%	Pa	%	Pa	%	Pa	%	Pa
≤2.000	40	100	44	120	47	140	55	160	60	180
>2.000 a 4.000	44	140	47	160	52	180	58	200	64	220
<4.000 a 6.000	47	160	50	180	55	200	64	220	70	240
>6.000	50	180	55	200	60	220	70	240	75	260

Aunque las eficiencias mínimas de los sistemas de recuperación de energía según el apartado IT 1.2.4.5.2 del RITE deben ser estas, existe un reglamento más restrictivo que se deberá cumplir bajo cualquier circunstancia. Este reglamento es el ErP 1253/2014 proveniente de la Directiva Europea 2009/125/CE.

La pérdida de presión máxima es de 200 Pa.

Se comprueba en el apartado *SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AIRE* de esta memoria, en las especificaciones técnicas de los equipos incluidas en el apartado y *NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES*.

- **Cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6 del RITE.**

Se comprueba en el Proyecto de Fontanería en la fase anterior.

- **Cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7 del RITE.**

Se comprueba en el apartado *SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE FRÍO Y CALOR* de esta memoria den la fase anterior.

#### 2.6.4.2.15. EXIGENCIA DE SEGURIDAD (IT 1.3)

En este proyecto se ha verificado la exigencia de seguridad según los siguientes apartados indicados en la IT1.3.2 del RITE:

- **Cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 1.3.4.1 del RITE.**



Los equipos generadores de frío y calor seleccionados en el proyecto cumplen con la exigencia, como se comprueba en el apartado *SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE FRÍO Y CALOR* de esta memoria, en las fichas características de los equipos incluidas en Documento planos, y en el apartado *NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES*.

Las salas de máquinas que alojan los equipos generadores de frío y calor seleccionados en el proyecto cumplen con la exigencia, como se comprueba en el documento de planos.

- **Cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.3.4.2 del RITE.**

El cumplimiento de la exigencia en tuberías, alimentaciones, vaciado y purga, circuitos cerrados, dilatación, y golpe de ariete se comprueba en el apartado *REDES DE TUBERÍAS* de esta memoria, en el documento de planos (planos de detalles) y en el apartado *NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES*.

El cumplimiento de la exigencia en vasos de expansión se comprueba en el apartado *DEPÓSITOS DE EXPANSIÓN Y DE ACUMULACIÓN TÉRMICA O DE INERCIA* de esta memoria, en el documento de planos (esquemas de principio), en el Documento PLANOS y en el apartado *NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES*.

El cumplimiento de la exigencia en conductos de aire se comprueba en el apartado *REDES DE CONDUCTOS* de esta memoria, en el documento de planos y en el apartado *NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES*.

El cumplimiento de la exigencia en tratamiento de agua se comprueba en el apartado *SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA*.

El cumplimiento de la exigencia en unidades terminales se comprueba en el documento de planos (esquemas de control) y en el apartado *NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES*.

- **Cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 1.3.4.3 del RITE.**

El cumplimiento de la exigencia se comprueba en los apartados *COMPUERTAS Y REGULADORES* y *CONTROL DE HUMOS DE INCENDIOS* de esta memoria, en el documento de planos, en *BASE DE CÁLCULO Y CÁLCULOS*, en el apartado *NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES*.

- **Cumplimiento de la exigencia de seguridad de utilización del apartado 1.3.4.4 del RITE.**

El cumplimiento de la exigencia se comprueba en el apartado *NORMATIVA Y PLIEGOS DE CONDICIONES*, y en el Documento PLANOS (planos de detalle y esquemas de principio).

#### 2.6.4.2.16. DISEÑO DE SALAS HOSPITALARIAS

Las salas limpias o típicamente hospitalarias se han llevado a cabo siguiendo la norma UNE 100713, y se han seguido en la medida de lo posible las recomendaciones de la UNE EN ISO 14644. Todas salas son de flujo turbulento (ISO 6 o superior).

En la medida de lo posible, las salas tendrán un diferencial de presión que oscilará entre los 5 y los 20Pa siempre que los cerramientos sean suficientemente estancos.

Además, se seguirá la UNE EN ISO 14644-4 en lo referente al diseño de la filtración, proceso de limpieza, materiales, etc. También se seguirá el método de referencia para la clasificación de la limpieza del aire mediante la concentración de partículas según se especifica UNE EN ISO 14644-1 y UNE EN ISO 14644-2, y las que apliquen según tipo de local.

**Sentido de flujo:** La norma UNE 100713 no establece presiones diferenciales sino sentidos de flujo y, por consiguiente, el proyecto realizado respeta para cada espacio el sentido de flujo que establece este documento mediante su *Tabla 2*. Para establecer una presión objetiva es necesario saber el tipo de ejecución y de estanqueidad para cada tipología de espacio. La exactitud del cálculo dependerá exclusivamente de estos dos factores que resultan sumamente difíciles de predecir.

**Criterios de diseño según tipología de sala:** Las hojas de cálculo de cargas adjuntas al final del documento muestran detalladamente los parámetros de iluminación, ocupación, equipamiento y

ventilación para cada espacio del edificio. Se ha seguido la norma UNE 100713 para los criterios de filtración, temperaturas, humedad, etc.

Complementariamente, la siguiente tabla muestra los criterios y las condiciones de diseño que se han seguido para el desarrollo de esta tipología de sala:

	Nivel de filtración	Temperaturas	Humedad	Presión
<b>Sala Endoscopias</b>	HEPA 14	23-25°C	50-45%	Positiva (contr.)
<b>Citostaticos )</b>	HEPA 14	24-22°C	40-60% (contr.)	Negativa (contr.)
<b>Parenteral</b>	HEPA 14	24-22°C	40-60% (contr.)	Positiva (contr.)
<b>Preparación Farmacia</b>	HEPA 14	24-22°C	40-60% (contr.)	Positiva (contr.)
<b>Hospital de Dia</b>	F9	24-22°C	50-45%	Positiva (contr ~
<b>Sala Adaptación/recuperación</b>	F9	24-22°C	50-45%	~
<b>Consultas</b>	F9	24-23°C	50-45%	~

En los planos se puede detectar fácilmente el nivel de filtración de cada espacio a través de los difusores, si está en presión positiva o negativa a través de los caudales de impulsión y retorno, si es presión controlada o no a través de los planos y esquemas de control y el listado de puntos.

## **2.6.5. GASES MEDICINALES**

### **2.6.5.1. CONSIDERACIONES PREVIAS**

Es objeto del presente estudio definir las bases por las que se regirá la instalación de GASES MEDICINALES Y VACIO en la Ampliación del HOSPITAL DE MOSTOLES, para que, cumpliendo la Normativa Vigente al efecto, satisfaga las necesidades del mismo.

El proyecto se ha realizado para lograr la instalación de un servicio continuado de cada gas, con los controles necesarios que permitan conocer en todo momento el estado del sistema.

Se ha prestado especial atención a los aspectos de seguridad de una instalación cuyo suministro se considera vital para el buen desarrollo de la función hospitalaria.

Se prevé instalación para distribución de:

- OXIGENO
- PROTOXIDO DE NITROGENO (N<sub>2</sub>O)
- VACIO
- AIRE RESPIRABLE
- GAS MOTRIZ
- EVACUACION DE GASES ANESTESICOS

### **2.6.5.2. BASES DE DISEÑO**

Las necesidades de las zonas son las siguientes:

#### **FASE 2: NUEVO EDIFICIO**

Planta 3. CC.EE y Gabinetes: OXIGENO, AIRE RESPIRABLE Y VACIO

Planta 2. CC.EE y Gabinetes: OXIGENO, AIRE RESPIRABLE Y VACIO

Planta 1. Urgencias:

- Boxes en general: OXIGENO, AIRE RESPIRABLE Y VACIO.
- Salas de cura: OXIGENO, AIRE RESPIRABLE, AIRE MOTRIZ (8 bar) Y VACIO.

Planta Baja. Radiodiagnóstico y Exploración Funcional: OXIGENO, VACIO Y AIRE RESPIRABLE

- Radiología intervencionista: OXIGENO, PROTOXIDO, VACIO, AIRE RESPIRABLE Y E.G.A.

#### **FASE 3: REFORMA EDIFICIO PRINCIPAL**

Planta baja:

- Endoscopias: OXIGENO,N<sub>2</sub>O, AIRE RESPIRABLE, AIRE MOTRIZ, VACIO, CO<sub>2</sub> y EGA
- Adaptación al medio: OXIGENO, AIRE RESPIRABLE Y VACIO.
- Tratamiento de pacientes: OXIGENO, AIRE RESPIRABLE Y VACIO.
- Salas de cura: OXIGENO, AIRE RESPIRABLE Y VACIO.

### **2.6.5.3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN**

La Fuente Principal de suministro de OXIGENO estará constituida por rampa de botellas, controladas por un cuadro automático de funcionamiento neumático, que permitirá la entrada de cualquiera de las rampas cuando se agote o falle una de ellas.

La Fuente Principal de suministro de PROTOXIDO estará también constituida por dos rampas de botellas controladas por su cuadro neumático.

Las centrales de ambos gases estarán ubicadas en la actual sala de gases, desde el cual discurrirán las distintas líneas de acometida al Hospital.

La Central de Vacío se ubicará en un local independiente de la Central de Gases y estará constituida por grupos motobombas y depósitos tampón. La aspiración se realizará a través de colector de zonificación, filtros bactericidas y separadores de residuos. Estará en la actual sala de gases.

En cuanto al AIRE RESPIRABLE, atendiendo a las necesidades respiratorias de los pacientes, se ha previsto el suministro a través de una por rampa de botellas, controladas por un cuadro automático de funcionamiento neumático, que permitirá la entrada de cualquiera de las rampas cuando se agote o falle una de ellas, con capacidad suficiente para dar también servicio como FLUIDO MOTRIZ

A la salida de las distintas redes a las plantas se instalará un Cuadro de Zona, desde el que se realizará la alimentación a las distintas tomas.

El estado de los gases que se suministran al Centro, estará controlado por los paneles Centrales de Alarma ubicados en la zona en donde se sitúe el Control General del Hospital. De idéntica manera se controlarán los gases en cada zona, por medio de Cuadros de Control y Alarma ubicados en zonas en donde exista garantía de presencia y buena visibilidad para el personal sanitario.

#### **2.6.5.4. CENTRAL DE GASES**

##### **2.6.5.4.1. UBICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS**

La Central de Gases estará ubicada en el actual recinto del hospital destinado expresamente para tal fin, localizado en el exterior del edificio y con locales independientes para los gases comprimidos y para el Vacío.

Los cuadros de Control ubicados en el local en donde están los gases, serán de funcionamiento automático y totalmente neumático.

El cuadro de transductores de señales neumáticas irá instalado en el local independiente de la Central de Vacío.

Necesidades de la instalación: La sala de gases deberá disponer de iluminación antideflagrante y ventilación natural.

##### **2.6.5.4.2. DIMENSIONADO DE LA CENTRAL DE GASES**

Las Centrales tendrán el siguiente dimensionado:

###### **CENTRAL DE OXÍGENO**

Compuesta por rampa de 10 botellas, cuadro neumático de alternancia de rampas, grupos estabilizadores de presión, cuadro Inversor automático, y colector de zonificación.

###### **CENTRAL DE PROTÓXIDO**

Compuesta por dos rampas de 2 botellas con 1 botella en una 3ª rampa de emergencia, cuadro neumático de alternancia de rampas, grupos estabilizadores de presión, cuadro Inversor automático, y colector de zonificación.

###### **CENTRAL DE AIRE RESPIRABLE**

Compuesta por rampa de 10 botellas, cuadro neumático de alternancia de rampas, grupos estabilizadores de presión, cuadro Inversor automático, y colector de zonificación.

###### **CENTRAL DE VACÍO**

Compuesta por 3 bombas con un caudal de 96 m<sup>3</sup>/h. cada una, un depósito tampón de 1000 l., cuadro eléctrico de control, protección y maniobra, filtros bactericidas, separadores de residuos y colector de zonificación.

##### **2.6.5.4.3. CUADRO SELECTOR DE FUENTE AUTOMÁTICO**

El Cuadro Inversor permite la entrada de la fuente de reserva (rampa de botellas) de modo totalmente automático, ante un fallo o agotamiento de las fuentes principales de Gases.

El automatismo del cuadro será totalmente neumático y los escapes de todos sus elementos son conducidos al exterior del recinto, evitando así el riesgo de ignición provocado por las posibles acumulaciones de gases en la Central.

El cuadro está dotado de tres circuitos. El primero, considerado el de consumo, estará compuesto por: manómetros indicadores de la presión en ambas fuentes y del suministro de red, reguladores de presión, válvulas de seguridad, manostatos, válvulas neumáticas 3v/2P para caudales elevados y válvulas antirretorno. El segundo circuito, considerado como el de control, permitirá el funcionamiento automático del cuadro o la selección manual de la fuente en servicio, y

suministrará información del estado de ambas fuentes mediante pilotos neumáticos (verde = estación en uso), así como enviará señal neumática al correspondiente aviso a distancia. El tercer circuito, considerado de escape, recoge todos los escapes de los elementos neumáticos, tanto del circuito de control como de consumo, independizando el escape de las válvulas de seguridad de los del resto de equipos a través de una válvula antirretorno.

El cuadro estará previsto para que le sea acoplado fácilmente, anexo al mismo, un módulo de Televigilancia, que permita informar del estado del cuadro y actuar sobre el mismo, desde la estación local de Control.

El cuadro incorpora un by-pass de forma que se pueda efectuar el suministro al centro, en caso de avería o mantenimiento del mismo.

#### Grupo estabilizador de presión

Previamente a la alimentación desde el Cuadro neumático de Protóxido, se instalará un grupo estabilizador de presión mediante los cuales se realizará el ajuste final de la presión de servicio del Centro.

El grupo estabilizador estará compuesto por: Dos reguladores de presión, cinco válvulas de corte, una válvula de seguridad, una toma rápida selectiva de su gas y los accesorios necesarios para el montaje. Todo el conjunto irá montado con tubería de cobre limpia, soldada con aleación de plata según DIN 8513 (L-Ag 55 Cd) y fijado a la pared por medio de abrazaderas isofónicas.

#### 2.6.5.4.4. CENTRAL DE VACÍO

La Central estará constituida por 3 motobombas de 96 m<sup>3</sup>/h. cada una, depósito tampón de 1000 l., filtros bactericidas y separadores de residuos.

El control se realizará mediante un cuadro automático-eléctrico y un transductor analógico de presión absoluta.

El funcionamiento de la central será totalmente automático y pondrá en funcionamiento el número de bombas necesario según el consumo instantáneo del Hospital, siguiendo pautas para equilibrar el tiempo de funcionamiento de las bombas. Se identifica el salto térmico de las bombas, saltando a la siguiente, al arrancar el próximo ciclo. Se suministra información de bombas arrancadas, salto térmico, horas de funcionamiento, tensión de red, vacío mínimo, alarma de catástrofe, tensión de red.

En condiciones normales de funcionamiento el transductor analógico pondrá en marcha las bombas necesarias cuando la presión absoluta del depósito suba a 310 mm. Hg y parará cuando la presión absoluta del depósito baje a 180 mm. Hg.

Dicha presión bajará en la red en un tiempo comprendido entre 2 y 10 minutos. La Central pondrá en funcionamiento cíclico a las bombas, de forma que la primera bomba que ha entrado será la última en conectarse, para evitar el desgaste prematuro de alguna de ellas.

En condiciones de emergencia el transductor analógico pondrá en marcha todas las bombas cuando la presión absoluta en el depósito suba a 400 mm. Hg.

Los vacuostatos de Vacío mínimo de red y de control de Zona activarán las alarmas ópticas y acústicas cuando la presión supere los 390 mm. Hg. (Vacío -370 mm. Hg) para el primero y los 420 mm Hg (Vacío -340 mm Hg) para el segundo.

Necesidades de Ventilación de la sala: Se deberán prever dos rejillas de ventilación en parte superior e inferior con una superficie de 1 m<sup>2</sup> y una extracción forzada con un ventilador capaz de suministrar un caudal de 6000 m<sup>3</sup>/h

Necesidades eléctricas: La sala donde se va a encontrar ubicada la central de vacío deberá estar dotada de una línea trifásica 380 V (3 fases + neutro) + toma de tierra con alimentación desde línea de emergencia y una potencia de 4 bombas x 5,5 potencia de cada bomba = 22 Kw

#### 2.6.5.4.5. COLECTORES DE DISTRIBUCIÓN

Existirá uno para cada gas, y otro para el Vacío. Estarán contruidos con tubería de cobre, previamente desengrasada, utilizándose para las uniones accesorios sobremedida de cobre y soldados con aleación de plata (A.P.F.). Las tuberías de salida del colector, llevarán llave de corte e irán señalizadas con el color normalizado, indicativo del fluido que conducen:

- OXIGENO - BLANCO
- PROTOXIDO - AZUL
- VACIO - AMARILLO
- AIRE RESPIRABLE - BLANCO/NEGRO
- AIRE MOTRIZ - NEGRO/BLANCO

Los colectores tendrán salida independiente para cada una de las áreas en que ha quedado dividido el Centro. Todas ellas llevarán válvula de corte para independización en caso necesario. Se preverá una salida más que quedará como de reserva.

#### **2.6.5.5. REDES DE DISTRIBUCIÓN**

##### **2.6.5.5.1. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS**

Partiendo de la conexión a las redes existentes y seguidamente hasta los montantes generales previstos en el nuevo edificio, se realizará la red de distribución a las diferentes zonas, discurriendo por los falsos techos de las plantas en su trazado horizontal.

Serán de cobre de clase dura, previamente desengrasados, uniéndose con accesorios sobremedida de cobre soldados con aleación de plata (A.P.F.). Se montarán sobre soportes normalizados, realizándose las derivaciones por la parte superior de las tuberías que constituyan la red general.

Todas las tuberías irán señalizadas con color normalizado indicativo del fluido que conducen, por medio de una banda de 20 cm. cada dos metros:

- OXIGENO tubería de color BLANCO
- PROTOXIDO tubería de color AZUL
- VACIO tubería de color AMARILLO
- AIRE RESPIRABLE tubería de color BLANCO/NEGRO
- AIRE MOTRIZ tubería de color NEGRO/BLANCO

##### **2.6.5.5.2. CUADROS DE ZONA**

En la derivación a cada planta, incluirán un cuadro de zona y segunda regulación, que tendrá como misión aislar totalmente la zona del resto del centro, según ISO 7396-1 y con sus correspondientes válvulas de corte independientes para cada gas.

Dicho Cuadro irá montado sobre un armario con puerta y cerco de acero inoxidable, cerradura con llave y rótulo: GASES MEDICINALES, NO CERRAR SALVO EN CASO DE EMERGENCIA. En su interior se alojarán las válvulas de seccionamiento de los diferentes gases que suministran a la zona y una toma rápida por gas para caso de emergencia y mantenimiento. Dicha toma dispondrá de una pequeña llave de corte manual para aislarse.

El conexionado se efectuará por la parte inferior del cuadro y, partiendo de éste, se conexionará a la red de distribución en planta, realizándose la unión por la parte inferior de la tubería que constituye la red general.

Las tuberías irán señalizadas según el código de colores normalizado.

Nota: La instalación de vacío no pasa por cuadro de zona debido al riesgo de sifonamiento. Quedará una llave de corte en techo señalizada mediante una placa de zonificación.

##### **2.6.5.5.3. RED DE DISTRIBUCIÓN EN PLANTA**

Partiendo de los cuadros de zona, se realizará la red de distribución en planta a las diferentes subzonas en que se ha dividido cada planta. Dicha red discurrirá por los falsos techos, entrando en las salas bordeando el techo y se acometerá a las tomas por los paramentos verticales de la pared.

##### **2.6.5.5.4. PLACAS DE ZONIFICACIÓN**

Cada una de estas subzonas de cada planta se sectorizará mediante una válvula por cada gas y vacío. Éstas quedarán señalizadas mediante una placa de zonificación.

Las tuberías irán señalizadas según el código de colores normalizado, quedando también señalizado en una zona lo más cercano posible la existencia de las válvulas.

#### 2.6.5.5.5. TOMAS DE GASES

##### TOMAS DE GASES MURALES

La conexión de la toma con la red de distribución, se realizará con tubería de cobre duro de Ø 10 mm. Las tomas irán provistas de dispositivo de cierre para favorecer el mantenimiento e incorporarán doble sistema de selectividad, cumpliendo los siguientes requisitos según la normativa vigente:

Selectividad de instalación, por medio de base selectiva que impide montar otra toma distinta al gas considerado.

Selectividad de conexión, por medio de conector específico para cada gas, que impide conectar un receptor distinto al gas considerado.

Incluirán dispositivo de aparcamiento, que permite mantener en la toma el receptor sin consumo del gas, permitiendo el paso del mismo al realizar una simple presión contra la toma.

Las tomas se instalarán empotradas y poseerán identificación por color y rótulo del gas suministrado.

##### TOMAS DE GASES SUSPENDIDAS

Para conseguir un alto grado de operatividad y de flexibilidad acorde con el tipo de atención especial que requieren determinados pacientes, se dispondrán elementos suspendidos, en los que están integrados diversos servicios que las distintas zonas precisan: Columnas y Cabeceros suspendidos.

#### 2.6.5.6. CUADROS DE CONTROL Y ALARMAS

En cada zona o local de gran responsabilidad, en un lugar tal que pueda estar vigilado de forma permanente por el personal responsable de los mismos, irán instalados los cuadros de control y alarmas, que tendrán como misión la información permanente de la presión de suministro de los distintos gases y vacío de la zona, activando alarmas ópticas y acústicas en caso de variaciones distintas a las previstas. Dichos cuadros irán provistos de dispositivo de prueba del panel e inhibición temporizada de señal acústica.

##### 2.6.5.6.1. CUADRO DE ADQUISICIÓN Y TRATAMIENTO DE SEÑALES

Ubicado en la Central de gases, en el local de la Central de vacío, se instalará un cuadro de transformación de las señales neumáticas en eléctricas, que alojará un conjunto de presostatos y/o transmisores de presión, así como el equipo de control compuesto por una CPU y los módulos de entradas digitales y/o analógicas necesarias para el control de las señales anteriormente mencionadas.

Su misión es enviar una señal eléctrica al Panel Central de Alarmas que se describe en el siguiente apartado.

##### 2.6.5.6.2. PANEL CENTRAL DE ALARMAS

Su ubicación se realizará de tal manera que pueda ser vigilado fácilmente por el personal responsable. Tendrá como misión dar información permanente del estado en que se encuentra la Central de Gases Medicinales, a la par de dar aviso de alarma en caso de producirse alguna anomalía, a través de señales analógicas y/o digitales.

Realizado en panel empotrable el Terminal de Datos se trata de una pantalla táctil de 7" en color, desde la cual se configura el PLC del Cuadro de Adquisición de Datos.

El menú del Panel permite las siguientes funciones:

- Datos de Centrales
- Datos de Depósitos



- Alarmas
- Histórico de Alarmas

Reflejará los siguientes valores de señales controladas:

#### INSTALACION DE PROTOXIDO

- Presión de suministro a red
- Presión de la rampa izquierda
- Presión de la rampa derecha
- Aviso de suministro correcto
- Aviso de necesidad de cambio de cilindros de Fuente de Reserva
- Alarma de alta presión en red y alarma de baja presión en red

#### INSTALACION DE VACIO

- Presión de vacío en la red
- Alarma bajo vacío en la red
- Aviso salto térmico de motobomba

#### INSTALACION DE OXIGENO

- Aviso de suministro correcto
- Aviso de necesidad de cambio de cilindros de Fuente de Reserva
- Alarma de alta presión en red y alarma de baja presión en red

#### INSTALACION DE AIRE MEDICINAL

- Aviso de suministro correcto
- Aviso de necesidad de cambio de cilindros de Fuente de Reserva
- Alarma de alta presión en red y alarma de baja presión en red
- Alarma de parada de mezclador

## 2.6.6. TRANSPORTE

### 2.6.6.1. ASCENSORES Y MONTACAMAS FASE 2

Se han previsto los siguientes aparatos elevadores:

#### 2.6.6.1.1. MONTACAMAS

<b>2 Uds. MONTACAMAS DE 8 PARADAS</b>	
<b>Carga-capacidad (Kg-/personas)</b>	1.600 - 21
<b>Velocidad (m/s)</b>	1 m/s con nivelación de precisión
<b>Recorrido (m)</b>	24
<b>Paradas - Accesos</b>	8 paradas, con 8 accesos, mismo lado, 1 embarque
<b>Máquina</b>	Sin engranajes de baja inercia, dotada de motor síncrono de diseño radial e imanes permanentes embebidos. Situada sobre las guías, las cargas son transferidas directamente al foso
<b>Dimensiones hueco (mm)</b>	Ancho: 2100, Profundidad: 2700
<b>Sobre recorrido (mm)</b>	
<b>Foso (mm)</b>	1.000
<b>Tensión red</b>	Alterna trifásica 400 Voltios - 50 Hz
<b>Tracción</b>	Eléctrica con cintas planas, con dispositivo digital de carga y un control de movimiento por frecuencia variable y lazo cerrado
<b>Maniobra</b>	Colectiva en bajada Simplex
<b>Posiciones y direccionales</b>	En Planta: Registro de llamada En cabina: Posición y Dirección, Sobrecarga, Alarma enviada, Registro de llamada CDL 2 Indicador de dirección en columna de cabina
<b>Otros dispositivos</b>	HAL Luz de alarma en piso.OOL Luz de fuera de servicio.PKS1 interruptor de estacionamiento
<b>Drive</b>	Drive regenerativo. Cuando la cabina está muy cargada baja por el efecto de la gravedad y el motor en lugar de consumir energía, la produce igual que si fuese una dinamo. Lo mismo ocurre cuando la cabina sube con poca carga o vacía; el contrapeso baja por efecto de la gravedad y el motor genera energía
<b>Dimensiones cabina (mm)</b>	A=1.400, P=2400, H=2300
<b>Acabado cabina</b>	Paneles verticales en Acero Inoxidable Satinado Suelo con receso de 22 mm
<b>Iluminación cabina</b>	Con LEDs verticales de bajo consumo energético Controlada con dispositivo de apagado automático luz en cabina. Luz de emergencia (3 horas de duración de la batería)
<b>Panel de mando</b>	Con frontal en Acero Inoxidable satinado , sin chicklets. Botones en cromo satinado Indicador de posición y dirección de cabina en multipantalla digital programable
<b>Accesorios</b>	Techo decorativo con luz Sin espejo Acabado en Acero Inoxidable satinado Rodapiés en aluminio Acabado accesorios de cabina Detector por cortina de infrarrojos
<b>Dispositivo PULSE</b>	Sistema electrónico que monitoriza permanentemente el estado de los hilos de acero de las cintas

<b>2 Uds. MONTACAMAS DE 8 PARADAS</b>	
<b>Puerta cabina</b>	Automática telescópica de tres hojas con acabado en Acero Inoxidable Satinado y embocadura de cabina en Acero Inoxidable Satinado Ancho 1300 mm Altura 2100 mm
<b>Puertas piso</b>	Automáticas telescópicas de tres hojas acopladas con la puerta de cabina Ubicación: apoyadas Acabado embarque frontal en acero inoxidable cepillado en las plantas -2,-1,0,1,2,3,4,5 Con protección al fuego E 120 en embarque frontal en las plantas -2,-1,0,1,2,3,4,5
<b>Marcos</b>	Marcos laterales y dintel de 120 mm de ancho, lado frontal en piso -2,-1,0,1,2,3,4,5 Mismo acabado de las puertas de piso
<b>Acabados varios</b>	Llamadores en planta O2000 con acabado en Cromo Satinado Cuadro de Maniobra ubicado en última planta, del mismo lado que la máquina, con acabado en Acero Inoxidable Textura de Lino

<b>2 Uds. MONTACAMAS DE 5 PARADAS</b>	
<b>Carga-capacidad (Kg-/personas)</b>	1.600 - 21
<b>Velocidad (m/s)</b>	1 m/s con nivelación de precisión
<b>Recorrido (m)</b>	15
<b>Paradas - Accesos</b>	5 paradas, con 5 accesos, mismo lado, 1 embarque
<b>Máquina</b>	Sin engranajes de baja inercia, dotada de motor síncrono de diseño radial e imanes permanentes embebidos. Situada sobre las guías, las cargas son transferidas directamente al foso
<b>Dimensiones hueco (mm)</b>	Ancho: 2100, Profundidad: 2700
<b>Sobre recorrido (mm)</b>	
<b>Foso (mm)</b>	1.000
<b>Tensión red</b>	Alterna trifásica 400 Voltios - 50 Hz
<b>Tracción</b>	Eléctrica con cintas planas, con dispositivo digital de carga y un control de movimiento por frecuencia variable y lazo cerrado
<b>Maniobra</b>	Colectiva en bajada Símplex
<b>Posiciones y direccionales</b>	En Planta: Registro de llamada En cabina: Posición y Dirección, Sobrecarga, Alarma enviada, Registro de llamada CDL 2 Indicador de dirección en columna de cabina
<b>Otros dispositivos</b>	HAL Luz de alarma en piso.OOL Luz de fuera de servicio.PKS1 interruptor de estacionamiento
<b>Drive</b>	Drive regenerativo. Cuando la cabina está muy cargada baja por el efecto de la gravedad y el motor en lugar de consumir energía, la produce igual que si fuese una dinamo. Lo mismo ocurre cuando la cabina sube con poca carga o vacía; el contrapeso baja por efecto de la gravedad y el motor genera energía
<b>Dimensiones cabina (mm)</b>	A=1.400, P=2400, H=2300
<b>Acabado cabina</b>	Paneles verticales en Acero Inoxidable Satinado Suelo con receso de 22 mm
<b>Iluminación cabina</b>	Con LEDs verticales de bajo consumo energético Controlada con dispositivo de apagado automático luz en cabina.

<b>2 Uds. MONTACAMAS DE 5 PARADAS</b>	
	Luz de emergencia (3 horas de duración de la batería)
<b>Panel de mando</b>	Con frontal en Acero Inoxidable satinado , sin chicklets. Botones en cromo satinado Indicador de posición y dirección de cabina en multipantalla digital programable
<b>Accesorios</b>	Techo decorativo con luz Sin espejo Acabado en Acero Inoxidable satinado Rodapiés en aluminio Acabado accesorios de cabina Detector por cortina de infrarrojos
<b>Dispositivo PULSE</b>	Sistema electrónico que monitoriza permanentemente el estado de los hilos de acero de las cintas
<b>Puerta cabina</b>	Automática telescópica de tres hojas con acabado en Acero Inoxidable Satinado y embocadura de cabina en Acero Inoxidable Satinado Ancho 1.300 mm Altura 2.100 mm
<b>Puertas piso</b>	Automáticas telescópicas de tres hojas acopladas con la puerta de cabina Ubicación: apoyadas Acabado embarque frontal en acero inoxidable cepillado en las plantas -2,-1,0,1,2 Con protección al fuego E 120 en embarque frontal en las plantas -2,-1,0,1,2
<b>Marcos</b>	Marcos laterales y dintel de 120 mm de ancho, lado frontal en piso -2,-1,0,1,2 Mismo acabado de las puertas de piso
<b>Acabados varios</b>	Llamadores en planta O2000 con acabado en Cromo Satinado Cuadro de Maniobra ubicado en última planta, del mismo lado que la máquina, con acabado en Acero Inoxidable Textura de Lino

#### 2.6.6.1.2. ASCENSOR MONTAPERSONAS

<b>1 Ud. ASCENSOR 7 PARADAS</b>	
<b>Carga-capacidad (Kg-/personas)</b>	1.000 - 13
<b>Velocidad (m/s)</b>	1 m/s con nivelación de precisión
<b>Recorrido (m)</b>	21
<b>Paradas - Accesos</b>	5 paradas, con 5 accesos, mismo lado, 1 embarque
<b>Máquina</b>	Sin engranajes de baja inercia, dotada de motor síncrono de diseño radial e imanes permanentes embebidos. Situada sobre las guías, las cargas son transferidas directamente al foso
<b>Dimensiones hueco (mm)</b>	Ancho: 1.950, Profundidad: 1.815
<b>Sobre recorrido (mm)</b>	3.400
<b>Foso (mm)</b>	1.000
<b>Tensión red</b>	Alterna trifásica 400 Voltios - 50 Hz
<b>Tracción</b>	Eléctrica con cintas planas, con dispositivo digital de carga y un control de movimiento por frecuencia variable y lazo cerrado
<b>Maniobra</b>	Colectiva en bajada Simplex
<b>Posiciones direccionales y</b>	En Planta: Registro de llamada En cabina: Posición y Dirección, Sobrecarga, Alarma enviada, Registro de llamada CDL 2 Indicador de dirección en columna de cabina

<b>1 Ud. ASCENSOR 7 PARADAS</b>	
<b>Otros dispositivos</b>	HAL Luz de alarma en piso.OOL Luz de fuera de servicio.PKS1 interruptor de estacionamiento
<b>Drive</b>	Drive regenerativo. Cuando la cabina está muy cargada baja por el efecto de la gravedad y el motor en lugar de consumir energía, la produce igual que si fuese una dinamo. Lo mismo ocurre cuando la cabina sube con poca carga o vacía; el contrapeso baja por efecto de la gravedad y el motor genera energía
<b>Dimensiones cabina (mm)</b>	A=1.400, P=1.600, H=2.200
<b>Acabado cabina</b>	Paneles verticales en Acero Inoxidable Satinado Suelo con receso de 22 mm
<b>Iluminación cabina</b>	Con LEDs verticales de bajo consumo energético Controlada con dispositivo de apagado automático luz en cabina. Luz de emergencia (3 horas de duración de la batería)
<b>Panel de mando</b>	Con frontal en Acero Inoxidable satinado , sin chicklets. Botones en cromo satinado Indicador de posición y dirección de cabina en multipantalla digital programable
<b>Accesorios</b>	Techo decorativo con luz Sin espejo Acabado en Acero Inoxidable satinado Rodapiés en aluminio Acabado accesorios de cabina Detector por cortina de infrarrojos
<b>Dispositivo PULSE</b>	Sistema electrónico que monitoriza permanentemente el estado de los hilos de acero de las cintas
<b>Puerta cabina</b>	Automática telescópica de tres hojas con acabado en Acero Inoxidable Satinado y embocadura de cabina en Acero Inoxidable Satinado Ancho 900 mm Altura 2.000 mm
<b>Puertas piso</b>	Automáticas telescópicas de tres hojas acopladas con la puerta de cabina Ubicación: apoyadas Acabado embarque frontal en acero inoxidable cepillado en las plantas -2,-1,0,1,2,3,4,5 Con protección al fuego E 120 en embarque frontal en las plantas -2,-1,0,1,2,3,4
<b>Marcos</b>	Marcos laterales y dintel de 100 mm de ancho, lado frontal en piso -2,-1,0,1,2,3,4 Mismo acabado de las puertas de piso
<b>Acabados varios</b>	Llamadores en planta O2000 con acabado en Cromo Satinado Cuadro de Maniobra ubicado en última planta, del mismo lado que la máquina, con acabado en Acero Inoxidable Textura de Lino

### **2.6.6.2. TRANSPORTE NEUMÁTICO**

#### **2.6.6.2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN**

El hospital contará con una instalación de transporte neumático para muestras y documentos, dotando a cada unidad de control de una estación de recepción y envío.

El sistema se compone de los siguientes componentes:

- Cartuchos de transporte: pequeños envases donde se coloca la mercancía a transportar.
- Estaciones de envío y recepción: puestos desde donde salen y llegan los cartuchos.
- Red de tuberías y desviadores: línea de transporte que conecta todas las estaciones.
- Conexión a la instalación existente en el edificio actual.

La distribución y situación de las estaciones previstas es la siguiente:

#### **FASE 2 (NUEVO EDIFICIO)**

- Planta tercera. CC. EE. y gabinetes.
- Planta segunda. CC. EE. y gabinetes.
- Planta primera. Urgencias adultos, Urgencias pediátricas. Dos unidades.
- Planta baja. Radiología.

#### **FASE 3 (REFORMA EDIFICIO CENTRAL)**

- Planta baja. Endoscopias y Hospital de Día de Oncohematología
- Planta semisótano. Farmacia

Los criterios bajo los cuales se ha planteado el diseño del sistema del Transporte Neumático de Muestras son los siguientes:

- Usabilidad: Los servicios de la Clínica que realizan tanto envío como recepción de muestras clínicas se les ha asignado una estación.
- Interconexión: Los servicios con mayor frecuencia de envíos se agrupan en una misma línea maximizando el número de envíos directos y por tanto minimizando la frecuencia de movimientos en el transfer. Conexiones directas.

La comunicación de todos los servicios se realiza con un sistema automático de transporte, que permite hacer envíos según las características de urgencia o fragilidad de lo transportado, prioridad de envío si la necesidad es de urgencia y velocidad lenta si lo que debemos de transportar son productos o derivados de la sangre.

El Sistema de Transporte Neumático deberá dar servicio a las estaciones, situadas cada una de ellas en su departamento correspondiente, según las necesidades de funcionamiento del hospital.

Debido a que la instalación está diseñada para el tráfico de documentos, fármacos y muestras, el calibre adoptado en toda la instalación es de 110mm. Este calibre asegura un óptimo rendimiento del sistema de transporte automático.

El peso máximo de los elementos transportados será de 1,5 kg. En cualquier caso el límite el especificado o recomendado por el fabricante.

El tiempo que emplea en el envío y recepción, es de aproximadamente de unos minutos y un máximo de 15 minutos para los recorridos más largos del sistema. El sistema de transferencia de control determina la mejor ruta posible para el transporte y los pone en cola automáticamente para su transmisión lo antes posible.

Se recomienda que los cartuchos estén debidamente etiquetados en función de lo que transporta y su uso (como muestras de medicamentos o patologías, o para un departamento en particular para asegurarse de que sean devueltos a la terminal apropiada tan pronto como sea posible. Esto

también puede servir para prevenir cualquier posibilidad de contaminación cruzada cuando muestras de patología se transportan en el mismo cartucho que los artículos de farmacia.

La tubería debe tener un radio de curvatura grande (650 mm a 800 mm) para permitir un transporte correcto y cuidadoso del elemento transportado. El instalador deberá tener en cuenta los requisitos de espacio necesarios durante el proceso de ejecución.

El control de la instalación se realiza mediante un PC que ejecuta los envíos y las peticiones desde las estaciones emisoras, y que está situado en el mismo lugar desde donde parte la instalación neumática.

#### 2.6.6.2.2. ESTACIONES DE RECEPCIÓN Y ENVÍO

En cada uno de los puntos de recepción y envío se instalará una estación automática, para conductos de diámetro 110 mm.

En función del diseño de la instalación, del trazado del tubo y de la funcionalidad de la misma se implementan los siguientes tipos de estaciones:

- Estaciones finales: Estaciones con conexión con la red de tubo por la parte superior.
- Estaciones de paso: Estaciones con conexión con la red de tubo por la parte superior e inferior. Pueden funcionar como estación de envío o recepción o bien como elementos de paso a otros elementos de la instalación.

La descripción específica del equipo es la siguiente:

- Fabricada en chapa de acero.
- Pintada al horno Ral 9002.
- Dimensiones: 620x435x252mm.
- Espera automática de envío.
- Estación automática recepción de cartuchos, desde 220mm. hasta 350mm de longitud.
- Admisión de cartuchos por parte superior.
- Frenado progresivo del cartucho por colchón de aire, con llegada amortiguada.
- Indicación óptica de envío y recepción.
- Teclado para selección de envío mediante display monitor gráfico.
- Menú de destinos alfanumérico.
- Memoria de 10 últimos envíos emitidos y recibidos.
- Llegada de cartucho a la estación indistintamente por la parte inferior.
- Aviso individualizado a diferentes usuarios.
- Servicio de ausencia y desvío de dirección de forma manual.
- Ausencia y desvío por programación horaria.
- Posibilidad de incorporar un lector de cartucho con "Chip" codificados, para envíos automáticos programados.
- Posibilidad de incorporar un sistema especial de seguridad para extraer los cartuchos, por el usuario, mediante código.
- Impide la mezcla del aire de la instalación, con el recinto donde se halla instalada.
- Incorpora una cesta de recepción de cartuchos con almohadilla.
- Rack de pared para almacenar hasta cinco cartuchos.



### 2.6.6.2.3. TUBO PVC

La unión entre estaciones se efectúa a través de una red de tubo de PVC calibrado de 110mm de diámetro con curvas de 650 mm de radio medio. El trazado horizontal del tubo se instala por encima del falso techo de cada planta. El trazado vertical entre plantas se realiza bien por los patios de instalaciones o bien directamente por pasos de forjado que comunican directamente con las estaciones.

Los tramos de tubo se unen con manguitos exteriores soldados, minimizando las posibles fugas o pérdidas de vacío. Los cambios de ramal de la red de transporte se efectúan de forma automatizada en desvíos o bifurcaciones con una entrada y tres salidas. Los desvíos disponen de sensores estáticos de posición y de paso de cartuchos.

La descripción específica es la siguiente.

- Tubo de PVC para transporte neumático calibrado de 110 mm. de diámetro exterior y 2,3mm. de espesor de pared.
- manguitos de unión de PVC gris, dimensiones: 110x2,3 mm, L=150 mm., tratados con limpiador y adhesivo de PVC.
- Curvas de PVC R-650, de color gris, reforzada y calibrada de diámetro 110 mm. y espesor 2,3mm, 90°, R=650mm, según DIN 6660 / 8061.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios (punto 3 del SI1) se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por tuberías y conductos de ventilación. Se dispondrán por lo tanto collarines cortafuego en el paso entre diferentes sectores de incendio. La descripción específica es la siguiente:

- Collarín intumescente. EI-180
- Fabricación: Carcasa en acero inoxidable o pintada en color rojo. Cierre por pestañas.
- Sujeción por orejetas (3 puntos). Laminas interiores "Intumex L".
- Dimensiones: 155 x 110 x 50 mm.
- Se compone de un cilindro de metal que contiene láminas enrolladas intumescentes, en su interior.
- Funciona por estrangulamiento de las conducciones plásticas debido al efecto de intumescencia producido por el calor.
- Sistema para sellar tubos a su paso por muros cortafuegos y forjados de acuerdo con las normas de prevención de incendios.
- Resistencia al fuego EI-180
- Apto para tubos plásticos de P.V.C. de 110mm. / 4» N
- Resistente a los agentes atmosféricos, al agua y a la humedad, así como a los ambientes industriales.
- Robusto – "no se desgrana".
- Altamente resistente a los ambientes con elevadas agresiones químicas.
- Fácil instalación y re-ensamblaje.
- Montaje posterior a instalación de tubería sin necesidad de obras.
- Sin mantenimiento.
- Efecto sellante rápido y seguro debido a la alta presión de expansión del laminado interior intumescente, que desarrolla hasta 10 bares.

#### 2.6.6.2.4. DESVÍO/BIFURCACIÓN AUTOMÁTICO

Las bifurcaciones se intercalan en la red de tubo, sobre el falso techo de cada planta, con registros desmontables de fácil acceso, o en vertical en los patios de instalaciones.

La descripción específica del equipo es la siguiente.

- Equipo automático de bifurcación para transporte neumático de muestras y documentos de cartuchos para conductos de diámetro 110 mm.
- Fabricada en chapa de acero.
- Pintada al horno Ral 9002.
- Dimensiones: 637x354x281mm.
- Comunicación entre dos o tres bocas de salida.
- Actuación mediante servomotor eléctrico.
- Tensión de trabajo a 24 voltios CC.
- Rearme automático de protección.
- Posición de trabajo indistintamente en vertical u horizontal.
- Control de posición.
- Asegura la estanqueidad de la instalación.
- Mando y control desde el ordenador central.

#### 2.6.6.2.5. CONTROL

La instalación eléctrica se realiza mediante cable profibus, que envía tensión, datos y control. El cable doblemente apantallado y libre de halógenos sigue el tubo en todo su trazado. Toda la instalación de mando, maniobra y control es a 24 Vcc.

La descripción del cable de datos es la siguiente:

- Líneas de mando, control y potencia en cable multipolar libre de alógenos ROZ1
- 2 cables de alimentación sección 1,5 mm<sup>2</sup>
- 3 grupos de cables de datos trenzados 3x 0,6 mm.
- 1 cable desnudo de toma tierra
- Montaje sobre el mismo tubo de transporte, con cintillos.
- Dependencia de estaciones con bifurcaciones, por conexión mutua mediante el mismo tipo de manguera multipolar.
- Tensión de trabajo: 24 v.c.c.

La instalación se encuentra gobernada por un PC de control existente, al que se deberán integrar las nuevas estaciones mediante la programación correspondiente.

## **2.6.7. SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS**

### **2.6.7.1. SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS FASE 1 Y 2**

#### **2.6.7.1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL**

Los sistemas de protección contra incendios contemplados en este proyecto, responden en su diseño y dimensionado a los parámetros definidos en el Proyecto de Justificación de las Condiciones de Protección Contra incendios.

Las instalaciones se ajustan, además, a lo especificado en el CTE (DB SI-SU), a las normas locales y a los acuerdos con los Servicios de Prevención.

Se ha previsto la instalación de los siguientes sistemas de extinción:

- Bocas de incendio equipadas
- Extintores

#### **2.6.7.1.2. BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS (BIE)**

Para la realización de esta instalación se colocarán bocas de incendio equipadas (B.I.E.) repartidas por toda la superficie del edificio con una densidad tal que la distancia máxima desde cualquier punto de la planta hasta un equipo de manguera sea inferior a 25 m. Con el radio de acción de las mangueras (longitud de la manguera más cinco metros) se cubrirá la totalidad de la superficie.

El número y distribución de las B.I.E. tanto en un espacio diáfano como compartimentado, será tal que la totalidad de la superficie del sector de incendio en que estén instaladas quede cubierta por, al menos, una B.I.E., considerando como radio de acción de ésta la longitud de su manguera incrementada en 5 m.

La separación máxima entre cada B.I.E. y su más cercana será de 50 m. La distancia desde cualquier punto del área protegida hasta la B.I.E. más próxima no deberá exceder del radio de acción de la misma. Tanto la separación, como la distancia máxima y el radio de acción se medirán siguiendo recorridos de evacuación.

Para facilitar su manejo, la longitud máxima de la manguera de las B.I.E. con manguera plana será de 20 m y con manguera semirrígida será de 30 m.

La posición exacta de las B.I.E. se puede ver reflejada en los planos. Estas están situadas preferentemente junto a las vías de evacuación horizontales, en lugares fácilmente accesibles, existiendo siempre una distancia, máxima, de 5 m, de las salidas del sector de incendio, medida sobre un recorrido de evacuación, sin que constituyan obstáculo para su utilización.

Las BIE a instalar en este proyecto cumplirán la norma UNE-EN 671-2 para BIE de 25 mm.

Las B.I.E. deberán montarse sobre un soporte rígido, de forma que la boquilla y la válvula de apertura manual y el sistema de apertura del armario, si existen, estén situadas, como máximo, a 1,50 m. sobre el nivel del suelo.

Por el interior del edificio existirá una red de tuberías según distribución indicada en planos, de donde partirán todas las derivaciones para alimentar a los montantes y derivaciones de conexión a las BIE repartidas por todo el edificio.

En la red de distribución se montarán las válvulas de corte indicadas en los planos para poder aislar tramos de la instalación en caso necesario por averías o mantenimiento. Las válvulas de corte deberán disponer de indicador de estado abierto-cerrado con interruptor final de carrera conectado/comunicado con la instalación de detección o sistema de gestión del edificio.

Con el mismo criterio mencionado para las válvulas de sectorización se preverán detectores de flujo con grifo de prueba conectados a la instalación de detección de incendios, lo cual permitirá conocer la zona donde se ha producido la apertura de una BIE o una avería (rotura, fuga, etc.).

Las tuberías dispondrán de uniones flexibles en los puntos donde cruce juntas de dilatación del edificio, capaces de absorber los movimientos y las dilataciones que puedan producirse, reduciendo de esta manera las tensiones en los soportes.

Las BIE a instalar de 25 mm estarán compuestas por los siguientes elementos:

- Armario metálico adosado o empotrado según el caso, con tapa, marco e inscripción alusiva a su uso.
- Llave de paso de DN 25 homologada con racor normalizado tipo Barcelona de 25 mm, según UNE 23.400-1.
- Devanadera circular apta para contener 20 m de manguera semirrígida de 25 mm.
- 20 m de manguera semirrígida de 25 mm, UNE-EN 694, con juego de racores normalizados tipo Barcelona, UNE 23.400-1.
- Lanza de agua multiefecto (cierre, chorro, niebla y protección).
- Manómetro 0-1.600 kPa, con lira y grifo de comprobación.

El material empleado en la instalación de la red de tuberías, será el tubo de acero negro estirado, según UNE 19.052, con accesorios soldados del mismo material o con uniones mediante juntas victaulic.

Una vez acabada la instalación de la red de tuberías se pintarán estas con dos capas de pintura antioxidante y después con dos capas de pintura normalizada, la aplicación de las pinturas se realizará de acuerdo con las especificaciones de los fabricantes.

#### 2.6.7.1.3. EXTINTORES PORTÁTILES

El extintor manual se considera el elemento básico para un primer ataque a los conatos de incendio que puedan producirse en el edificio.

El emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a las salidas de evacuación y cercanos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio.

Su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio, que deba ser considerado origen de evacuación, hasta el extintor, no supere 15 m.

En las zonas diáfanas se colocarán a razón de un extintor cada 300 m<sup>2</sup> o fracción de superficie y en los aparcamientos cada 20 plazas como máximo.

En los locales o zonas de riesgo especial se colocará como mínimo un extintor en el exterior y próximo a la puerta de acceso, además en el interior del local o de la zona se colocarán los necesarios para que:

- en los locales de riesgo medio y bajo la distancia hasta un extintor sea como máximo de 15 m (incluyendo el situado en el exterior).
- en los locales de riesgo alto la distancia hasta un extintor sea como máximo de 10 m (incluyendo el situado en el exterior) en locales de hasta 100 m<sup>2</sup>, en locales de superficie mayor la distancia se 10 m se cumplirá respecto a algún extintor interior.

El montaje se realizará preferentemente, sobre soportes fijados a paramentos verticales, de modo que la parte superior del extintor quede situada entre 80 cm y 120 cm sobre el suelo.

Los extintores serán del tipo homologado por el Reglamento de aparatos a presión y UNE- EN 3-7, con su eficacia grabada en el exterior y equipados con manguera, boquilla direccional y dispositivo de interrupción de salida del agente extintor a voluntad del operador.

Los extintores tendrán las siguientes eficacias mínimas:

- Áreas generales: 21A-113B
- Aparcamientos: 21A-113B
- Locales y áreas de riesgo especial: 21A ó 55B

#### 2.6.7.1.4. SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de

extinción) se deben señalizar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

- 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m.
- 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.
- 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1, UNE 23035-2 y UNE 23035-4 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3.

### **2.6.7.2. SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS FASE 3**

#### **2.6.7.2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL**

Los sistemas de protección contra incendios responden en su diseño y dimensionado a los parámetros definidos en el Proyecto de Justificación de las Condiciones de Protección Contra incendios. Los criterios de instalación serán los mismos que los indicados para las fases anteriores.

Se ha previsto la instalación de los siguientes sistemas de extinción:

- Bocas de incendio equipadas
- Extintores

En la Fase3, que es todo reforma, las BIES se conectarán desde su ubicación a la red existente actual de distribución de agua para BIES, tanto en planta baja como semisótano.

En las zonas de reforma se prevén dos tipos de extintores

- Áreas generales: Extintores polvo seco ABC 21A-113B
- Locales y áreas de riesgo especial: Extintores polvo seco ABC 21A-113B
- Cuartos eléctricos y comunicaciones. Extintores anhídrido carbónico eficacia 55B

En las zonas de reforma se prevén dos tipos de extintores

Madrid, diciembre de 2023

UTE EACSN - ESPLANARQ INT.

## **2.6.8. COMUNICACIONES E INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS**

### **2.6.8.1. COMUNICACIONES E INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS FASES 1 Y 2**

#### **2.6.8.1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL INSTALACIONES DE COMUNICACIONES**

El presente proyecto contempla las siguientes instalaciones:

- Infraestructuras.
- Megafonía.
- Cableado estructurado.
- Radiotelevisión.
- Intercomunicación.
- Comunicación paciente enfermera.
- Gestión del aparcamiento de vehículos.

En el capítulo de Infraestructuras se contemplan las canalizaciones previstas para soportar tanto el cableado de comunicaciones como el de seguridad y gestión técnica, al tratarse todo de señales débiles compatibles.

El sistema de megafonía previsto realiza funciones de transmisión de mensajes además de funciones de seguridad para evacuación en caso de incendio.

El sistema de cableado estructurado incluye el cableado para las instalaciones de comunicaciones y las de seguridad y gestión técnica.

#### **INFRAESTRUCTURAS**

Se ha previsto una infraestructura de bandejas horizontales y verticales para las plantas del edificio, exclusivas para el cableado de las instalaciones de comunicaciones, seguridad y gestión técnica y salas de telecomunicaciones.

Las líneas de alimentación eléctrica a 230 Vca de estos equipos irán por las bandejas y canalizaciones previstas en el proyecto de electricidad.

Las bandejas discurren por pasillos y recorridos principales y conectan con las salas de telecomunicaciones y los montantes verticales.

El edificio se ha estructurado en dos montantes verticales.

Se han escogido bandejas metálicas perforadas para protección electromagnética y para facilitar la fijación de los cables.

Las bandejas se compartimentarán en 3 espacios para ordenar el cableado y por separación electromagnética con el cableado de megafonía con tensiones de 100 V:

- Sistema de cableado estructurado
- Comunicaciones, seguridad, detección de incendios y gestión técnica
- Megafonía 100 V

Las bandejas se conectarán a tierra con un cable conductor desnudo de cobre de 35 mm<sup>2</sup> en todo su recorrido con terminales a cada tramo de las bandejas metálicas.

Todas las canalizaciones se dimensionan con un 50% de espacio libre como previsión de ampliaciones. El cableado hasta cada punto se realiza mediante caja de derivación en bandeja y tubo plástico, con cajas de registro para tendido del cable.

En general, se mantendrá una separación entre las conducciones de comunicaciones y seguridad y las conducciones eléctricas de 200 mm en recorridos paralelos y de 30 mm en cruces, que deberán realizarse en ángulo recto.

La distancia mínima con equipos de descarga de alta intensidad, como reactancias, será de 130 mm y de 2 metros con motores eléctricos y centros de transformación.

Las tuberías que transporten fluidos se instalarán por debajo de las conducciones de comunicaciones y seguridad a una distancia no inferior a 300 mm.

El trazado de las canalizaciones generales, su dimensionado, distribución y detalles se indican en los planos correspondientes.

#### MEGAFONIA

Se proyecta un sistema de megafonía para reproducción de mensajes hablados con cobertura del 100% de las áreas del edificio.

El sistema previsto dispone de capacidad de ampliación suficiente para servir también al hospital existente.

La reproducción de mensajes de voz se realiza desde:

- Micrófonos de llamada situados en recepción de urgencias y de consultas externas
- Micrófono de bomberos situado en recepción de urgencias
- Mensajes pregrabados activados automáticamente desde el sistema de detección de incendios

El sistema permite emitir mensajes generales y por zonas a partir de la selección que se realice en los micrófonos de llamada o de la central de detección de incendios.

La central de megafonía se ubica en sala de racks de planta baja.

#### SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

Se proyecta un sistema de cableado abierto, común para las aplicaciones de comunicaciones, seguridad y gestión técnica previstas en este proyecto y otras que pueda requerirse en el futuro y que evite sistemas de cableado propietarios.

El sistema de cableado estructurado se caracteriza por emplear conectores y cable normalizado y por concentrar las interconexiones en armarios repartidores ubicados en salas de telecomunicaciones distribuidas a lo largo del edificio, lo que facilita el mantenimiento.

El sistema escogido se somete a una certificación final que garantiza una calidad de transmisión para las aplicaciones previstas.

La elección del número de armarios repartidores y su ubicación se realiza teniendo en cuenta una distancia máxima de 90 m entre armarios repartidores y toma, con un mínimo de uno por planta, evitando cableado entre plantas.

Los armarios repartidores se conectarán al CPD del edificio existente.

Se ha previsto espacio en los armarios repartidores para alojar los equipos electrónicos de conmutación

#### RED TCP/IP

La electrónica de red, los puntos de acceso wi-fi, teléfonos y central de telefonía no son objeto de este proyecto. Se ha previsto espacio en los racks para la electrónica de red así como cableado para los equipos que requieran conectividad TCP/IP.

#### RADIOTELEVISIÓN

Se ha previsto una instalación de radiotelevisión para distribución de canales de televisión existentes en el hospital hasta los puntos de visualización del edificio, a través de una red coaxial. También se ha previsto una toma del sistema de cableado estructurado al lado de cada punto de visualización como previsión de televisión IP.

La instalación coaxial se compone de un punto de derivación en la red existente, amplificación y una red de distribución hasta las tomas de televisión.

Se han previsto tomas de televisión en los siguientes espacios:

- Salas de espera
- Salas de estar médicos
- Habitaciones de guardia

La red de distribución se realiza mediante cableado coaxial y los elementos activos y pasivos necesarios (reamplificadores, distribuidores, derivadores y tomas), para obtener los niveles de



calidad normativos. El sistema escogido proporciona gran capacidad de transporte de canales y es altamente fiable.

#### INTERCOMUNICACION

Se ha proyectado un sistema de intercomunicación entre la sala de diagnóstico por la imagen y el puesto de control.

En el capítulo de “Comunicación paciente enfermera” se describe el sistema que además de realizar las funciones de llamada y señalización óptica y acústica también incorpora intercomunicación.

#### COMUNICACION PACIENTE ENFERMERA

Se ha previsto la ampliación del sistema de llamada a enfermera existente.

El sistema permite realizar una petición de atención y auxilio mediante señalización óptica y acústica.

Facilita además la organización del personal de atención gracias a la priorización automática de eventos y supervisión del sistema frente a fallos y permite establecer procedimientos frente a las situaciones de alarma.

El sistema se compone de terminales de llamada tipo pera para el paciente, pulsador de cancelación/presencia para enfermera, indicador óptico de pasillo, puesto de control de enfermería y central.

Además incorpora intercomunicación oral para los espacios ocupados por pacientes que se encuentren alejados del puesto de control de enfermería o bien disponen de puerta que impide una comunicación a viva voz. La comunicación oral entre el paciente y el control de enfermería optimiza los desplazamientos del personal de asistencia permitiendo una gestión más rápida y eficiente.

Se ha previsto dotar de un sistema de comunicación paciente enfermera a la unidad de Urgencias.

#### GESTION DEL APARCAMIENTO DE VEHICULOS

El sistema proyectado proporciona un medio automático de control de acceso al aparcamiento, cálculo del tiempo de estacionamiento, tarificación y pago.

Los medios previstos para el control de acceso son barreras basculantes con expendedor de tickets para vehículos ocasionales y con lector de tarjeta para vehículos abonados, con un sistema de intercomunicación con el control del aparcamiento para ayuda o incidencias.

El accionamiento de la barrera de salida se realiza introduciendo el ticket en un cancelador una vez realizado el pago mediante medios automáticos o manuales o presentando la tarjeta de acreditación en caso de abonados.

Se ha previsto un sistema de lectura de matrículas de los vehículos que permite su impresión en el resguardo de aparcamiento, además de generar una base de datos informática. Este registro proporciona una herramienta para evitar acciones fraudulentas y alertar y denegar automáticamente el acceso de vehículos.

Como medida frente a posibles reclamaciones por daños en el vehículo, se capturan imágenes de su estado a la entrada para una posterior comparación a la salida en caso de que se requiera.

Para facilitar y ordenar la circulación y localización de plazas libres se ha previsto un sistema basado en sondas de detección de plaza ocupada, con pilotos indicadores, sondas de paso de vehículos y paneles informativos.

Este sistema es también un medio fiable de conocer el estado general de ocupación del aparcamiento.

#### 2.6.8.1.2. MEGAFONÍA

##### 1) Descripción

El sistema dispondrá de las siguientes funciones:

- Reproducción de los avisos posibles hacia zonas individuales, selección múltiple y llamada general.

- Grabación/reproducción de mensajes digitalizados.
- Reproducción de las señales de emergencia
- Comprobación (auto-testeo) de las líneas de altavoces y amplificadores.
- Señalización remota de alarma por fallo de algún componente del equipo mediante contacto seco a través de relé.

El sistema de megafonía escogido es del tipo centralizado, que se compone de central amplificadora, puntos de llamada, red de distribución y altavoces. Se caracteriza por concentrar en un punto los equipos de amplificación-control, facilitando el mantenimiento, y por utilizar líneas de alta impedancia para distribución del sonido hasta los altavoces.

Este tipo de líneas son altamente inmunes a interferencias electromagnéticas, permiten grandes distancias entre central y altavoces, utilizan cables de sección reducida y facilitan posteriores ampliaciones y modificaciones de la red de altavoces al utilizar una topología de conexión libre, en paralelo.

Al formar parte del sistema de evacuación, la central de megafonía tendrá que cumplir con los requisitos principales indicados en la UNE-EN 60849, por ello deberá de disponer de fuente de alimentación redundante que garantice el funcionamiento del sistema durante 30 minutos en alarma después de haber alimentado al sistema durante 30 h en reposo por haber perdido la alimentación principal.

Se ha previsto que el sistema se alimente desde suministro de emergencia (bajo el Grupo Electrógeno), disponiendo para ello de una salida independiente del cuadro eléctrico designado en el proyecto de Electricidad.

Los cables utilizados serán del tipo megafonía resistentes al fuego AS+, apantallados, cumpliendo las designaciones de sección indicadas en las normativas de referencia. Estos cables se canalizarán bajo tubos de material plástico rígido en ejecución superficie y vista en falsos techos y tubos de material plástico flexible en ejecución empotrada.

Los puntos de difusión y el dimensionado de circuitos se indican en los planos correspondientes.

## 2) Criterios de diseño

La instalación se proyecta instalando altavoces de forma centralizada con transformador incorporado en línea de 100 V, montados en techo. En salas de máquinas y zonas de riesgo mecánico se instalarán proyectores sonoros, direccionables y anclados en soporte fijo rotatorio sobre techo o pared.

Para el cálculo del espaciamiento y selección de potencia de los altavoces se considera su ángulo de apertura a 4 kHz y su sensibilidad, para lograr una cobertura uniforme de sonido y que resulten unos niveles de inteligibilidad óptimos.

### 2.6.8.1.3. SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

#### 1) Descripción

El sistema de cableado se compone de las siguientes partes:

- Cableado troncal de edificio
- Repartidor de planta
- Cableado horizontal
- Toma de telecomunicaciones

Que se conectan entre sí formando subsistemas de cableado:

- Subsistema troncal de edificio
- Subsistema horizontal

Sobre la red de cableado se soportará el Sistema de Información compuesto por los servidores de aplicaciones, elementos activos asociados (Switch, Routers, etc.) y terminales informáticos, interconectados a través de una Red de Area Local, fundamentalmente Ethernet.

Subsistema troncal de edificio

Pertenecen a este subsistema los elementos utilizados para enlazar los repartidores de planta con el repartidor de edificio.

El repartidor de edificio se ubica en el CPD del edificio existente, ubicado a unos 75m de la pasarela de conexión de edificios de planta 2.

La topología del cableado troncal de edificio es radial redundante. Cada uno de los enlaces redundantes se compone de:

- 1 manguera de 12 fibras ópticas multimodo OM4 con capacidad de 1 Gb Ethernet hasta 1000 m y 10 Gb Ethernet hasta 550 m

#### Subsistema Horizontal

Pertenecen a este subsistema los elementos utilizados para enlazar las tomas de telecomunicaciones con los repartidores de planta.

Se han previsto un total de 7 repartidores de planta.

Los repartidores de planta incluyen los elementos que permiten la asignación y reordenación flexible y rápida de los diferentes servicios a las tomas de red de los puestos de trabajo. Se incluyen los puentes, interconexiones, latiguillos y conectores.

Cada toma de telecomunicaciones está formada por 1 módulo RJ-45 hembra integrado en una placa embellecedora para mecanismos y alimentada mediante 1 cable de 4 pares trenzados sin apantallar de 23 AWG (0,570 mm de diámetro) que cumplan las especificaciones de transmisión de categoría 6A.

El cableado se realizará por la canalización prevista para voz y datos y las tomas de Red se instalarán dentro de mecanismos empotrados y cajas portamecanismos situadas en el suelo y pared.

La ubicación de las tomas de red es la descrita en los planos respectivos.

Para cada repartidor se ha previsto una alimentación eléctrica directa redundante a partir de salidas independientes del cuadro eléctrico designado en el proyecto de electricidad.

El equipamiento e instalación es el indicado en el capítulo de mediciones, planos y esquema correspondientes.

#### 2) Criterios de diseño

La implantación del sistema se realizará considerando el número de puntos de conexión representado en los planos correspondientes y distribuidos en el edificio.

En particular, se siguen los siguientes criterios:

- La distancia máxima entre una toma RJ-45 y el distribuidor no debe superar los 90 m.
- Cada puesto de trabajo se dota de 2 tomas RJ-45.
- Cada planta dispondrá de al menos un repartidor de planta excepto las plantas con poca densidad de puntos.

Para el diseño del sistema se tiene en cuenta la reserva de espacio en los repartidores de planta para la conexión de los equipos informáticos o de telefonía particulares.

#### 2.6.8.1.4. RADIOTELEVISION

La red tendrá una topología árbol-estrella, principalmente en derivación, para poder equilibrar los niveles de señal entre las tomas y proporcionar desacoplo suficiente entre derivaciones, para obtener los niveles de calidad según R.D. 346/2011. Se instalarán los distribuidores y derivadores necesarios, teniendo en cuenta que siempre los elementos finales deberán terminarse con una resistencia final de línea así como todas las salidas de un distribuidor y derivador que queden libres.

Las tomas tendrán un ancho de banda de 5 a 2.150 MHz y aceptarán canal de retorno entre 5 y 35 MHz. Dispondrán de un conector macho y uno hembra del tipo IEC.

Las líneas de distribución serán apantalladas con una atenuación a 800 MHz de 15,8 dB/100 m y de 28 dB/100 m a 2400 MHz. La canalización estará separada un mínimo de 30 cm de las conducciones eléctricas y 5 cm de las de fontanería, saneamiento, telefonía y gas.

Transcurrirán verticalmente por montantes de comunicaciones y en la distribución en planta bajo tubos de material plástico rígido curvable en caliente en ejecución superficie bajo tubos de material plástico flexible en ejecución empotrada en bajantes, mientras que en las zonas de riesgo mecánico o en la azotea, se instalará bajo tubos de acero galvanizado.

El trazado de las líneas, el dimensionado y la situación de los elementos que forman la instalación está grafiado en los planos correspondientes.

#### 2.6.8.1.5. INTERCOMUNICACION

En las salas RX y diagnóstico por la imagen se contempla un sistema de intercomunicación entre el puesto de control y el paciente. Desde el puesto de control se inicia la comunicación, abriendo el canal. El terminal del paciente es del tipo manos libres, pudiendo hablar a voluntad cuando el canal esté abierto.

Los sistemas de intercomunicación punto a punto se componen de un equipo principal y un equipo secundario, cableado de interconexión y alimentador.

El equipo principal dispone de control del canal de comunicación, para iniciar y terminar la intercomunicación. El equipo secundario es del tipo manos libres. Ambos equipos disponen de micrófono y altavoz integrados.

Se realizará un cableado entre equipos mediante conductores de pares de cobre de la sección adecuada teniendo en cuenta la longitud del recorrido indicado en los planos correspondientes.

Para la instalación de los tubos protectores, se seguirán las instrucciones fijadas en las Especificaciones Técnicas. Podrá asimismo compartir las canalizaciones comunes con el resto de instalaciones del presente proyecto.

#### 2.6.8.1.6. COMUNICACIÓN PACIENTE ENFERMERA

##### 1) Descripción del sistema

El sistema de comunicación paciente enfermera se compone de:

- Pulsadores de llamada de cama tipo pera
- Tiradores de baño
- Pulsadores de presencia/anulación
- Intercomunicación
- Pilotos indicadores sobrepuerta
- Centrales de control de enfermería
- Centrales de control del sistema
- Fuentes de alimentación

y utiliza un cableado específico para la comunicación y alimentación de los equipos.

Estos circuitos se canalizarán en una bandeja compartida con el resto de instalaciones de comunicaciones y seguridad y bajo tubo de material plástico rígido, curvable en caliente, en ejecución superficie y bajo tubo de material plástico flexible en ejecución superficie en falso techo o empotrada en bajante y techos.

Las condiciones de instalación de las bandejas y de los tubos protectores son las fijadas en anteriores capítulos y en las Especificaciones Técnicas.

El sistema dispone de las siguientes funciones:

- Comunicación oral, óptica y acústica
- Identificación individual de las llamadas de cada paciente.
- Priorización automática de eventos, que presenta en primer lugar las llamadas más urgentes
- Concentración de llamadas hacia un puesto de control manualmente o automáticamente por horario
- Registro de llamadas

- Lámpara tranquilizante que indica al paciente que su llamada se ha realizado
- Alarma por desconexión de dispositivo de llamada
- Diferenciación de llamadas normales, urgentes o petición de ayuda a otro facultativo, de baño, llamada a médico o código azul, anulación de llamadas, presencia de personal de asistencia
- Reenvío automático de las llamadas a todas las dependencias donde se encuentre el personal de asistencia
- Comunicación con una habitación que no ha provocado la llamada
- Llamadas generales desde la estación de planta

## 2) Programación

El sistema de comunicación paciente enfermera podrá realizar los siguientes tipos de llamadas:

### Llamadas normales

Se realizarán accionando el pulsador pera de la cama. Realizará las siguientes acciones:

- Se encenderá la lámpara tranquilizante en el mecanismo donde conecta la pera
- Se encenderá la iluminación del indicador sobrepuerta con luz roja fija
- Se señalará como tipo de llamada normal, identificando el número de habitación y mediante señal acústica normal en el puesto de control de enfermería y en todas las habitaciones donde exista presencia de personal de asistencia.

Podrá anularse desde la propia habitación mediante el proceso de presencia/anulación o desde el puesto de control o habitación con presencia de personal de asistencia mediante intercomunicación.

### Llamada de emergencia

Se realizarán accionando el tirador de baño. Realizará las siguientes acciones:

- Se encenderá la lámpara tranquilizante en el mecanismo del tirador
- Se encenderá la iluminación del indicador sobrepuerta con luz roja fija y blanca intermitente
- Se señalará como tipo de llamada emergencia, identificando el número de habitación y mediante señal acústica emergencia en el puesto de control de enfermería y en todas las habitaciones donde exista presencia de personal de asistencia.

Sólo podrá anularse desde la propia habitación o baño mediante el proceso de presencia/anulación.

### Llamada de urgencia o petición de ayuda

Se realizarán accionando por segunda vez el pulsador pera de la cama o el tirador del baño una vez haya presencia del personal de asistencia. Realizará las siguientes acciones:

- Se encenderá la lámpara tranquilizante en el mecanismo de llamada
- Se encenderá la iluminación del indicador sobrepuerta con luz roja fija y verde o amarilla.
- Se señalará como tipo de llamada urgencia, identificando el número de habitación y mediante señal acústica urgencia en el puesto de control de enfermería y en todas las habitaciones donde exista presencia de personal de asistencia.

Sólo podrá anularse desde la propia habitación o baño mediante el proceso de presencia/anulación.

### Llamada a médico o código azul

Se realizarán accionando un pulsador azul una vez haya presencia del personal de asistencia. Realizará las siguientes acciones:

- Se encenderá la lámpara tranquilizante en el mecanismo de llamada
- Se encenderá la iluminación del indicador sobrepuerta con luz roja intermitente.

- Se señalizará como tipo de llamada de prioridad máxima, identificando el número de habitación y mediante señal acústica prioritaria en el puesto de control de enfermería y en todas las habitaciones donde exista presencia de personal de asistencia.

Sólo podrá anularse desde la propia habitación o baño mediante el proceso de presencia/anulación.

Proceso de presencia/anulación

El personal notifica al sistema la presencia en una habitación accionando el pulsador de presencia. Realizará las siguientes acciones:

- Se encenderá la lámpara tranquilizante en el mecanismo de llamada
- Se señala la presencia en el puesto de control de enfermería y en todas las habitaciones donde exista presencia de personal de asistencia.
- Se encenderá la iluminación del indicador sobrepuerta con luz verde o amarilla fija.

Una vez atendido el paciente, un nuevo accionamiento del pulsador de presencia cancela todas las indicaciones.

#### 2.6.8.1.7. GESTIÓN DEL APARCAMIENTO DE VEHÍCULOS

El sistema se compone de un grupo para control de la entrada, un grupo para control de salida, cajeros de pago y central de control.

El grupo de entrada está formado por una barrera eléctrica con brazo, mueble con lector para tarjetas de abonado, expendedor de tickets e intercomunicador, para montaje en el exterior, con detector magnético de presencia de vehículos en barrera y mueble.

El grupo de salida está formado por una barrera eléctrica con brazo, mueble con lector para tarjetas de abonado, lector de tickets e intercomunicador, para montaje en el exterior, con detector magnético de presencia de vehículos en barrera y mueble.

El puesto de control del aparcamiento dispone de un sistema de gestión de las tarjetas de acceso, central de intercomunicación, pulsador para apertura remota de la barrera, sistema de gestión de cobro con emisor y cancelador de tickets, cajón para dinero, impresora térmica de recibos y lector de tarjetas de pago, con pantalla informativa para el usuario.

Como medio de pago se dispone además de 2 cajeros de pago completos y otro sólo tarjetas, con suministro de recibos e impresión de diario, monitor TFT de información al usuario, lector de tarjetas de crédito e intercomunicador con control.

Estos elementos estarán gobernados por un cuadro eléctrico propio de cada zona de apertura alimentada eléctricamente desde el cuadro eléctrico del aparcamiento en su suministro preferente.

El sistema de lectura de matrículas se compone de 1 cámara de circuito cerrado de televisión para la lectura de la placa frontal del vehículo, para entrada y para salida, con un programa de reconocimiento de caracteres que genera una base de datos de matrículas. El sistema se utiliza para impresión de la matrícula en el ticket y como medida de seguridad.

Se disponen además de cámaras para capturar fotografías del conductor y del vehículo, como medida adicional de seguridad y para poder comparar el estado de vehículo entre su entrada y su salida.

El sistema de guía de vehículos se compone de detectores de plaza libre con indicación óptica, sondas de paso de vehículos, carteles informativos de guiado del vehículo y central de control.

#### 2.6.8.1.8. INSTALACIÓN DE DETECCIÓN DE INCENDIOS

##### DESCRIPCIÓN GENERAL INSTALACIÓN

El sistema de detección y alarma de incendios es un sistema de seguridad que persigue preservar la vida de las personas y minimizar las pérdidas materiales cuando se declara un incendio dentro del edificio, detectándolo de forma manual o automática en el tiempo más corto posible, alertando a los ocupantes y accionando los medios de protección contraincendios.

Se ha proyectado un sistema con cobertura total, con detectores de incendio y pulsadores para el 100% de la superficie.



## DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

El sistema de detección y alarma de incendios se compone de detectores automáticos de incendio, pulsadores manuales, dispositivos de alarma, módulos de mando y supervisión y central de incendios. Se podrá interconectar con el existente a través de módulos direccionables, para comunicar alarma.

El sistema se basa en tecnología de detección analógica direccionable para todo el edificio. Los sistemas analógicos efectúan un análisis de los niveles captados por los detectores con el fin de reducir las falsas alarmas. A la vez, identifican individualmente las señales de fuego y fallo de cada elemento, resultando una localización rápida del fuego y fácil mantenimiento.

Estos sistemas permiten además el accionamiento y supervisión de las instalaciones de protección contraincendios a través de módulos de mando y supervisión, con posibilidad por programación de actuaciones individuales o colectivas según las necesidades.

Los detectores, pulsadores, sirenas y módulos se conectan en un bus de comunicación, ocupando hasta un 80% de la capacidad máxima del mismo, como reserva para futuras ampliaciones.

El bus tendrá topología de bucle cerrado, con elementos que aseguren que un corte o cortocircuito del bus en un punto no deje fuera ningún dispositivo.

Estas líneas de detección se conectarán a la central automática de detección de incendios en planta primera. Esta central será la encargada de realizar todas las acciones pertinentes en función de la señal que reciban de los detectores y / o pulsadores manuales.

Desde la Central de Detección Automática de Incendios podrán variarse las características del plan de alarma, emergencia y evacuación del edificio.

La central automática de detección de incendios será microprocesada con teclado de mando incorporado, código de acceso, pantalla para visualización de incidencias, salida para transmisión de alarma a distancia, fuente de alimentación y baterías estancas de Ni/Cd de emergencia para funcionamiento de 1 hora en alarma y 72 horas en reposo.

Las centrales de detección automática de incendios se dimensionarán con capacidad suficiente para admitir una ampliación de puntos controlados no inferior al 25 % de los instalados.

Integrado con la central se instalará un armario para contener los módulos con los relés necesarios para poder realizar todos los accionamientos necesarios según las indicaciones de programación, al producirse una o varias señales de alarma.

En los planos de planta se pueden ver las zonas que se han considerado y los elementos de la instalación.

### Criterios de diseño

Los detectores a instalar serán preferentemente del tipo óptico de humos, excepto en las zonas donde estos puedan ser causa de falsas alarmas (lugares con humos habitualmente o vapores) donde se instalarán detectores termovelocimétricos.

La detección en falsos techos se realizará con detectores de humos por aspiración para facilitar la instalación y el mantenimiento. Las áreas de detección serán los falsos techos de pasillos y salas de espera, con más de 10 m de longitud.

En la zona de parking se utilizarán detectores combinados óptico/térmicos

Los pulsadores de alarma se situarán junto a las bocas de incendio equipadas a fin de agrupar al máximo los elementos de protección contra incendios.

En general, los pulsadores de alarma deberán fijarse a una altura del suelo comprendida entre 1,2 m y 1,5 m.

La transmisión acústica de la alarma en el interior del edificio se realizará mediante el sistema de megafonía y las alarmas visuales, desde la Central de Detección se dará una señal, que puede ser automática y también manual, a este sistema para poder efectuar la transmisión de la alarma.

### Programación

El sistema monitorizará y accionará las instalaciones de protección contraincendios que se relacionan en la leyenda de los planos de planta.



## Instalación

Se dispondrá de alimentación directa a partir de una salida independiente del cuadro eléctrico designado en el proyecto de electricidad para la central de detección y las fuentes de alimentación.

El cableado de la red de detección será de hilo trenzado y apantallado, de sección y tensión adecuada según recomendaciones del fabricante del material. La sección mínima admitida será de 2x1,5 mm<sup>2</sup> entre 20 y 40 vueltas/m, y de 500 V de aislamiento, con cubierta CPR Cca y resistente al fuego AS+.

Paralela a la red de datos se instalará otra línea de alimentación eléctrica a los elementos de la instalación que lo precisan (estroboscópicos, electroimanes y detectores por aspiración).

El cableado se realizará bajo tubo plástico, del tipo corrugado empotrado y rígido en superficie, con cajas de derivación hasta bandeja y tendido por la bandeja de comunicaciones y seguridad por recorridos principales.

Los diámetros interiores de los tubos se calcularán en función del número de conductores que se deben alojar, siendo la sección interior del tubo como mínimo igual a 3 veces la sección total de los conductores.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase y que aseguren la continuidad de la protección de los conductores.

Debe resultar fácil la introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados e instalados estos y sus accesorios, disponiendo para esto de los registros que se consideren necesarios y que en tramos rectos no estarán separados más de 15 m.

El número de curvas situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3.

Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados estos.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial se tendrá en cuenta las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas contra la corrosión sólidamente sujetas. La distancia entre estas será como máximo de 0,50 m. Se dispondrán fijaciones a uno y otro lado de los cambios de dirección, de los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas, protegidas contra la corrosión en el caso de ser metálicas. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá por lo menos al diámetro del tubo más grande más un 50 % de este, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado inferior será como mínimo de 60 mm. Se emplearán prensaestopas en las entradas de los tubos en las cajas de conexión.
- En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones, por simple retorcimiento entre sí, sino que siempre deberá realizarse empleando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión.

### 2.6.8.1.9. SISTEMA DE GESTIÓN TÉCNICA CENTRALIZADA

#### DESCRIPCIÓN GENERAL SISTEMA DE GESTIÓN TÉCNICA

Se ha proyectado la ampliación del sistema de gestión de instalaciones para monitorizar y controlar de forma automática las instalaciones del edificio.

Su finalidad es la automatización de las instalaciones, integradas en una única plataforma y la mejora de su eficiencia energética. Para ello, el sistema de gestión facilita al operador el análisis de los datos de comportamiento de las instalaciones y diversas opciones de control automático y manual.

El sistema se compone de elementos de campo, controladores y puesto de operador.

Los elementos de campo (sondas de temperatura, válvulas motorizadas, contactores, etc.) se conectan a los controladores donde residen los programas de automatización, regulación y monitorización.

Estos controladores, que disponen de funcionamiento autónomo, se conectan en bus entre ellos y con el puesto de operador para posibilitar interacciones y la operación centralizada.

El puesto de operador dispone de un conjunto de herramientas de ayuda para las tareas de explotación y mantenimiento a través de un interface hombre-máquina amigable.

El sistema de gestión utilizará controladores con entradas y salidas analógicas y digitales para interactuar con los elementos de campo que utilicen este tipo de señales y pasarelas y enrutadores para comunicarse dispositivos en bus. En este proyecto, el sistema de gestión controla y supervisa las siguientes instalaciones:

- Climatización
- Electricidad
- Fontanería
- Saneamiento
- Detección de incendios

El sistema de gestión controlará las siguientes instalaciones:

- Climatización
  - Regulación y estados los circuitos secundarios de los sistemas de AF/AC en función de los valores de consigna.
  - Regulación y estados de climatizadores en función de los valores de consigna.
  - Regulación y estados de fan-coils.
  - Regulación de cajas de regulación de Volumen de Aire Variable (VAV).
  - Marcha/paro y estado de ventiladores.
  - Estados de las Compuertas Cortafuegos
  - Integración/Alarmas del sistema de expansión directa-VRV
  - Alarmas de centrales de CO
  - Lectura de nivel de CO2
- Electricidad
  - Estado y alarmas del Centro de Transformación y Grupo Electrónico.
  - Estado y alarmas del Cuadro Eléctrico General (CGBT) y Cuadros Eléctricos Secundarios
  - Marcha/Paro y estados de los circuitos de alumbrado
  - Estado y alarmas de la Instalación Fotovoltaica
- Mecánicas
  - Marcha/paro y estados de grupos de presión de AF / AC / Solar
  - Marcha/paro y estados de pozos de bombeo
- Eficiencia energética (gestión de consumos)
  - Contadores eléctricos
  - Contadores de agua
- Contraincendios
  - Integración de la central de detección de incendios

Para la implementación del sistema deben emplearse dispositivos compatibles y accesibles por cualquier integrador/instalador, que utilices buses y protocolos de comunicación estándar, de forma que sea fácil reemplazar un componente o sistema por equipos equivalentes . Así mismo, el sistema debe ser fácilmente ampliable.

#### HARDWARE

La arquitectura del sistema de gestión se divide en 3 niveles:

- Nivel de campo

- Nivel de automatización
- Nivel de gestión

#### NIVEL DE CAMPO

El material de campo lo forman los sensores de temperatura y humedad (ya sean de inmersión como de ambiente interior o exterior), las válvulas de regulación motorizadas con sus actuadores correspondientes (todo-nada, proporcionales o tres puntos en función de la aplicación correspondientes), los sensores de presión, los interruptores de flujo, los indicadores de nivel de depósitos, los contactores y contactos auxiliares.

El material previsto en este proyecto, será compatible con cualquiera de los fabricantes de control del mercado que se especifiquen.

##### Sensores

Los sensores serán activos o pasivos (resistivos).

Cuando la distancia al controlador supere los 25 metros se utilizarán sensores activos con control 0-10 V o 4-20 mA.

##### Válvulas

Según proyectos específicos.

##### Actuadores de válvulas

Dependiendo de la aplicación serán todo-nada, proporcional o tres puntos. En proyecto se especificará qué tipo de actuador será necesario en cada caso.

#### NIVEL DE AUTOMATIZACIÓN

Este nivel lo forman las subestaciones distribuidas a lo largo del edificio, en salas técnicas, cercanas a los elementos de campo. Se componen de microprocesadores, módulos de entradas y salidas, fuentes de alimentación, enrutadores o pasarelas a buses de campo para realizar integraciones y borneros con relés para conexión de los elementos de campo, alojados dentro de armarios. Las subestaciones ejecutan bucles de control de forma autónoma, realizando lecturas de las sondas y ordenando sobre contactores, bombas, ventiladores, enfriadoras, etc.

Las subestaciones de ajustarán a las siguientes características:

- Conexión directa a TCP/IP.
- Servidor web incorporado, para visualización directa de variables vía gráficos, alarmas y operación remota.
- Protocolo de comunicación estándar BACNET, MODBUS, M-BUS.
- Libremente programables o preprogramados para aplicaciones concretas que se definirán en proyecto.
- Puerto de conexión para visualización y control local
- Deberán disponer de capacidad de proceso, memoria de registro, interfases a buses de campo necesarios y suficientes módulos de entrada/salida para poder implementar las funciones descritas en los listados de puntos definidos en el proyecto, teniendo en cuenta de no sobrepasar el 80% de la capacidad disponible en cada subestación.

Las subestaciones transmitirán los siguientes valores (proviengan todos ellos del mismo o de diferentes fabricantes) a través de la red Ethernet:

- Temperatura en los diferentes ambientes.
- Valores actuales de consigna.
- Desplazamiento respecto de los valores de consigna.
- Consumos de energía.
- Arranques/ paro de alumbrado.
- Otros.

Con el fin de evitar que el sistema de gestión pierda funcionalidad en caso de caída del puesto de control central, las subestaciones tendrán su propia autonomía de funcionamiento mecánico (soporte eléctrico suplementario) y técnico (programación residente en memoria no volátil), así como secuencia de arranque totalmente autónoma de vuelta a servicio en caso de caída de tensión.

Los horarios deben quedar implementados tanto en los controladores/subestaciones como en el puesto central.

#### NIVEL DE GESTIÓN

Este nivel lo componen los servidores y puestos de control fijos y móviles, tanto locales como remotos, licencias y pantallas gráficas dinámicas.

En función del tamaño de la instalación, número de integraciones, registro de históricos, servicios de estadísticas y eficiencia energética y redundancia requerida, se determinará la necesidad de disponer de un único ordenador que realice las funciones de servidor y puesto de control o bien se dispondrán equipos específicos para realizar cada una de las funciones por separado.

Los servidores dispondrán de capacidad de almacenamiento de todos los datos generados por las subestaciones y elementos de campo, y requeridos por el personal de mantenimiento o explotadores de las instalaciones. El sistema deberá tener capacidad y deberá estar programado para crear históricos de todas las variables que maneje el sistema, monitorización de alarmas, y otras funciones relacionadas con el tratamiento de datos (gráficos, listados, etc.).

La arquitectura de la solución estará enfocada a conseguir:

- Mayor eficiencia en el intercambio de información
- Menor coste de mantenimiento
- Menor coste de integración de nuevos sistemas
- Posibilidad de control de las integraciones desde un punto centralizado
- Mejora de la gestión, la operación, la seguridad y el mantenimiento, tanto de las instalaciones como de los servicios, en tiempo real y con un alto grado de fiabilidad.
- Facilitar la compartición de información entre los distintos sistemas de información
- Homogeneización de los procedimientos de actuación
- Guardado de históricos con el fin de explotar la información de cara a realizar el análisis, mejora y replanificación de servicios

Desde cualquier ordenador se deberá poder acceder a cualquier subestación del edificio para conocer, supervisar, modificar, etc. cualquier valor que se desee.

El Sistema de Control de Instalaciones deberá incorporar los siguientes programas de forma estándar en su banco de datos para su utilización en el proceso de gestión de las instalaciones:

- Calendario
- Programa de alarmas y de estado (Entrada Digital)
- Programa de arranque/paro de la instalación
- Enclavamientos
- Programa de optimización
- Medición de la energía y programa de cálculos de consumos
- Programa de totalización del tiempo de funcionamiento
- Programa de datos históricos. La periodicidad de tomas por tipo de señal se fijará en proyecto
- Programa de restauración del punto de control
- Programa de punto de rotación
- Programa de cálculo de grados-día
- Sistema de acceso a esquemas tipo navegador

El sistema de gestión deberá tener acceso web para su gestión remota si la dirección facultativa de obra así lo requiera.

El software de gestión permitirá una arquitectura cliente – servidor de fácil manejo e intuitiva, basada en un funcionamiento interactivo y dirigido principalmente con el ratón. Este software estará basado en el Standard SCADA (sistema de adquisición de datos) y será un software abierto, preferiblemente de fabricante distinto al producto seleccionado en proyecto. El acceso mediante pantallas en modo gráfico y texto proporcionará una visión general del sistema, que permitirá una selección rápida de objetos y funciones, así como una fiable e inmediata localización de avisos.

El software deberá estar basado en protocolos y sistemas estándares en los siguientes aspectos:

- Intercambio de datos con programas terceros, o propios para acceso remoto como DDE, NET-DDE, OLE, ODBC, CTAPI, OPC, DLL, HTML, Active-X, VNC, etc.
- Sistema operativo Windows (NT Workstation, 2000 Professional, Windows 7, 8 o superiores) o Linux (Red Hat, Fedora, Gnome o superiores).
- debe poder soportar los protocolos Red Ethernet-TCP/IP, BACnet, KONEX, LON, Dali, Internet, etc.

Los equipos de mando serán manipulados por personal autorizado, y en todo momento se pedirá un código de acceso al operador. Dicho código será personal y otorgará accesos a diversos equipos, modos, actuaciones y funciones del sistema. De esta forma se puede establecer un acceso jerárquico al sistema, haciendo posible por ejemplo que el responsable general de las instalaciones acceda a la totalidad de funciones del sistema, mientras que todo el personal pueda tener acceso al sistema con el límite de funciones que en su momento se establezca. De esta forma se logrará que el acceso al sistema se realice con los permisos que se establezcan para cada usuario y sea difícil que haya accesos no autorizados al mismo. En caso de que no se establezca por parte de Propiedad o el Explotador un criterio de niveles de acceso al sistema, se implementará el siguiente:

Nivel 0	visión de estados sin permiso para modificación
Nivel 1	nivel 0 + actuaciones sobre alumbrado
Nivel 2	nivel 1 + actuaciones sobre climatización
Nivel 3	nivel 2 + supervisión y mando general
Nivel 4	nivel 3 + acceso programación sistema

Para el manejo del sistema, se dispondrá de diferentes aplicaciones o programas disponibles en la barra de herramientas del puesto central. Éstos serán:

- Visualizador de la instalación: representación de forma gráfica y dinámica de las instalaciones controladas para la visualización de su funcionamiento en tiempo real, control manual, cambios de parámetros, etc. Gráficos de alta resolución y diseñados con disponibilidad de librerías de símbolos en 2D y 3D, cumpliendo con los estándares DIN y ASHRAE. Se visualizarán como mínimo todos los planos del proyecto, pudiéndose acceder a cualquier variable controlada según el listado de puntos por el sistema de gestión desde 2 gráficos (desde el plano de planta y desde el esquema de principio correspondiente).
- Visualizador de objetos: navegación rápida por el sistema de gestión que permita acceder y modificar cualquier elemento (cambio de consignas, conocimiento de valores actuales de variables medidas, estado de funcionamiento de elementos regulados, límites de máximo y mínimo, etc.).
- Visualizador de alarmas: tabla detallada de las alarmas producidas en el sistema, dando información de fechas, horas, estados de las alarmas, etc. El programa permitirá el acceso directo a los gráficos, a su localización en el explorador del sistema o a la visualización de alarmas a través de ventanas. Posibilidad de realizar funciones de búsqueda, filtrado u ordenación de alarmas según el perfil del usuario.
- Encaminador de alarmas: programa que permita el direccionamiento de las alarmas teniendo en cuenta factores como los horarios, la agrupación de alarmas por prioridad, la agrupación de alarmas predefinidas, los criterios geográficos, la utilización del edificio y otros factores que se consideren relevantes a diferentes receptores o grupos de receptores a través de

los medios que sean de aplicación en cada caso (impresoras de alarmas, buscapersonas, teléfonos móviles, SMS, faxes, otros puestos centrales, e-mail, etc.).

- Visualizador de tendencias: herramienta con vistas múltiples y posibilidad de vista en 3D y hasta 10 valores por vista para el procesamiento de históricos o tendencias que permita optimizar el funcionamiento de la instalación. La selección de los parámetros deberá poder realizarse arrastrando directamente los mismos. Se dispondrá de dos modos de operación:
  - o En línea: visualización de estados o valores de puntos del sistema en tiempo real. Normalmente en periodos de tiempo que no superen 1 minuto.
  - o Off-line: visualización de tendencias de valores y estados de puntos del sistema, leídos desde una base de datos que registrará los nuevos valores o estados de los puntos del sistema cada cierto periodo de tiempo, que no debe ser inferior a 10 minutos.
- Gestor de horarios: herramienta para el diseño de la programación horaria de todos los servicios del edificio, incluyendo los sistemas de control de ambientes individuales. La programación del gestor de horarios podrá ser o no gráfica, con horarios del edificio o de los dispositivos semanales y excepcionales cuando algún local así lo requiera. El programa deberá ser capaz de realizar una agrupación flexible de objetos comandados y una agrupación de las excepciones que presente el edificio. El número de horarios deberá ser al menos igual al número de salidas digitales.
- Visualizador de accesos (libro de registro): base de datos que almacenará todos los eventos que se producen en el sistema.
- Registro de alarmas: base de datos que almacenará todos los mensajes de proceso (alarmas, avisos, alarmas de mantenimiento, etc.).
- Registro de eventos: base de datos que almacenará los mensajes de la estación de gestión (fallos de comunicación, supervisión del disco duro, etc.).
- Históricos: el sistema de gestión deberá estar configurado para almacenar los históricos que se consideren prioritarios durante al menos dieciocho meses. Asimismo el sistema deberá estar preparado para evitar el desbordamiento por exceso de información para lo que deberá ser capaz de ir borrando los datos más antiguos.
- Registro de usuarios: base de datos que almacenará todas las acciones de cada uno de los operadores (entradas en el sistema, cambios de consigna, etc.).
- Calendario
- Gráficos de análisis de la eficiencia energética
- Configurador del sistema: Herramienta para la programación y edición de gráficos del sistema. Empleo de dibujos en 2D y 3D, importación de formatos estándares: AUTOCAD, BMP... Librerías de climatización, electricidad, seguridad, alumbrado...
- Web Access: Herramienta del sistema para el acceso a la instalación vía intranet/internet, usando navegador estándar. Desde la página Índice de Web y mediante contraseña se podrá acceder a:
  - o Visualización gráfica de la instalación
  - o Visualización y procesamiento de alarmas
  - o Encaminamiento de alarmas
  - o Informes de los puntos del sistema
  - o Eventos del sistema y de usuario
  - o Operación remota

El programa permitirá visualizar los eventos mediante filtrados u ordenar por clase de evento, por fechas del suceso, etc.

## CABLEADO

La instalación estará formada por un conjunto de subestaciones distribuidas por las diversas plantas de los edificios, con el fin de recoger o enviar órdenes al material de campo. Estas subestaciones se interconectarán bien mediante un bus de comunicaciones o bien directamente a



TCP/IP. La calidad del cable dependerá del protocolo de comunicaciones. La alimentación a los controladores está incluida en el proyecto eléctrico y deberá estar conectado a la red de suministro preferente con UPS. La instalación de control la realizará el integrador de control y las diferentes instalaciones deberán quedar preparadas según el listado de puntos para su posible conexión al sistema de gestión.

Cada elemento de campo indicado en la instalación correspondiente incluye el cableado necesario desde el propio elemento hasta una regletera situada dentro del cuadro que contiene la subestación, con lo que el proyecto de gestión contendrá únicamente el cableado necesario para conectar la regletera de bornas antes indicada con la subestación y el cableado necesario para interconectar todas las subestaciones y el puesto central de control.

Para la alimentación de las subestaciones, en el proyecto relativo a las instalaciones eléctricas deberán suministrarse tomas de tensión a 230 V a.c.  $\pm 10\%$ , 50/60 Hz, y tomas de 24 V a.c.  $\pm 10\%$ , 50/60 Hz.

## DOCUMENTACIÓN Y FORMACIÓN

En este apartado se define qué información se exigirá al integrador del sistema de gestión del edificio con el objetivo de poder realizar el mantenimiento sin depender del fabricante o del integrador.

Forman parte del sistema de gestión los siguientes elementos:

- Puesto Central con todos sus elementos necesarios
- Controladores y Cuadros
- Material de campo
- Válvulas y actuadores
- Instalación eléctrica
- Programación de supervisor y controladores
- Puesta en marcha completa de la instalación

## INFORMACIÓN NECESARIA A UTILIZAR

Para el mantenimiento y explotación del sistema de gestión se exigirá al integrador del mismo los siguientes documentos:

- Listado de todos los controladores con los equipos que están conectados y el cableado y conexionado.
- Memoria de funcionamiento de toda la instalación.
- Ingeniería de control (entendiendo como tal el software) de cada controlador instalado tanto en formato papel como en formato electrónico de forma que no exista dependencia del fabricante.
- Ingeniería del supervisor (entendiendo como tal el software) tanto en formato papel como en formato electrónico de forma que no exista dependencia del fabricante.
- Ingeniería de todas las integraciones de incendios (entendiendo como tal el software) tanto en formato papel como en formato electrónico de forma que no exista dependencia del fabricante.
- Documentación técnica de todos los equipos que forman parte del sistema de gestión (válvulas, sondas, controladores, etc.).
- Licencias de todos los programas instalados en el supervisor.
- Herramientas de ingeniería con sus licencias utilizadas para hacer la ingeniería de todos los controladores y sistemas que se hayan instalado (entendiendo como herramientas de ingeniería los programas utilizados para el desarrollo de las diferentes ingenierías). El integrador se debe comprometer también a actualizar estas herramientas de forma gratuita cada vez que salga una nueva versión.
- Capacidad de acceso con nivel máximo al programa del supervisor para poder hacer las reformas en el sistema de gestión según las necesidades que surjan en cada momento.



- El Puesto central deberá incorporar un sistema de backup periódico para realizar copia de seguridad de la programación implantada en las subestaciones y puesto central, de tal forma que se pueda volver a poner en funcionamiento la instalación en caso de pérdida de la misma

#### CURSOS DE FORMACIÓN A RECIBIR DEL FABRICANTE

El fabricante deberá formar al personal de mantenimiento del edificio en los siguientes niveles:

- Manejo: puesto de control central.
- Mantenimiento del sistema de gestión: puesto de control central, controladores, sensores, válvulas, actuadores, etc.
- Ingeniería: controladores. Con esto se permitirá que se pueda acceder a modificar la ingeniería o implementar una nueva función en la aplicación. Como se ha dicho anteriormente, para ello el adjudicatario deberá suministrar las herramientas de ingeniería necesarias para los controladores y el supervisor y se deberá comprometer a actualizarlas de una forma gratuita cada vez que salga una nueva versión.
- Ingeniería: puesto de control central.

Estos cursos los realizará el fabricante de forma gratuita.

#### GESTIÓN DE LAS INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN

El sistema de gestión del edificio controlará las instalaciones de climatización a través de diferentes sondas y actuadores montados en la instalación.

El proyecto de instalaciones de climatización cubrirá los diferentes elementos de campo y el cableado y conexionado de estos elementos con las diferentes subestaciones del sistema de gestión del edificio, así como las canalizaciones necesarias para el tendido de estos cables.

El instalador de climatización también será responsable de la alimentación eléctrica a los elementos de campo que lo requieran, y realizará la conexión de los cables correspondientes de los elementos de campo a una regletera de bornas situada dentro del cuadro donde se alojará la subestación del sistema de gestión del edificio.

El funcionamiento del sistema de climatización se describe en las fichas de 'Programación' incluidas en el proyecto y los parámetros a integrar en las tablas de "Señales de integración" que se encuentran en los planos de esquemas.

#### GESTIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

El sistema de gestión controlará el funcionamiento de las instalaciones eléctricas del edificio integradas en los distintos niveles de servicio (suministro, producción y distribución) y de acuerdo con la magnitud y condiciones que se definen en proyecto.

Las señales se gestionarán a través del puesto de control y localmente, mediante terminal portátil, desde cada subestación, pudiendo responder a una programación automática por horario, en función del tiempo (diaria, semanal y mensual) o en función de variables en sistemas autónomos (gestión de iluminación, consumo energético, etc.). Las señales serán modificables en todo momento mediante introducción de un código autorizado.

El proyecto de instalaciones de electricidad incluirá el conexionado entre los elementos de campo y las subestaciones del sistema de gestión asociadas, así como las canalizaciones necesarias para el tendido de estos cables. Incluirá, así mismo, la conexión de los cables al sistema de embornamiento existente en el interior de cuadros y armarios eléctricos donde se alojará una subestación del sistema de gestión.

El instalador del Sistema de Control de Instalaciones supeditará en obra el ordenamiento y secuencia de accionamiento sobre cada señal de cada sistema eléctrico a controlar.

El funcionamiento del sistema eléctrico se describe en las fichas de 'Programación' incluidas en el proyecto y los parámetros a integrar en las tablas de "Señales de integración" que se encuentran en los planos de esquemas.

#### GESTIÓN DE LAS INSTALACIONES DE MECANICAS

El sistema de gestión controlará el funcionamiento de las instalaciones de fontanería y saneamiento.

El proyecto de instalaciones mecánicas cubrirá los diferentes elementos de campo y el cableado y conexonado de estos elementos con las diferentes subestaciones del sistema de gestión del edificio, así como las canalizaciones necesarias para el tendido de estos cables.

El instalador de mecánicas también será responsable de la alimentación eléctrica a los elementos de campo que lo requieran, y realizará la conexión de los cables correspondientes de los elementos de campo a una regletera de bornes situada dentro del cuadro donde se alojará la subestación del sistema de gestión del edificio.

El funcionamiento del sistema de climatización se describe en las fichas de 'Programación' incluidas en el proyecto y los parámetros a integrar en las tablas de "Señales de integración" que se encuentran en los planos de esquemas.

#### GESTION DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA (GESTIÓN DE CONSUMOS)

Se registrarán los consumos eléctricos, térmicos y de agua de las instalaciones del edificio con un nivel de capilaridad suficiente que permita conocer el consumo y la potencia de los usos que representen un 10% o más respecto al total

Los contadores se comunicarán en bus (MODBUS, M-BUS) hasta pasarelas que los transmita hacia el protocolo troncal (BACNET IP) del sistema de gestión.

Los contadores previstos se relacionan en las fichas de "Listado de puntos" incluidas en el proyecto y los parámetros a integrar en las tablas de "Señales de integración" que se encuentran en los planos de esquemas

#### RELACIÓN DE GRÁFICOS REQUERIDOS

La presentación y calidad de los gráficos son muy importantes, pues debe reflejar de forma clara los elementos que se le han asignado.

Para acceder a los gráficos de la instalación, el programa dispondrá de un menú de gráficos donde éstos son agrupados por sistemas. Este menú aparecerá directamente al inicializar la aplicación, después de introducirse el nombre de usuario y clave. Una vez seleccionado el sistema deseado aparecerán todos sus componentes o subsistemas, y seleccionando dicho subsistema, se presentará en la pantalla la parte de la instalación deseada mediante un esquema de principio o plano de planta de fácil comprensión donde sus variables y parámetros fundamentales se encuentran representados de forma clara y actualizada con los valores de campo en tiempo real.

La pantalla principal constará de una imagen del edificio controlado y una serie de botones que se corresponderán con los diferentes sistemas, por ejemplo: "climatización confort", "climatización producción", "iluminación", "otras instalaciones", etc. En caso de que la pantalla sea táctil, los botones serán de mayores dimensiones para facilitar su pulsación.

Se distinguen dos tipos de gráficos:

#### GRÁFICOS TIPO. ESQUEMA

Para la representación de maquinaria y sistemas, con indicación activa de puntos de consigna, posición de actuadores, etc. Tendrán una media de 20 puntos activos por gráfico.

#### GRÁFICOS TIPO. PLANTA

Reflejan fielmente toda o parte de una planta, para mostrar indicación activa de distintos elementos situados en la misma. La Dirección Facultativa facilitará los planos base para la creación de este tipo de gráficos. Tendrán una media de 20 puntos activos por gráfico.

### 2.6.8.1.10. SEGURIDAD

#### DESCRIPCIÓN GENERAL INSTALACIÓN

Se dispondrán de sistemas de seguridad electrónica para hacer frente a las posibles situaciones conflictivas que puedan generarse en el edificio:

- Vigilancia mediante cámaras de circuito cerrado de televisión del perímetro exterior, principalmente los accesos.
- Control de acceso a salas de telecomunicaciones, almacenes de material, cuartos de limpieza, separación público de personal.
- Vigilancia de zonas públicas con carácter disuasorio.

- Alarmas personales para puestos de atención al público.

Los sistemas de seguridad previstos son:

- Sistema contraintrusión.
- Circuito cerrado de televisión.
- Control de accesos.

La comunicación de las cámaras y controladores de acceso, se realiza mediante la red IP del edificio, descrita y contemplada en el capítulo de Sistema de Cableado Estructurado. El cableado de seguridad discurre por las canalizaciones previstas en el capítulo de Infraestructuras, compartidas con las instalaciones de comunicaciones.

#### SISTEMA CONTRAINTRUSIÓN

Se ha previsto un sistema para comunicar los pulsadores de coacción que se han previsto en las consultas externas y puestos de recepción y atención al público.

El sistema se compone de pulsadores, centralización, terminal de mando, señalizador acústico y comunicación TCP/IP.

Los pulsadores se ubicarán en un punto para su accionamiento sin alertar a la persona atacante.

La ubicación de la central y el teclado de control se determinarán en fase de replanteo.

La central contraintrusión será microprocesada, montada en caja autoprotegida, con transmisor TCP/IP, fuente de alimentación y baterías estancas de Ni/Cd de emergencia para funcionamiento de 1 hora en alarma y 72 horas en reposo.

El sistema dispondrá de teclado de mando, código de acceso, pantalla con display L.C.D. para visualización de incidencias.

Los puntos y elementos de seguridad serán los indicados en los planos correspondientes.

#### 3) Criterios de diseño

La instalación se diseña para una clasificación de Grado 2.

Se ha previsto efectuar una instalación con detección individual para cada elemento o grupo de elementos de la instalación definidos para una misma zona, a fin de disponer de una mayor seguridad y a la vez tener la posibilidad de conectar o desconectar desde la central de seguridad cada elemento, según los horarios de ocupación de las múltiples y diferentes zonas protegidas, pudiéndose conectar y desconectar a voluntad cada uno de los elementos de direccionamiento repartidos en cada una de las líneas de seguridad.

La central se dimensionará con capacidad suficiente para admitir una ampliación de puntos controlados no inferior al 30 % de los instalados.

Las líneas de detección de intrusión y los módulos de direccionamiento y control se dimensionarán con capacidad suficiente para admitir una ampliación de puntos vigilados no inferior al 30% de los instalados, con el fin de poder absorber futuras ampliaciones.

Se proporcionará al usuario un proyecto y certificado de la instalación, realizado por la empresa de seguridad según la haya ejecutado, que incluya un manual de funcionamiento del sistema, que le permita asignar y cambiar todos los códigos de acceso.

#### 4) Instalación

Se dispondrá de alimentación directa a partir de una salida independiente del cuadro eléctrico designado en el proyecto de electricidad para la central y las fuentes de alimentación.

Desde la central, partirán las líneas de datos en bucle para la conexión a los elementos de direccionamiento situados en los patios donde se colocan los montantes verticales. Desde los elementos de direccionamiento, se efectúa una distribución horizontal, por falso techo de cada planta o instalación vista donde no haya falso techo, hasta la vertical donde se haya previsto la situación de algún elemento de la instalación de seguridad. Se colocará una caja de derivación y bajada con tubo flexible empotrado hasta cada elemento.

Paralela a la red de datos se instalará otra línea de alimentación eléctrica a los elementos de la instalación que lo precisen (detectores activos y elementos máster de direccionamiento). Esta

Línea de alimentación discurrirá trenzada en el mismo cable de la red de datos en caso de garantizarse la no existencia de interferencias. En caso contrario se instalará paralela a la línea de datos.

Desde los elementos de direccionamiento de señales hasta cada elemento individual de seguridad, la conexión se realizará a base de conductores canalizados a través de tubos metálicos rígidos curvables en caliente en ejecución de superficie en falso techo y vista, y tubos metálicos flexibles en ejecución empotrada en bajadas. Las condiciones de instalación de estos tubos son las fijadas en las Especificaciones Técnicas.

Los diámetros interiores nominales para tubos protectores se calcularán en función del número de conductores que han de alojar, siendo la sección interior de éstos, como mínimo, igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores.

#### CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN

Se han previsto un serie de cámaras de video-vigilancia por circuito cerrado de televisión, que permite cubrir todas las áreas consideradas críticas optimizando los recursos de personal de seguridad, verificar las alarmas al instante, registrar las imágenes para un análisis posterior y actuar como sistema disuasorio frente a posibles actos de vandalismo y violencia.

Las cámaras se conectarán al sistema existente.

Se utilizan los siguientes tipos de cámaras para cada punto de vigilancia según el siguiente criterio:

- Cámaras fijas con iluminación de apoyo mediante infrarrojos para los accesos exteriores.
- Cámaras mini-domo fijas de interior para zonas con presencia de público.

La grabación y visualización de las cámaras se realizará acorde con el sistema existente.

#### CONTROL DE ACCESOS

Se ha proyectado un sistema electrónico de control de accesos que permita una gestión dinámica e instantánea, establecer horarios de acceso, asignar o revocar individualmente permisos y disponer de un registro de todos los movimientos y eventos. Su finalidad es proporcionar seguridad a una serie de accesos a través de su mayor control.

El sistema se compone de controladores de puerta con lectores para identificación comunicados con el puesto de control, que gestiona la base de datos de usuarios.

Se ha diseñado un sistema con las siguientes características:

- Control de acceso para entrada y salida libre.
- Detección de estado de puerta. Se genera una alarma de puerta forzada o de sobrepasar un tiempo máximo de puerta abierta.

La señal de las cámaras se transmite a través de la red IP de datos hasta el sistema de grabación y visualización, mediante protocolo H.265.

Se configurará el equipo de grabación para el tiempo de almacenamiento deseado, programando la calidad de las imágenes de las cámaras y la grabación por alarmas o continua.

#### 5) Criterios de diseño

La alimentación eléctrica de las cámaras será PoE.

Para cada cámara, se han previsto ópticas con la distancia focal adecuada para el campo de visión previsto. Deberá comprobarse la idoneidad de la óptica seleccionada en cada caso, con el fin de adecuarla a la zona y al campo de cobertura que realmente deba protegerse y ajustar las ópticas varifocales durante la puesta en marcha.

#### 6) Instalación

La comunicación entre todos los equipos del sistema se realiza a través del sistema de cableado estructurado y la red de datos prevista.

#### CONTROL DE ACCESOS

El sistema de control de accesos centralizado se compone de lectores de tarjetas de proximidad, controladores de puerta y elementos de bloqueo eléctrico, bus de comunicación y control central.

Al presentar el medio de identificación válido, el controlador ordena el desbloqueo de la puerta actuando sobre el cerradero. La salida es libre, accionando un pulsador de salida.

La gestión de altas, bajas y restricciones de paso, se realiza de forma centralizada para todos los lectores, desde el puesto de control, pudiendo realizar programaciones generales e individuales.

El bloqueo eléctrico de la puerta se realiza mediante cerradero del tipo “abierto sin tensión”, para asegurar que el acceso quedará libre en caso de fallo eléctrico, permitiendo tanto la entrada como la salida.

Un detector de apertura de puerta mediante contacto magnético informará al sistema del estado de la puerta. Generará una alarma en caso de apertura de puerta sin haber presentado un medio de identificación válido o en caso de exceder el tiempo máximo de puerta abierta cuando se haya producido un acceso.

Los controladores establecerán la comunicación con el sistema de control central transmitiendo y recibiendo la información necesaria. Dispondrán de autonomía propia de funcionamiento para el caso en que se pierda la comunicación, pudiendo conservar un mínimo de 500 eventos en memoria interna.

Cada controlador dispondrá de fuente de alimentación para la CPU, canal de comunicaciones TCP/IP con el puesto central, con entradas para contacto magnético, conexión para pulsadores de salida, entradas de alarma, salidas para relés de apertura, etc.

Se dispondrá de alimentación directa a partir de una salida independiente del cuadro eléctrico designado en el proyecto de electricidad.

### **2.6.8.2. COMUNICACIONES E INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS FASE 3**

#### **2.6.8.2.1. INSTALACIÓN DE COMUNICACIONES**

##### **RED DE CABLEADO ESTRUCTURADO**

El Sistema de Cableado Estructurado comprende todos los elementos que servirán para la distribución de las comunicaciones en el edificio. Tanto de voz, como de datos, imágenes y servicios, todo ello independientemente de las aplicaciones de transmisión. La red de cableado estructurado comprende canalizaciones, cableados y los armarios necesarios para la intercomunicación y transmisión de datos entre las diferentes dependencias del edificio y el enlace de este con la red urbana, así como la red para usos informáticos e imagen.

No se ha incluido la electrónica necesaria para la gestión, tratamiento e implantación de los servicios de red, así como tampoco los servidores de datos.

Mediante esta red de cableado se dotará al edificio con los siguientes servicios:

a) RED MULTISERVICIO, usando tecnología de conmutación de tramas sobre red Ethernet y enrutando por paquetes IP se implantarán:

7) Transmisión de datos en todo el edificio.

8) Gestión del tráfico con calidad de servicio dentro del edificio.

9) Comunicación de datos con el exterior del edificio.

10) Gestión del tráfico con calidad de servicio fuera del edificio.

b) SERVICIOS DE VOZ, usando tecnología de transmisión guiada, con técnica e señalización Ethernet y tecnología de transmisión inalámbrica, con técnica de señalización mediante WiFi se implantarán:

1) Servicio de comunicación interna/externa al edificio con tecnología fija. Se incluirá en el alcance la instalación de cableado e infraestructuras necesarias, pero no los terminales inalámbricos.

2) Servicios de comunicación interna/externa con tecnología inalámbrica. Se incluirá en el alcance la instalación de cableado e infraestructuras necesarias, pero no los terminales inalámbricos, ni las antenas.

Se establece como origen de esta instalación el Centro de Proceso de Datos ya presente en el edificio del Hospital Universitario de la Coruña.

## TOPOLOGÍA DE LA INSTALACIÓN

La topología física de la red de cableado estructurado será una distribución en estrella, que partiendo del Repartidor Principal de Voz y de Datos existente en el edificio, se distribuye radialmente a los Repartidores Secundarios (RSs).

La topología a seguir será una estructura centralizada en el Repartidor Principal de Voz y Datos, situado en el Bloque Sur de la cuarta planta del edificio, distribuyéndose desde este a los 4 Repartidores Secundarios (RSs), situados uno en cada una de las plantas donde se va a llevar a cabo la reforma.

Para el cableado troncal se emplearán:

a) Dos cables monotubo de 12 fibras multimodo OM4, con índice gradual 50/125µm, no propagador de llama y libre de halógenos para enlazar el Repartidor Principal con todos los Repartidores Secundarios.

Son necesarios locales para los Repartidores Secundarios (RSs). Los Repartidores Secundarios y Principales deberán disponer para su correcto funcionamiento de un entorno y unas condiciones adecuadas para los componentes pasivos y dispositivos activos que han de ser alojados en su interior. Las salas de los Repartidores Principales y Secundarios requerirán espacio adecuados que proporcionen estabilidad térmica y estabilidad eléctrica para asegurar a su vez la estabilidad de funcionamiento de los diferentes servicios.

Los paneles distribuidores de fibra óptica serán de 24 conectores tipo LC, multimodo, OM4 y los paneles distribuidores de cobre o "patch panel" dispondrán de 24 puertos RJ45 Categoría 6A.

Desde los Repartidores Secundarios se establecerá el cableado horizontal de enlace con los Puestos de Acceso a Red (PARs) distribuidos como se ha indicado en los planos de planta. Cada uno de los Repartidores Secundarios dará servicio a la zona representada para cada uno de ellos en estos mismos planos. Los cables proyectados son de categoría 6A en cobre, de 4 pares trenzados y cubierta no propagadora del fuego, bajo en la emisión de humos y cero halógenos sin apantallamiento (U/UTP). Su instalación será sobre bandeja metálica sin tapa trazada por pasillos, vestíbulos y zonas comunes, que por razones operativas deben ser registrables, cumpliendo en todo con lo especificado para ellos en los Pliegos de Condiciones Técnicas (Comunicaciones y Electricidad) de este proyecto. En ningún caso está permitido realizar empalmes en los conductores que se usen para la ejecución de las diferentes redes de cableado.

El esquema de distribución eléctrica implantado y definido en el capítulo de ELECTRICIDAD es un **esquema TN-S**, tal y como recomienda la norma UNE-EN 50.174-2, punto 6.4.3, para edificios con instalaciones de cableado de tecnología de la información y la norma UNE-EN 50.310, punto 6.4 en la que se indica que el sistema TN-S es el mejor sistema de distribución de electricidad en relación con la CEM.

## NORMATIVA APLICADA

En lo referente al cableado se tiene en cuenta la siguiente normativa:

- a) Norma UNE-EN 50173. Tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico.
- b) Norma EN 50167 sobre cableado en distribución horizontal.
- c) Norma EN 50168 sobre cables de parcheo y conexión a terminales.
- d) Norma EN 50169 sobre cableado en distribución vertical
- e) Norma UNE-EN 50174-1. Tecnología de la información. Instalación de cableado. Especificación y aseguramiento de la calidad.
- f) Norma UNE-EN 50174-2. Tecnología de la información. Instalación de cableado. Métodos de planificación de la instalación en el interior del edificio.
- g) Norma EN 50288-1 sobre cables metálicos con elementos múltiples utilizados para la transmisión y el control de señales analógicas y digitales.
- h) Norma ISO/ IEC 11081 segunda revisión sobre cableado estructurado clase E para usuarios en edificios.
- i) Norma IEC 61156-5 sobre cables multipar para comunicaciones digitales.
- j) Norma ANSI/TIA/EIA-606 sobre etiquetado en puestos de trabajo y paneles de parcheo.



- k) Norma TIA/EIA 568-B sobre requerimientos mínimos para el cableado de edificios.
- l) Normativa Técnica de Madrid Digital para Diseño e Instalación de SCE.
- m) Normativa Técnica de Madrid Digital para Redes Eléctricas de SCE.
- n) Normativa Técnica de Madrid Digital para la Certificación de SCE.
- o) Especificaciones para Hospitales de Madrid Digital.

En lo referente a la Compatibilidad Electromagnética se tiene en cuenta la siguiente normativa:

- p) Norma UNE-EN 50.310. Aplicación de la unión equipotencial y de la puesta a tierra en edificios con equipos de tecnología de la información.
- q) Norma de obligado cumplimiento 89/336/EEC según R.D.444/1.994.
- r) Norma EN 50081 sobre emisiones.
- s) Norma EN 50082-1 sobre inmunidad.
- t) Norma EN 55022 y EN 55024, producto sobre la emisión de las Tecnologías de la Información.

En lo referente a Seguridad se tiene en cuenta la siguiente normativa:

- u) Norma UNE-EN 60332 sobre propagación de la llama y del incendio.
- v) Norma UNE 20427 sobre propagación del incendio.
- w) Norma UNE-EN 61034 sobre emisión de humos.
- x) Norma IEC 60754 sobre toxicidad y corrosividad de los gases emitidos durante la combustión.

Además de las que en mayor o menor grado pueden influir en la realización de estas instalaciones siendo de obligado cumplimiento, tales como:

- y) Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) según R.D. 842/2002 del 2 de agosto de 2002.
- z) Código Técnico de la Edificación (CTE) según R.D. 314/2006 de 17 de marzo de 2006.
- aa) Reglamento de protección de datos de carácter personal según R.D. 1720/2007 del 17 de diciembre de 2007.
- bb) Reglamento de Telecomunicaciones (conexiones con operadores públicos).

No obstante, todos los materiales empleados en estas instalaciones deben exhibir el sello “CE” acreditativo del cumplimiento de la Normativa Europea.

#### REPARTIDORES SECUNDARIOS PARA VOZ Y DATOS (RSVD)

Un Repartidor Secundario comprende cierto número de bastidores o armarios que dan servicio a una o más áreas del edificio, englobando un número de tomas de telecomunicaciones. Las zonas a las que un repartidor de planta da servicio pueden cubrir una o más plantas adyacentes, siempre que se cumplan las restricciones de longitud de cableado.

Los Repartidores Secundarios surgen como consecuencia de las restricciones técnicas de distancia. El número de Repartidores Secundarios será el mínimo posible debido a que el número de puntos de administración de red y la electrónica a incorporar es proporcional al número de ellos. Se ubicarán en el edificio de tal manera que las longitudes de cable sean consistentes con los requisitos de prestaciones de canal de la norma UNE-EN 50.173.

Por las dimensiones, número de plantas. Superficie y distribuciones funcionales de las áreas del edificio, se ha decidido poner 4 Repartidores Secundarios, donde se alojarán todos los componentes destinados a las redes de telefonía y usos informáticos, sin incluir la “electrónica de red”. Para identificar los Repartidores Secundarios serán referenciados en la documentación del proyecto como RS-X.Y, siendo “X” la planta e “Y” el número de repartidor.

Cada Repartidor Secundario estará constituido por Racks de 19”, con dimensiones 42U de 800x800mm, con los siguientes elementos y características:

- a) Armario tipo Rack 19”, con puertas laterales y traseras desmontables, puerta frontal abisagrada de cristal, provista de cerradura con llave, con las bandejas para cables necesarias, guías fijas y rodillos ocultos para facilitar su movilidad.



- b) Sistema de ventilación forzada mediante ventiladores y termostato.
- c) 2 Cajetines de 8 tomas de corriente tipo Shuko 2x16+TT con interruptor bipolar.
- d) 2 PDUs de 32ª con tomas C13
- e) Pasacables de acero para guiar los latiguillos.
- f) Canal de material plástico con tapa, instalado en el lateral del armario a modo de almacén de las cocas de los cables y con orificios mecanizados en el lateral del canal a la altura de los paneles distribuidores de tomas.
- g) Conexión con la red equipotencial radial de conductores aislados, amarillo-verde.

Cada RS se alimenta desde el Cuadro Secundario de zona, con una acometida de Red-Grupo y otra de SAI. Desde estos cuadros se alimentan las regletas situadas en los armarios de comunicaciones y el equipo de climatización propio de la sala. Los locales de los Repartidores Secundarios no requieren de la instalación de falso suelo técnico.

El diseño de la instalación prevista para atender los servicios informáticos de los repartidores se ha realizado con un SAI centralizado 60kVA modular ampliable hasta 200kVA. Los equipos y baterías de acumuladores cumplen con lo que para ellos se indica en el Pliego de Condiciones de este proyecto, respondiendo a la topología ON-LINE Doble Conversión para proteger los equipos informáticos.

Para la distribución capilar se dispondrá de paneles distribuidores de fibra óptica de 24 conectores tipo LC, multimodo, OM4 y paneles distribuidores de cobre o "patch panel" de 24 puertos RJ45 Categoría 6A. Los paneles de 24 puertos deberán incorporar todas las tomas RJ45, no pudiendo quedar espacios, ni huecos de puertos libres sin completar.

Además de los paneles para los Puestos de Acceso a la Red, se han previsto paneles de 24 puertos RJ45 Categoría 6A, exclusivos para los siguientes servicios:

- a) Puntos para Wi-Fi.
- b) Puntos para cámaras de Circuito Cerrado de Televisión.
- c) Puntos para equipos de Control de Accesos.
- d) Puntos para terminales de habitación para Comunicación Paciente -Enfermera en IP.

En su construcción y forma de instalación se tendrán en cuenta todas las indicaciones que para él se relacionan en el Pliego de Condiciones Técnicas de este anteproyecto.

El etiquetado de los paneles de parcheo se realizará mediante máquina apropiada al uso, siguiendo los criterios y especificaciones de la Norma ANSI/TIA/EIA-606.

#### ENTORNO FÍSICO Y AMBIENTAL DE LOS REPARTIDORES SATÉLITES

Los locales para los Repartidores Secundarios de Voz-Datos (RS) se ubicarán en zonas propias de instalaciones, a ser posible incorporando la Montante Vertical en el propio local. Todos los locales destinados a alojar Repartidores Satélite deben disponer de un cerramiento resistente al fuego RF-90, así como ventilación y tratamiento de aire suficiente para que la temperatura en ellos no pase de los 20-22°C.

Los locales de los RS dispondrán de puerta con apertura hacia el interior del local y control de accesos para evitar el acceso a la sala a personal no autorizado, ya que el Reglamento de Protección de Datos clasifica a los Hospitales con un nivel de seguridad ALTO, al contener datos de carácter personal de los pacientes.

Los armarios se ubicarán en el local de tal forma que se permita la instalación y utilización de los equipos y cableado, para ello se debe disponer de una longitud mínima libre de 1,2 metros frente a todas las caras de acceso a los armarios. Teniendo presente la premisa anterior, se establece que las dimensiones mínimas de los locales son de 3,2x3,2 metros, abriendo la puerta de acceso hacia fuera. En función del número de armarios a implantar dentro del local, estas medidas mínimas variaran. A mayor número de armarios, mayor será la sala.

#### RED TRONCAL PARA VOZ Y DATOS

La constituye el enlace entre el Repartidor Principal y los Repartidores Secundarios.

Esta instalación se ha previsto en configuración “estrella” mediante cables dos cables de fibra óptica multimodo 50/125µm con 12 fibras OM4 que llegan a cada Repartidor Secundario desde el CPD de Planta 3.

Tanto unos como otros cables, irán instalados en un mismo canal metálico fijado a parámetros, siendo sus características técnicas y forma de instalación conforme a las especificaciones del Pliego de Condiciones de este capítulo y del de ELCTRICIDAD.

El cableado troncal se realizará de una sola tirada entre el Repartidor Principal y los distintos Repartidores Secundarios, estando terminantemente prohibido los empalmes o inserciones de otros dispositivos intermedios.

La red troncal dispondrá de canalizaciones para el guiado y suportación de los cables. Los tipos de canalizaciones son:

e) Canalizaciones verticales, para el guiado de cables en patinillos verticales.

f) Canalizaciones horizontales para el guiado de cables en planta.

Los cables irán instalados en una misma bandeja metálica renurada sin tapa y sujeta en los tramos verticales mediante distanciadores, tal que permitan la sujeción vertical de los mazos de cables mediante bridas de plástico.

Todas las bandejas en tramos verticales quedarán interrumpidas 15cm en todos los pasos de planta a planta, pero mantendrán la continuidad eléctrica del conductor de cobre desnudo de 6mm<sup>2</sup> de equipotencialidad fijado a los soportes de la misma. Todos los pasos de forjado deberán ser sellados con material ignífugo que garantice como mínimo un RF-120

La canalización horizontal se realizará mediante el mismo tipo de instalación y bandeja que la canalización vertical.

#### RED HORIZONTAL PARA VOZ Y DATOS

La constituyen los cables de enlace entre los Repartidores Secundarios de Voz y Datos con los Puestos de Acceso a la Red (PARs), para la que se ha previsto el mismo tipo de cable en los enlaces de voz que los realizados para datos; de esta forma podrá fácilmente convertirse una toma de voz en datos y viceversa.

La longitud física del cable horizontal fijo no debe superar los 90 metros, tal y como recomienda en la normal UNE-EN 50.173, estando limitada la longitud del canal a 100 metros. La longitud de los latiguillos de parcheo o puentes no debe superar los 5 metros.

Los cables proyectados son de categoría 6A en cobre (prestaciones de cable balanceado Clase E), de 4 pares trenzados y cubierta no propagadora de fuego, bajo en la emisión de humos y cero halógenos sin apantallamiento (U/UTP). Su instalación será sobre bandeja metálica sin tapa trazada por pasillos, vestíbulos y zonas comunes, que por razones operativas deben de ser registrables, cumpliendo con todo lo especificado en los Pliegos de Condiciones Técnicas (Comunicaciones y Electricidad) de este proyecto.

Considerando las indicaciones del punto 4.8.2 de la norma UNE 50.174-1 “Espacio útil en los sistemas de canalizaciones”, el espacio útil en los sistemas de canalizaciones debería ser el doble de lo necesario para acomodar la cantidad inicial de cables.

El cableado horizontal se realizará de una sola tirada entre la toma de usuario y el panel de distribución del Repartido Secundario de Planta, estando terminalmente prohibidos los puntos de transición, empalmes o inserción de otros dispositivos.

Las bandejas en tramos horizontales quedarán interrumpidas 10 centímetros en todos los pasos entre los sectores de incendios, pero mantendrán la continuidad eléctrica del conductor de cobre desnudo de 6mm<sup>2</sup> de equipotencialidad fijado a los soportes de la bandeja.

El cableado horizontal desde el canal metálico que discurre por pasillos y zonas comunes hasta el PAR se realizará mediante tubo corrugado, flexible, libre de halógenos de diámetro 25mm. La conexión de este tubo con la bandeja será a través de orificios mecanizados en la misma y su fijación mecánica, con racor y tuerca. Cuando la instalación sea vista se realizará en tubo rígido libre de halógenos.

La red prevista corresponde con la necesaria para dotar a cada Puesto de Acceso a Red (PAR) de los servicios que en planos de planta se representan y detalla la leyenda de los mismos.

#### 2.6.8.2.2. COMUNICACIONES INALÁMBRICAS

Debe distinguirse en las comunicaciones inalámbricas la infraestructura que permite la distribución de las señales de radiofrecuencia que transportan estos servicios, de las que proporcionan el servicio propiamente dicho. El proyecto de infraestructura contempla un despliegue de puertos de acceso para los servicios de distribución pasiva de radiofrecuencia y antenas para dotar de los servicios de datos 802.11b/g/n/ac (Wi-Fi) en todo el edificio. Para la aplicación de tecnologías basadas en la transmisión Wi-Fi, se ha previsto una preinstalación con canalizaciones y cables U/UTP Cat.6A LSZH, que partiendo de los repartidores terminarán en tomas de red RJ45, instaladas en techos de pasillos para una cobertura de 20 metros en su radio de acción y para las cuales no se prevé ninguna alimentación eléctrica, al considerarse que las antenas reciben el suministro eléctrico necesario a través del cable UTP de cuatro pares (PoE, Power on Ethernet).

Previamente a la ejecución de los puntos de red previstos para la transmisión Wi-Fi, se debe realizar un estudio de cobertura en el edificio ya construido. El estudio de cobertura proporcionará la posición definitiva de los puntos Wi-Fi.

#### 2.6.8.2.3. SISTEMA DE VIDEO-VIGILANCIA

El edificio dispondrá de tomas de datos destinadas a la conexión de las cámaras de video-vigilancia a la instalación de cableado estructurado.

Para las cámaras de red del interior del edificio no se prevé ninguna alimentación eléctrica, pues éstas reciben el suministro eléctrico necesario a través del cable U/UTP de cuatro pares (PoE, Power over Ethernet).

#### 2.6.8.2.4. SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS

La instalación dispondrá de una serie de tomas de datos mediante conectores RJ45, para la conexión de los controladores de inteligencia distribuida del Sistema de Control de Accesos a la red de cableado estructurado.

Para estos PARs se instalarán cajas de superficie por encima del falso techo, con dos tomas de corriente y un módulo doble para alojar tomas de datos.

#### 2.6.8.2.5. CONTROL HORARIO

Se han previsto una serie de tomas de datos mediante conectores RJ45, destinadas a la conexión de los Relojes Secundarios con protocolo NTP incluidos para el control horario en el Hospital.

No se prevé ninguna alimentación eléctrica para los relojes, ya que éstos reciben el suministro eléctrico necesario a través del cable UTP de cuatro pares (PoE, Power over Ethernet).

#### 2.6.8.2.6. COMUNICACIÓN PACIENTE-ENFERMERA

Se ha previsto una serie de tomas de datos con conectores RJ45 para la conexión de terminales de habitación mediante tecnología IP en todos aquellos espacios donde pueda ser necesaria una comunicación entre el paciente y la enfermera.

#### 2.6.8.2.7. PUESTOS DE ACCESO A RED (PARS)

Los servicios que se proporcionan a través de la red de cableado estructurado, estarán disponibles para los usuarios a través de los Puestos de Acceso a la Red (PARs), que constituyen los elementos finales de la red de transmisión. Se ha designado así al conjunto de tomas de corriente eléctrica y de servicios para voz y datos que, para cada puesto de trabajo o punto necesario por razones funcionales, el proyecto ha contemplado la necesidad de comunicación a través de la red de cableado estructurado. A través de los PARs se permite la utilización de las aplicaciones. El número de puntos de terminación de un PAR está en concordancia con los requisitos de usos de cada puesto de trabajo.

Las tomas de corriente en cada uno de los PARs están alimentadas por dos circuitos eléctricos independientes con protecciones magnetotérmicas y contra contactos indirectos también independientes, de tal forma que cada uno de ellos dará suministro a la mitad de las que compone el PAR. Uno de los circuitos lo hará con las bases de color rojo y toma de tierra tipo "schuko" que se utilizará para equipos informáticos; el otro circuito está destinado a las bases de color blanco o marfil con tomas de tierra lateral "schuko", destinado a fuerza usos varios. El conductor de protección para el contacto de toma de tierra de las bases de corriente, sean de usos informáticos o usos varios, será común para todas.

El etiquetado de las diferentes tomas del cableado estructurado en los puestos de trabajo se realizará mediante máquina apropiada al uso, siguiendo los criterios y especificaciones de la Norma ANSI/TIA/EIA-606.

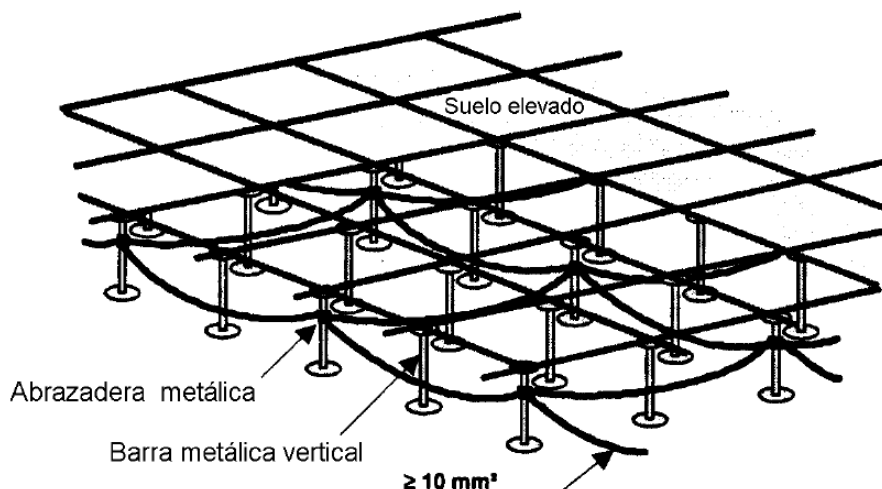
#### 2.6.8.2.8. RED EQUIPOTENCIAL Y DE APANTALLAMIENTO

En cumplimiento de la norma 89/336/EEC sobre Directiva de Compatibilidad Electromagnética, todos los cables de la red para comunicaciones a los que es de aplicación esta norma han sido previstos del tipo no apantallado, disponiendo en sus extremos de conectores apropiados que aseguran su puesta en contacto con los soportes y envolventes metálicas del armario Rack que constituye el Repartidor.

Las bandejas metálicas que sirven de canalización a todo el cableado estructurado, disponen de un cable de cobre desnudo de 6 mm<sup>2</sup> conectado cada 50 cm a las mismas, y en su extremos a los embarrados distribuidores de la red equipotencial, situados en los locales de los repartidores, según las indicaciones de la norma UNE-EN 50.174-2, apartado "6.6.3.1 *Sistemas de conducción de cable metálico o compuesto especialmente diseñados para fines de CEM*". Los canales metálicos están formados por bandejas perforadas con tapa, dichas perforaciones o ranuras se recomienda que sean longitudinales a la bandeja por razones de CEM, quedando descartadas las bandejas de varillas.

Estas conexiones de equipotencialidad se complementan con una red radial de conductores aislados de cobre que partiendo de los RPs los enlazan con los RSs. Estos cables aislados son de 35 mm<sup>2</sup> y estarán identificados en sus extremos con el color Amarillo-Verde.

En salas con falsos suelos elevados e instalaciones de comunicaciones, como es el caso del CPD, se deberán conectar las barras verticales de soportación de baldosas del falso suelo a una red equipotencial formada por un conductor de cobre desnudo de 16 mm<sup>2</sup> y abrazaderas metálicas, siguiendo las especificaciones de la norma UNE-EN-50.174-2.



#### COMPONENTES DE LA RED EQUIPOTENCIAL Y DE APANTALLAMIENTO

Además de los elementos anteriormente especificados los componentes que forman la red equipotencial y de apantallamiento de la instalación de comunicaciones son:

- Red radial de conductores aislados. La red radial está formada por conductores aislados del tipo RZ1-0,6/1kV (AS) y 35 mm<sup>2</sup> de sección, identificado mediante el color Amarillo-Verde. Este tipo de cableado enlaza el Embarrado Principal con los Embarrados Secundarios.
- Embarrados Secundarios de la red equipotencial, situados en todos los Repartidores Secundarios y formados por una pletina de cobre de 250×50×5 mm. Esta pletina se enlaza con el Embarrado Principal mediante el cable aislado Amarillo-Verde anteriormente descrito, además a esta pletina se conectarán los siguientes elementos:
  - Armarios rack situados en el RS.
  - Puesta a tierra equipotencial del suelo técnico de la sala, si es que existiera.
  - Conductores desnudos de bandejas troncales y radiales de comunicaciones.

#### 2.6.8.2.9. ETIQUETADO DE LA RED DE CABLEADO ESTRUCTURADO

El etiquetado de la red de cableado estructurado se realizará en obra mediante máquina apropiada al uso, siguiendo los criterios y especificaciones de Madrid Digital en su normativa.

#### 2.6.8.2.10. CERTIFICACIÓN DE LAS REDES DE CABLEADO

El instalador realizará y entregará en soporte magnético y en papel las medidas efectuadas en cada uno de los enlaces, tanto los referentes al cableado horizontal como vertical, tal y como se requiere en la norma ISO 11.801 y en la TIA/EIA 568-B.

#### 2.6.8.2.11. MEMORIA TÉCNICA DE LAS INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS

##### 2.6.8.2.11.1.MEGAFONÍA

El sistema de Megafonía tiene como objeto principal la emisión de mensajes hablados y pregrabados, constituyendo con ellos un sistema de Alarmas que complementa a la instalación de Detección de Incendios como herramientas fundamentales y de obligado cumplimiento en el Plan de Autoprotección del edificio.

Al destinarse el edificio objeto de este proyecto a Uso Hospitalario, el Código Técnico de la Edificación en su Documento Básico **DB SI Seguridad en Caso de Incendio**, establece que el sistema de alarma de incendio debe permitir la transmisión de instrucciones verbales

Se ha considerado una ampliación del sistema de megafonía a instalar en el nuevo Edificio Ampliación que se ha considerado del fabricante Bosch. El sistema proyectado está preparado para la emisión de cualquier tipo de llamada o secuencia de llamadas automáticas con mensajes pregrabados y/o tonos de alarma. Desde los interfaces de usuario, también llamados estaciones de llamada, podrán realizarse las siguientes llamadas:

- a) Llamadas pregrabadas a cualquiera de las zonas de forma manual.
- b) Llamadas en vivo a cualquiera de las zonas combinadas con cualquier tono de alarma o carrillón de inicio.

Las llamadas se gestionan automáticamente en función de su prioridad, pudiéndose gestionar hasta 256 prioridades. Las llamadas automáticas tendrán siempre prioridades altas de emergencia, pero la prioridad más elevada siempre la tendrá un operador. Además pueden establecerse niveles de prioridad entre las distintas estaciones de llamada.

Se realizará la sustitución de los altavoces de las zonas consideradas en el proyecto, manteniendo el sistema central de megafonía.

Para la realización de este Proyecto, se han tenido en cuenta las siguientes normas:

- c) UNE EN-54, acerca de sistemas de detección y alarma de incendios, en sus diferentes apartados, y requerimientos para el marcado CE.
- d) UNE EN-23007/14:2014, sobre planificación, diseño, instalación, puesta en servicio, uso y mantenimiento de sistemas de detección y de alarma de incendio.
- e) UNE-EN 60849:2002, sobre sistemas electroacústicos para servicios de emergencia.
- f) UNE EN-60068, sobre ensayos ambientales del material, en sus diferentes apartados.
- g) UNE EN-60529, sobre los grados de protección de las envolventes.
- h) UNE EN-60695, sobre ensayos relativos a los riesgos del fuego, en sus diferentes apartados.
- i) UNE EN-61260:1995 y UNE EN-61672-1:2003, sobre electroacústica.

El sistema previsto en Proyecto cumple con los requerimientos establecidos en las distintas normativas en cuanto a **Nivel de Presión Sonora (SPL)**, **Interconexiones con el sistema de Detección de Incendios**, e **Inteligibilidad**.

En concreto, y para todos los puntos donde se requiera escuchar la alarma, el Sistema de Megafonía cumple los niveles de presión sonora marcados por la UNE EN 23007/14 y la UNE EN 60849. Asimismo, se ha diseñado la instalación para que la inteligibilidad de palabra sobre un área de cobertura, sea superior a los valores fijados por la UNE EN 60849, tanto en la escala CIS como mediante el algoritmo de medición STI.



Por otro lado, y en cumplimiento del requisito A.6.6.4 a) de la norma UNE EN 23007/14 que establece que la transmisión del mensaje de voz como alarma de incendio debe poder ser transmitido automáticamente sin depender de la presencia de un operador, se ha previsto que el equipo de control del sistema de evacuación por voz se conecte a través de un sistema de comunicaciones con la central de detección de incendios. Este sistema de comunicaciones cumple la norma UNE EN-54 en sus partes 13 y 16.

A pesar de lo indicado en el párrafo anterior, en el caso de mensajes de emergencia o de evacuación activados desde los controles de la central o bien desde controles remotos, se recomienda la utilización de un sistema de confirmación de maniobra, evitándose así la activación fortuita o accidental de mensajes que pueden provocar situaciones de pánico injustificadas.

Dado que el sistema se empleará casi exclusivamente para la emisión de locuciones y alarmas de seguridad, la respuesta en frecuencia prevista es la adecuada para la emisión de palabra.

#### • Altavoces

Los altavoces proyectados cuentan con la certificación UNE EN 54-24 y están diseñados para cumplir con la normativa de evacuación UNE EN-60849, equivalente a la normativa británica BS-5839 parte 8.

Cuentan con una protección incorporada que garantiza que, en caso de incendio, los daños que se produzcan en ellos no provoquen un fallo en el circuito al que están conectados. De esta manera se conserva la integridad del sistema y se garantiza que los altavoces situados en otras zonas no afectadas por el incendio, se puedan seguir utilizando para poder emitir los mensajes de emergencia y evacuación. Disponen de bloque cerámico de terminales de conexiones atornilladas, fusible térmico y cableado resistente a las altas temperaturas con protección térmica.

Adicionalmente el proyecto incluye para los altavoces empotrables, una cúpula ignífuga metálica para aumentar la protección de la conexión de los cables, a la vez que sirve de barrera al fuego para impedir la transmisión de éste a través de los falsos techos. Estos mismos altavoces están preparados para el montaje de una placa indicadora de tono piloto, de forma que en presencia de dicho tono, se enciende un LED para indicar que el altavoz funciona correctamente. Esto es útil para las labores de mantenimiento, ya que, mediante la instalación de estas tarjetas en determinados altavoces estratégicamente elegidos, se podrá comprobar el funcionamiento o no de todos los altavoces sin necesidad de que éstos emitan ningún tipo de sonido de prueba.

#### • Líneas de altavoces

En cumplimiento de la norma UNE 23.007/14:2014 contemplada en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, y dado que la instalación de Megafonía se ha proyectado como un sistema de Alarmas que complementa a la instalación de Detección de Incendios como herramientas fundamentales y de obligado cumplimiento en el Plan de Autoprotección del edificio, se ha previsto que las líneas que partiendo de cada amplificador alimentan a sus correspondientes altavoces, sea de dos conductores flexibles trenzados de 2,5 mm<sup>2</sup> Resistentes al Fuego 30 minutos, libres de halógenos.

Los cables se instalarán a lo largo de pasillos abrazados al interior de una de las alas de la bandeja prevista para la canalización del cableado estructurado. Estos cables se fijarán a la bandeja mediante bridas cada 50 cm, tal y como se indica en el detalle representado en los planos de la instalación. En las zonas en las que no exista bandeja de comunicaciones, se canalizarán en tubo flexible reforzado libre de halógenos fijado a forjados por encima de falsos techos, o en tubo rígido libre de halógenos cuando vayan en instalación vista. La instalación de estas canalizaciones y sus características, corresponderán con lo indicado para ellas en el Pliego de Condiciones Técnicas del capítulo de ELECTRICIDAD.

### 2.6.8.2.11.2.LLAMADAS Y COMUNICACIÓN VERBAL ENFERMO – ENFERMERA

El Hospital cuenta con un sistema de llamada paciente-enfermera de Ackerman. Se ha proyectado una ampliación del mismo. En las habitaciones se ha considerado un Sistema de Llamadas con Intercomunicación DUPLEX en Alta Voz, mientras que en el resto de Unidades, se ha proyectado un Sistema de Llamadas acústico-luminosas sin Intercomunicación verbal. En cumplimiento del Código Técnico de la Edificación, Documento Básico SUA “Seguridad de utilización y accesibilidad”, sección SUA3 “Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos”, para los aseos y cabinas de vestuarios accesibles en **Zonas de Uso Público**, se ha previsto un sistema de

llamadas sin intercomunicación verbal con recepción de las mismas en Puestos ocupados por personal durante 365 días/24 horas.

El sistema elegido para las Llamadas y Comunicación hospitalaria entre personal asistencial y paciente, cumple los siguientes principios fundamentales.

a) Cumple por sí mismo todas las funciones encomendadas, no apoyándose en ningún otro sistema ajeno al mismo (como telefonía o buscapersonas) y no estando, por tanto, controlado por él.

b) Su red de cableado, así como cada uno de sus componentes, cumple con las normas aplicables a un sistema calificado de Seguridad en los siguientes puntos:

6) Seguridad y fiabilidad de funcionamiento transmitidas al paciente.

7) Seguridad de funcionamiento transmitida al personal sanitario.

8) Seguridad en el funcionamiento de todos y cada uno de sus dispositivos mediante la monitorización de los mismos, de forma que detecta sus eventuales averías y las transmite a la Sección de Mantenimiento.

En este sentido, los sistemas previstos cumplen las normas DIN VDE 0834 partes 1 y 2: 2000-04, cuyos requisitos funcionales definidos son los siguientes:

a) El Sistema debe estar diseñado como un Sistema de Seguridad que garantice la fiabilidad e integridad del sistema, así como la seguridad del paciente.

b) Los medios de transmisión deben ser exclusivos.

c) Todos los elementos deberán estar monitorizados (la desconexión o mal funcionamiento de todos los mecanismos manipulados por el paciente, darán origen a un aviso de desconexión o mal funcionamiento).

d) Ante fallos de alimentación, la información debe quedar almacenada en el sistema al menos 30 segundos.

e) Capacidad de funcionamiento autónomo sin dependencia de otros Sistemas.

f) Funcionamiento centralizado/descentralizado inherente al equipo.

g) Estandarización del manejo.

h) La asignación y utilización como mínimo de tres colores en los LEDs de pasillo: el rojo para la indicación de llamadas, el verde para indicar la presencia de personal sanitario, y el amarillo para señalar las llamadas de WC.

i) Tanto el dispositivo de llamada como el manipulador del paciente incorporarán un indicador luminoso de tranquilización, dando a conocer que la llamada del paciente está realizada.

j) Las llamadas se indicarán de forma óptica y acústica.

k) Desde la habitación del paciente se podrán generar llamadas del tipo:

1) Normal, iniciadas siempre y únicamente por el paciente.

2) Urgentes, realizadas desde los WC.

3) Emergencia, realizadas por el personal sanitario desde la habitación en demanda de ayuda.

a) El personal asistencial podrá conocer, atender y resolver desde cualquier habitación donde haya marcado su presencia, las llamadas procedentes de otras habitaciones de enfermo, del mismo modo que desde el Puesto de Control.

b) Todas las llamadas Urgentes y de Emergencia quedarán permanentemente señalizadas hasta que el personal asistencial las anule en el lugar que se produjeron. Este recurso también será utilizado para las llamadas normales sin intercomunicación.

Además de cumplir los requisitos anteriores, los sistemas incluidos en este proyecto tienen las siguientes características propias de funcionamiento:

c) Atienden a la filosofía de un sistema descentralizado, permitiendo la concentración de llamadas bajo un criterio establecido. Esta filosofía también se aplica a la "Inteligencia", que estando



distribuida en sus componentes, evita que una eventual avería en alguno de ellos afecte a la totalidad de la instalación.

d) Partiendo de un sistema básico, permite implementarse, consiguiendo una operativa de funcionamiento más compleja y completa en razón a nuevas necesidades.

e) Puede establecer enlaces con otros sistemas de comunicación para información y utilización por parte del personal sanitario.

f) Cuando se dispone de intercomunicación verbal, esta es DUPLEX, y se realiza con doble línea de comunicación, no siendo necesario ni admisible ningún mecanismo de habla-escucha para dirigir el sentido de la conversación.

g) Dispone de un sistema de almacenamiento de llamadas hasta que sean atendidas. La prioridad y orden de mostrarlas obedece a un programa previamente establecido.

h) Las llamadas que no disponen de intercomunicación verbal, solo pueden ser anuladas en el lugar donde han sido realizadas.

i) En las llamadas con intercomunicación verbal, se pueden generar llamadas de Mensaje dirigidas a los siguientes puntos:

- 1) Individualmente a cada una de las habitaciones de pacientes.
- 2) Solo a un grupo de habitaciones de pacientes.
- 3) Solo a las habitaciones de paciente donde se encuentre personal asistencial.
- 4) Todas las habitaciones de pacientes de una Estación de Enfermería en concreto.
- 5) Todas las habitaciones del Hospital.
- 6) Todos o parte de los Puestos de Control de Enfermería.

a) Cuando una llamada no es atendida desde su Puesto de Enfermería, esta puede ser transferida a otros Puestos de forma automática una vez transcurrido un tiempo establecido a voluntad.

b) Dispone de sistema automático de almacenamiento en Memoria para las llamadas (por tiempo indefinido) en el caso de fallo del suministro eléctrico.

c) La configuración es modular, permitiendo la coexistencia de llamadas con y sin intercomunicación verbal en una misma Estación de Enfermería.

Además de la DIN VDE 0834, esta instalación cumple con las directrices siguientes:

- a) DIN 41050 (Partes 1 y 2), normas para conceptos, funciones y disposición de aparatos.
- b) EN 50081 (Parte 1) – VDE 0839 (Parte 81-1) relativas a influencias electromagnéticas.

Todos los equipos exhibirán el sello CE acreditativo del cumplimiento de la Normativa Europea.

- Llamadas con intercomunicación verbal TCP/IP

Esta Instalación está destinada a atender, con personal sanitario las necesidades de atención a los pacientes en las Habitaciones de Hospitalización, Hospital de Día Obstetricia y Adaptación al Medio.

Su configuración se adapta a cualquier cambio en el tipo de Organización (Descentralizada, Centralizada o Combinada) mediante una actuación directa y sencilla realizada sobre el Sistema.

– Central de Recepción de Llamadas en Puesto de Control de Enfermería

Está destinada a recibir todas las llamadas de las habitaciones que por características de diseño del proyecto se le tienen encomendadas. Puede, mediante la Concentración de Estaciones, TRANSFERIR sus llamadas a otros Puestos de Enfermera, o recibir las llamadas de otros Puestos. En ambos casos se mantendrán todas las características que lo definen: llamada, localización, tipo de llamada, intercomunicación verbal DUPLEX, resolución de la llamada, etc.

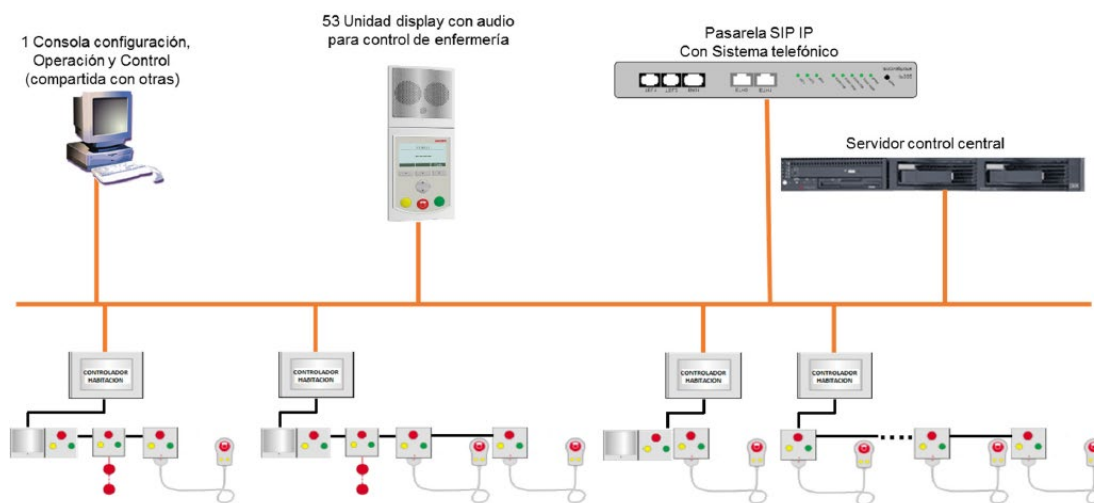
Está compuesta de una Central de Estación con teclado de acceso rápido a funciones y pantalla táctil para señalización de todos los acontecimientos, indicando la naturaleza de los mismos y el lugar exacto donde se han producido.

La Central de Recepción es manejada por el personal sanitario y está destinada a recibir y gestionar las llamadas procedentes de las habitaciones, permitiendo realizar con ella las siguientes funciones:

- a) Identificación de la cama y la habitación desde la que se efectúa la llamada.
- b) Comunicación Full DUPLEX con las habitaciones y el resto de puestos de control.
- 1) Emitir mensajes a las habitaciones, como llamada a una sola habitación, llamada general o por grupos, o llamada a habitaciones con presencia de enfermera.
- 2) Transferir a otro Puesto de Central de Enfermería las llamadas que se produzcan en la Estación. También se podrán concentrar en él las llamadas procedentes de otros grupos.
- 3) Almacenar llamadas entrantes que serán presentadas por orden de prioridad, y dejar en "recuerdo" cualquier llamada pendiente de resolver.
- 4) La Central de Recepción dispone de la información relativa a la situación del personal de asistencia. Éste deberá marcar su presencia en las habitaciones mientras dure su estancia en ellas.
- 5) Autovigilancia constante de todos los dispositivos del Sistema, con señalización de averías.
- 6) Las llamadas se mostrarán acústica y ópticamente de forma alfanumérica en la pantalla de Estación que informará sobre el tipo de llamada, descripción de la Estación o grupo, descripción de la habitación y el origen de la llamada. Si hay varias llamadas a la vez, se mostrará en primer lugar la de mayor prioridad, y a continuación una lista ordenada según su prioridad y cronología.

El material con el que está fabricada es del tipo antimicrobiano, desinfectable y lavable.

El esquema general del sistema de Llamada-Enfermera se puede apreciar en la siguiente imagen:



#### – Panel LED de señalización de llamadas y número de habitación

Permite distinguir los diferentes tipos de llamadas definibles tanto en su señalización como en su prioridad. Para este proyecto se han incluido: Llamada de paciente, Llamada de clavija, Llamada de WC, Llamada de Personal, Llamada de emergencia de enfermera, Llamada de emergencia de WC, Llamada de emergencia de médico, etc. Cada una de ellas dispone de un código propio de identificación determinado por combinación de colores o forma de manifestarlos.

La señalización luminosa de las Habitaciones de Hospitalización estará localizada en el pasillo junto o sobre la puerta de acceso a la habitación, a una altura de 220 centímetros del suelo. Consistirá en paneles luminosos de señalización con dimensiones 180×180×22 milímetros fabricados en cristal acrílico para la rotulación en lámina transparente del número de habitación, siendo posible también la rotulación de cualquier logotipo si así se desea. Poseerán bordes sin divisiones y equiparán LEDs invisibles integrados de larga duración, bajo consumo y alta visibilidad en tres colores. Los paneles luminosos cumplen la DIN VDE 0834 y la DIN 42115 en cuanto a luminosidad y resistencia a productos de limpieza respectivamente.

#### – Dispositivo empotrable de llamada en cabecera de cama

El dispositivo de cabecera de cama es una unidad con pulsador, lámpara de tranquilización y toma de 15 polos capaz de recibir: un manipulador de llamada de pera, un manipulador de llamada con 2 encendidos de luces u otro dispositivo manipulador que permita la intercomunicación en Alta o Baja Voz por parte del enfermo. A este efecto deberá cablearse de forma que pueda recibir cualquiera de los manipuladores mencionados, conteniendo la electrónica necesaria para su función.

Su fabricación es en plástico antimicrobiano, desinfectable y lavable.

– Manipulador de llamadas y encendidos en Alta Voz

El manipulador de cabecera de cama previsto es una unidad enchufable, con los siguientes elementos:

- a) 1 Pulsador de llamada a enfermera.
- b) 1 Led de tranquilización.
- c) 1 Cable con enchufe de 15 polos.

Su fabricación es en plástico antimicrobiano, desinfectable, lavable y sumergible IP67.

– Terminal de Habitación DUPLEX con display táctil

El Terminal de Habitación permite la recepción de mensajes y la comunicación “manos libres” con el Puesto de Enfermera y con otras habitaciones. La conversación es DUPLEX (doble vía de comunicación). No se utilizará en ningún caso tecla alguna de habla-escucha.

Incorpora Altavoz y Micrófono, un conector USB para cargar el software, así como cinco botones de membrana con indicador luminoso para marcar dos presencias de personal de asistencia, una tecla llamada, una tecla configurable y una tecla de gestión de las llamadas con la posibilidad de realizar llamadas de emergencia.

Dispone de pantalla táctil a color de 3,2” para atender y resolver las llamadas que se produzcan en el Sistema. Permite elegir de entre las llamadas entrantes la que se desee en el orden que se quiera, y dispone de la tecla precisa para poner en “recuerdo” cualquier llamada. La conversación que se establecerá para atender estas llamadas será igualmente DUPLEX.

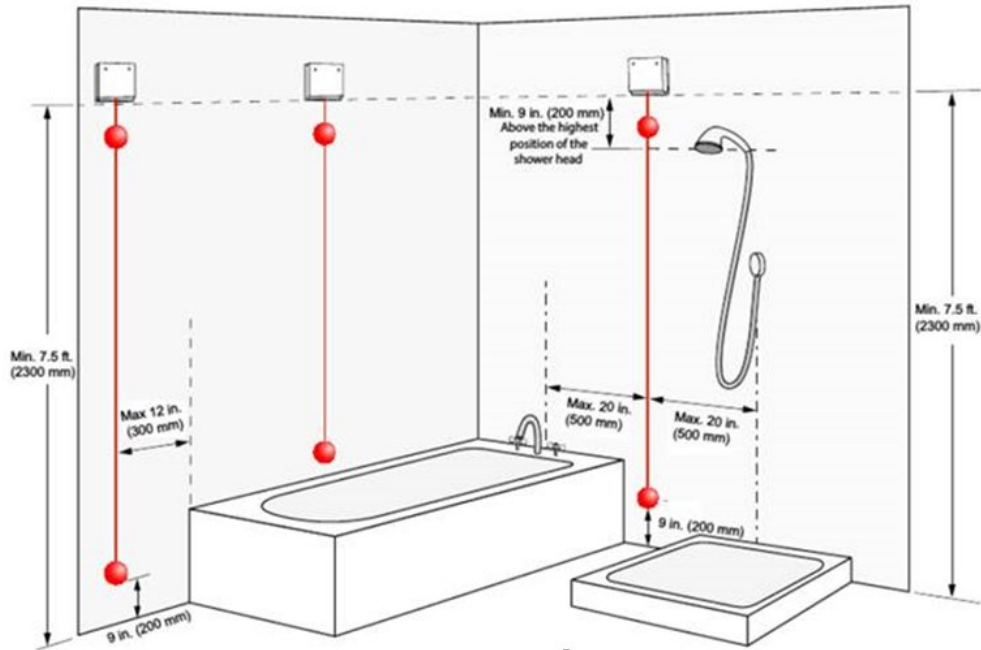
El Terminal de Habitación está equipado con lector RFID que facilita la identificación del personal sanitario en el sistema, permitiendo una mayor eficiencia en el uso de los recursos.

Su fabricación es en plástico antimicrobiano, desinfectable y lavable.

– Dispositivo de Llamada de WC

En el WC se ha previsto un dispositivo con pulsador de tirón y lámpara tranquilizante mediante el cual el enfermo podrá efectuar una llamada de urgencia de WC. Si la enfermera se encuentra presente en la habitación, también podrá efectuar una llamada especial de emergencia de WC que tendrá código y prioridad distintos. Ambas llamadas sólo podrán ser anuladas en el Terminal de Habitación.

Este dispositivo se situará a no menos de 200 centímetros del suelo, y está fabricado en plástico antimicrobiano, desinfectable y lavable. Las distancias se pueden apreciar en la siguiente imagen:



#### – Cableado y Distribución

A partir del terminal de habitación con protocolo IP, el enlace entre los anteriores equipos deberá realizarse con cable multipar (cable BUS) libre de halógenos, designación J-H(St)H de 2x2x0,6mm<sup>2</sup>. El terminal de habitación se conectará mediante cableado estructurado de 4 pares Categoría 6A del tipo U/UTP hasta un panel de seguridad Emergency Call System (ECS) situado en el Repartidor Secundario. A tal efecto se ha previsto una toma con base RJ45 en cada habitación.

La unión entre estaciones para poder disponer de la posibilidad de Centralizar, Descentralizar o hacer combinaciones de grupos con los Puestos de Control se realizará a través de los módulos interface TCP/IP y concentradores previstos a tal efecto. Para el enlace vertical de los distintos módulos interface TCP/IP destinados al control de las comunicaciones y la gestión de las Centrales de Llamadas, se utilizará cable de 4 pares Categoría 6A del tipo U/UTP.

La partida que figura en el Presupuesto del proyecto de Distribución de Llamadas de Habitación de Hospitalización se medirá atendiendo al criterio de una unidad por cada Habitación de Hospitalización, tenga ésta una cama o dos camas y considerando el cableado de conexión de todos los elementos terminales de la habitación y la parte proporcional hasta la Central.

#### – Conexión con otros Equipos y Sistemas

En previsión de que en el futuro la propiedad así lo estime conveniente, el equipo previsto permitirá su conexión, a través de los interfaces correspondientes no incluidos en este proyecto, a los siguientes Sistemas:

a) Protocolización y Registro pormenorizado de acontecimientos, con indicación de fecha, hora, minuto y segundo en que se han producido, permitiendo el agrupamiento y filtrado de los sucesos de la misma naturaleza.

b) Traslado de toda la información recibida en los Puestos de Control de Enfermería al Sistema Buscapersonas, estableciéndose en el mismo criterios de selectividad que permitan dirigir información y mensajes al receptor o grupos de receptores deseados, facilitando asimismo el reenvío de los mensajes a otros receptores en el supuesto de que los requerimientos no sean atendidos en un tiempo preestablecido. Para su conexión al Sistema de llamadas y comunicación Enfermo-Enfermera, el usuario deberá poder elegir entre un mínimo de 10 tipos distintos de Buscapersonas de las diferentes marcas existentes en el mercado.

c) Enlace con sistema telefónico (DTMF) para posible atención remota de las llamadas y emisión de mensajes a una habitación, grupo de habitaciones, a todas las habitaciones de una Estación, y a todas las habitaciones de la instalación.

#### • Llamadas TCP/IP sin intercomunicación verbal

Con independencia del sistema descrito anteriormente y proyectado para la comunicación de enfermos en las unidades de hospitalización con los controles de enfermería, también se ha incluido en este proyecto un sistema de llamadas acústico-luminosas para pacientes en otras Unidades de Cuidados tales como Recuperación Postanestésica, U.C.I. y Boxes de Urgencias. En estos casos la enfermera está obligada a reponer la llamada en el lugar donde ha sido realizada y atender con su presencia al enfermo.

La partida que figura en el Presupuesto del proyecto de Distribución para Llamadas Normales se medirá atendiendo al criterio de una unidad por cada Box o Puesto de Atención, considerando el cableado de conexión de todos los elementos terminales (electrónica, cuadro de lámparas, dispositivo de cabecera de cama, etc.) y la parte proporcional hasta la Central.

– Display de Supervisión para Puesto de Llamadas

El Display de Supervisión es manejado por el personal sanitario y está destinada a recibir y gestionar las llamadas procedentes de los boxes, disponiendo de los siguientes elementos:

- a) Pantalla LCD.
- b) 2 teclas de presencia con indicador luminoso.
- c) 3 teclas para gestión del menú de funciones, llamadas atendidas y llamadas pendientes de atención.
- d) Avisador acústico.

Su fabricación es en plástico antimicrobiano, desinfectable y lavable.

– Cuadro de LEDs de pasillo

La señalización luminosa en las dependencias sin intercomunicación, se realizará mediante dispositivos con 4 campos luminosos para señalización de todos los tipos de llamada que se realicen desde el puesto de enfermo. Los campos luminosos estarán formados por LEDs de bajo consumo, larga duración y gran visibilidad.

– Dispositivo empotrable de llamada y anulación en cabecera de cama

El dispositivo de cabecera de cama es una unidad con pulsador, anulación, lámpara de tranquilización y toma de 15 polos capaz de recibir: un manipulador de llamada de pera, un manipulador de llamada con 2 encendidos de luces. A este efecto deberá cablearse de forma que pueda recibir cualquiera de los manipuladores mencionados, conteniendo la electrónica necesaria para su función.

Su fabricación es en plástico antimicrobiano, desinfectable y lavable.

– Manipulador de Llamadas

El manipulador de cabecera de cama inicialmente previsto es una unidad enchufable, disponiendo de los siguientes elementos:

- a) 1 Pulsador de llamada a enfermera.
- b) 1 Led de tranquilización.
- c) 1 Cable con enchufe de 15 polos.

Su fabricación es en plástico antimicrobiano, desinfectable, lavable y sumergible IP67.

– Cableado y Distribución

El enlace entre los anteriores equipos deberá realizarse con cable multipar (cable BUS) libre de halógenos, designación J-H(St)H de 4x2x0,8mm<sup>2</sup>. Este mismo tipo de cable se empleará en la conexión entre estaciones para poder disponer de la posibilidad de Centralizar, Descentralizar o hacer combinaciones de grupos con los Puestos de Control. Esta unión entre estaciones se realizará a través de los módulos interface TCP/IP y concentradores previstos a tal efecto.

En el interior de las habitaciones se incluirá el mismo tipo de cable pero de 0,6 mm<sup>2</sup> de sección, y con el número de conductores apropiado a cada dispositivo.

Para el enlace vertical de los distintos módulos interface TCP/IP destinados al control de las comunicaciones y la gestión de los Displays de Supervisión de Llamadas, se utilizará cable de 4 pares Categoría 6A del tipo U/UTP.

### 2.6.8.2.11.3. SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD INTEGRAL

#### • CCTV

El Hospital cuenta con un sistema centralizado de Circuito Cerrado de Televisión de Hikvision. Se ha contactado con la empresa existente en el Hospital para que lo proyectado sea una ampliación del sistema existente.

Se han tenido en cuenta los modelos compatibles con el sistema, además de incluir los switches necesarios para el sistema y las licencias para poder incluir todas las nuevas cámaras en el sistema existente.

Las cámaras incluirán alimentación PoE, por lo que se conectarán a una toma RJ45 considerada del Sistema de Cableado Estructurado, sin hacer distinciones de otros tipos de elementos a conectar.

#### • Control de Accesos

Se instalarán lectores de control de accesos del mismo fabricante existente, TESA. Ampliando la dotación y conectándolo al mismo sistema. Las zonas consideradas son: laboratorios, almacenes principales, vestuarios, salas técnicas, salas eléctricas, recintos de comunicaciones...

El acceso se realizará mediante la tarjeta sanitaria profesional incorporada al sistema de gestión del control de accesos. Los terminales responsables del control de las zonas pueden reconocer al usuario y sus derechos de acceso.

### 2.6.8.2.12. DETECCIÓN DE INCENDIOS

El sistema de detección y alarma tendrá como objetivo avisar con rapidez y eficacia del incendio y será inmune a los fenómenos perturbadores, facilitando su conservación y mantenimiento. Una vez confirmada la alarma se controlarán los elementos de aviso y de sectorización, con el objetivo de evacuar con seguridad a los ocupantes, evitar la propagación del fuego y el humo y facilitar la intervención de los cuerpos de bomberos y rescate.

La instalación, sus características y especificaciones se ajustarán a lo indicado en el DB SI 4 para el uso Hospitalario y en la norma UNE 23.007-14.

El sistema analógico interactivo de última tecnología estará formado por:

- Centrales de incendio analógicas microprocesadas, fabricadas conforme a la norma EN 54 partes 2 y 4, con capacidad para el control de todos los equipos y provista de transmisión de alarmas locales y de alarma general. Sistema de gestión gráfico para control del sistema completo de INCENDIOS situado en el cuarto de seguridad con vigilancia 24 h. En la FASE 3 se dispone una central en planta Baja
- Detectores de incendio adecuados en todos los recintos con excepción de los locales y huecos exentos indicados en la norma UNE 23.007-14.
- Pulsadores manuales de alarma de incendio en pasillos y salidas.
- Sirenas de alarma con flash óptico intermitente en cada sector.
- Retenedores magnéticos en las puertas resistentes al fuego de sectorización previstas para permanecer habitualmente abiertas.
- Módulos analógicos para control de señales técnicas y/o maniobras de los diferentes equipos y sistemas que deba controlar la detección de incendios.
- Bucles de conexión entre la central y los equipos anteriores.

Los detectores, pulsadores, módulos, fuentes de alimentación y las centrales de control estarán dotados de marca de conformidad emitida por un organismo de control a efectos de justificar el cumplimiento de lo dispuesto en la norma anterior y dispondrán obligatoriamente de marcado CE.

La instalación de detección Automática de incendios de la Fase 3 tal se ha proyectado con una nueva central basada en sistemas de detección analógica algorítmica, con 8 lazos. La central de detección estará intercomunicada con el resto del edificio, de forma que cada central tenga su propia área de protección, a la vez que supervisa y controla otras áreas.

Desde la central se efectuará una distribución de circuitos por los techos de las plantas objeto de la Fase 3, colocando cajas de derivación en los lugares donde se prevé la instalación de algún elemento a conectar (detector, pulsador, indicador de acción, sirena de alarma, electroimán cierre



puertas, detector de aire en conductos de retorno, elemento de control, elemento de mando u otro).

La central supervisará cada detector y módulo del lazo inteligente de forma individual, de manera que alarmas, prealarmas y averías sean anunciadas independientemente para cada elemento del lazo inteligente. Será capaz de tener salidas programables. Dispondrá de indicadores ópticos para visualizar el estado del panel. Suministrará alimentación a todos los detectores y módulos conectados a éste. Los datos de memoria, eventos y programación se contendrán en memoria no volátil.

Permitirá programar sus dispositivos de salida (sirenas y módulos de control) de forma que se pueda realizar la evacuación de la instalación de manera lógica siguiendo el plan de evacuación.

- Ha de ser de fácil acceso, arquitectura simple y situado en las cercanías del acceso principal o de aquél que es utilizado normalmente por el personal encargado a tal efecto, los bomberos.
- Estará protegido con detectores.
- Tendrá suficiente iluminación y deberá estar protegido contra vibraciones y sobretensiones.

Los elementos que vayan asociados a las líneas de detección ocuparán solo un 80% de la capacidad máxima de las mismas, con el fin de que puedan recoger los elementos que vayan añadiéndose en el futuro en el interior o por cambios de distribución.

Las líneas de detección se cerrarán en único bus sobre la central a fin de garantizar una mayor seguridad en caso de corte en las líneas, también se instalarán intercalados en las líneas módulos aisladores de cortocircuitos que permitan detectar los cortocircuitos y aislar tramos.

Cada detector, pulsador manual de alarma o módulo tendrá asignada una única dirección que se hará de forma automática. La localización del equipo en el lazo no vendrá condicionada por su dirección en el lazo (por ejemplo: se podrán añadir detectores en el lazo utilizando una dirección no usada, sin necesidad de reprogramar los equipos existentes).

#### DETECTORES, PULSADORES, ALARMAS:

Se proyectarán diferentes tipos de detectores analógicos interactivos de alta calidad, que permiten la detección temprana de cualquier conato de incendio, con inmunidad a fenómenos engañosos, a frecuencias electromagnéticas y a las inclemencias físicas ambientales que pueden desarrollarse en estos espacios.

- Detectores ópticos de humo de direccionamiento individual con indicador de acción y aislador contra cortocircuito incorporado. Cobertura máxima 60 m2.
- Detectores multicriterio óptico-térmicos de direccionamiento individual con indicador de acción y aislador incorporado. Cobertura máxima 60 m2.
- Detector termovelocimétrico de direccionamiento individual con indicador de acción visible y aislador incorporado. Cobertura 30 m2.
- Detectores ópticos de humo de direccionamiento individual con indicador de acción y aislador contra cortocircuito incorporado. Distancia máxima entre detectores 15 m en pasillos de hasta 3 m de ancho. En los falsos techos de estos espacios, por donde discurren las instalaciones, detectores ópticos de humo de direccionamiento individual con indicador de acción y aislador contra cortocircuito incorporado en la vertical del detector de ambiente.
- Pulsadores manuales de alarma de direccionamiento individual próximos a las salidas y de modo que la distancia a recorrer no supere los 25 m. Sirenas óptico-acústicas alimentadas directamente del lazo de detección.
- Retenedores electromagnéticos a 24 Vcc en las puertas resistentes al fuego diseñadas para permanecer abiertas, actuados por módulos de salida.
- Detector de humo de tipo conducto en la impulsión y extracción de aire. Parará la unidad en caso de alarma para evitar introducir humo en las áreas hospitalarias.

#### Bucles de Conexión:

Los equipos analógicos (detectores, pulsadores, sirenas y módulos) se conectarán en lazos cerrados (ida y vuelta a la central) de cable par trenzado y apantallado, libre de halógenos y características aprobadas por el fabricante del sistema.



Las centrales se conectarán en red mediante bucle cerrado con cable de par trenzado, apantallado clase V de 2 x 1,5 mm<sup>2</sup> impedancia 120 ohmios o de 2 x 2,5 mm<sup>2</sup> en función del número de sirenas

Los cables se protegerán con tubos rígidos o flexibles de plástico libre de halógenos, instalados en los paramentos verticales y/o techos o en bandejas adecuadas de instalaciones similares.

#### ACTUACIÓN DE LAS PUERTAS RESISTENTES AL FUEGO:

Las puertas resistentes al fuego instaladas en las vías de evacuación, diseñadas para permanecer abiertas, estarán dotadas con retenedores electromagnéticos integrados, cerrando en caso de ALARMA DE INCENDIO en el sector.

La actuación se realizará mediante corte de la alimentación eléctrica a los retenedores con un módulo conectado en el bucle de detección. Se incluirán las fuentes de alimentación para alimentación de los retenedores magnéticos de puertas, así como el circuito eléctrico correspondiente a 24 Vcc.

#### INTERCONEXIÓN CON GTC:

El sistema de detección se interconectará con la GTC mediante convertidor de protocolo de central a Modbus Server para comunicarse vía RS 232 o RS485 con equipos Modbus RTU o vía Ethernet a través de RJ45 a Modbus TCP.

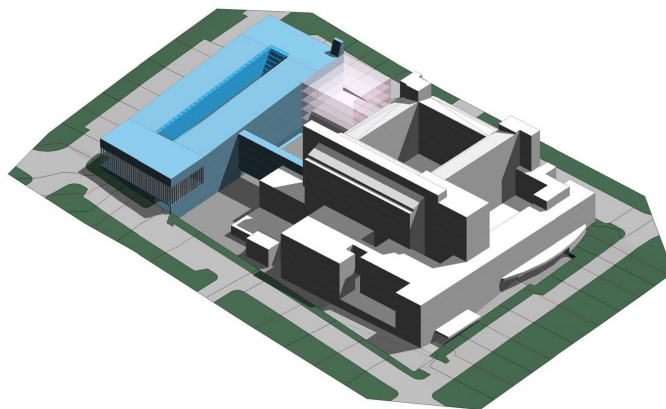
Señales por enviar a GTC para la parada de UTAS/UE del sistema de climatización:

- 1 alarma de incendio por cada sector de incendio.
- 1 alarma de incendio por cada detector de tipo conducto.

#### OTRAS ACTUACIONES OPCIONALES:

Se incluirán módulos de control (salida) para la actuación opcional de:

- Alarma de incendio para ascensores de emergencia.
- Alarma de incendio a sistema de seguridad del edificio (accesos



AMPLIACIÓN Y ADAPTACIÓN DEL PROYECTO DEL NUEVO EDIFICIO Y REFUERZO DE ESTRUCTURA DEL EDIFICIO PRINCIPAL DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE MÓSTOLES

## I. MEMORIA

### 3. CUMPLIMIENTO DEL CTE

### 3. CUMPLIMIENTO CTE

Justificación de las prestaciones del edificio por requisitos básicos, y en relación con las exigencias básicas del CTE. La justificación se realizará para las soluciones adoptadas conforme a lo indicado en el CTE. También se justificarán las prestaciones del edificio que mejoren los niveles exigidos en el CTE.

#### 3.1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006)

##### Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

El DB-SE constituye la base para los Documentos Básicos siguientes y se utilizará conjuntamente con ellos:

	Apartado		Procede	No procede
DB-SE	3.1.1.	Seguridad estructural:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-AE	3.1.2.	Acciones en la edificación	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-C	3.1.3.	Cimentaciones	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-A	3.1.6.	Estructuras de acero	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-F		Estructuras de fábrica	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DB-SE-M		Estructuras de madera	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Deberán tenerse en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

	Apartado		Procede	No procede
NCSE	3.1.4.	Norma de construcción sismo resistente	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Código Estructural	3.1.5.	Nuevo Código Estructural	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

##### Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE)

1) El objetivo del requisito básico «Seguridad estructural» consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

2) Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3) Los Documentos Básicos «DB SE Seguridad Estructural», «DB-SE-AE Acciones en la edificación», «DBSE-C Cimientos», «DB-SE-A Acero», «DB-SE-F Fábrica» y «DB-SE-M Madera», especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.

4) Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.

**10.1 Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad:** la resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

**10.2 Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio:** la aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

### **3.1.1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL (SE)**

El cumplimiento de las exigencias básicas relativas al Documento Básico SE, se encuentran en la memoria de estructura del presente proyecto.

## 3.2. CTE DB SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

### Ámbito de aplicación

El ámbito de aplicación es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte I) excluyendo los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el “Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales”

### Criterios generales de aplicación

En función del Criterio de Aplicación núm. 4 del BD SI:

*4. A los edificios, establecimientos o zonas de uso sanitario o asistencial de carácter ambulatorio se les debe aplicar las condiciones particulares del uso Administrativo.*

No siendo de aplicación el supuesto establecido para el Uso Hospitalario en el Criterio núm. 3:

*3 A los edificios, establecimientos o zonas de los mismos cuyos ocupantes precisen, en su mayoría, ayuda para evacuar el edificio (residencias geriátricas o de personas discapacitadas, centros de educación especial, etc.) se les debe aplicar las condiciones específicas del uso Hospitalario.*

Y en la definición del Uso Hospitalario contenida en el Anexo A:

#### *Uso Hospitalario*

*Edificio o establecimiento destinado a asistencia sanitaria con hospitalización de 24 horas y que está ocupados por personas que, en su mayoría, son incapaces de cuidarse por sí mismas, tales como hospitales, clínicas, sanatorios, residencias geriátricas, etc.*

*Las zonas de dichos edificios o establecimientos destinadas a asistencia sanitaria de carácter ambulatorio (despachos médicos, consultas, áreas destinadas al diagnóstico y tratamiento, etc.) así como a los centros con dicho carácter en exclusiva, deben cumplir las condiciones correspondientes al uso Administrativo.*

Al tratarse de un edificio de nueva planta, distinto del edificio principal existente, destinado a asistencia sanitaria de carácter ambulatorio (despachos médicos, consultas, áreas de diagnóstico y tratamiento), sin hospitalización, y no ocupado, en su mayoría, por personas que son incapaces de cuidarse por sí mismas, **las condiciones particulares que deben cumplirse son las correspondientes a un uso Administrativo para las plantas superiores (baja a tercera), y a un uso de Aparcamiento para las plantas inferiores (semisótano a sótano -2).**

### 3.2.1. DB SI 1 PROPAGACIÓN INTERIOR

#### Exigencia básica

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

#### 3.2.1.1. COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección. Las superficies máximas indicadas en dicha tabla para los sectores de incendio pueden duplicarse cuando estén protegidos con una instalación automática de extinción.

A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial, las escaleras y pasillos protegidos, los vestíbulos de independencia y las escaleras compartimentadas como sector de incendios, que estén contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

Sector	Nivel <small>(BR/BR)</small>	Superficie construida (m²)		Uso previsto	Resistencia al fuego del sector	
		Norma	Proyecto		Norma	Proyecto
Ampliación						
3.1	3	2.500	1.633	Admin. (CC.EE)	EI 60	EI 60
2.1	3	2.500	1.107	Admin. (CC.EE)	EI 60	EI 60
2.2	2	2.500	1.660	Admin. (CC.EE)	EI 60	EI 60
2.1	2	2.500	1.107	Admin. (CC.EE)	EI 60	EI 60
1.1	1	2.500	2.263	Admin. (URG.)	EI 90(*)	EI 90
0.1	0	2.500	2.006	Admin. (RX)	EI 120 (*)	EI 120
-1.1	SS	No se fija	8.130	Aparcamiento	EI 120	EI 120
	-1					
	-2					
Reforma						
0.1	0	2.500	948	Hospitalario	EI 120	EI 120
0.2	0	2.500	1487	Admin. (Ambulatorio)	EI 90	EI 90
-1.1	SS	2.500	564	Hospitalario	EI 120	EI 120
-1.2	SS	2.500	247	Hospitalario	EI 120	EI 120
-1.3	SS	2.500	175	Hospitalario	EI 120	EI 120
-1.4	SS	2.500	458	Hospitalario	EI 120	EI 120
-1.5	SS	2.500	190	Hospitalario	EI 120	EI 120

(\*) Resistencia al fuego debida a su evacuación ascendente en una parte de la planta



### **Ascensores**

Los ascensores dispondrán en cada acceso, o bien de puertas E 30 o bien de un vestíbulo de independencia con una puerta EI2 30-C5, excepto en zonas de riesgo especial o de uso Aparcamiento, en las que se debe disponer siempre el citado vestíbulo. Cuando, considerando dos sectores, el más bajo sea un sector de riesgo mínimo, o bien si no lo es se opte por disponer en él tanto una puerta EI2 30-C5 de acceso al vestíbulo de independencia del ascensor, como una puerta E 30 de acceso al ascensor, en el sector más alto no se precisa ninguna de dichas medidas.

Plantas	Resistencia al fuego de la caja		Puerta de acceso		Vestíbulo de independencia		Puerta del vestíbulo	
	Norma	Proy	Norma	Proy	Norma	Proy	Norma	Proy
4 a 2 1 B Plantas SS a -2	<b>Núcleo externo (monta camas 1 y 2 atraviesan 7 sectores)</b>							
	EI 60	EI 60	EI <sub>230</sub> -C5	EI <sub>230</sub> -C5	NO	NO	-	-
	EI 90	EI 90	EI <sub>245</sub> -C5	EI <sub>245</sub> -C5	NO	NO	-	-
	EI 120	EI 120	EI <sub>260</sub> -C5	EI <sub>260</sub> -C5	NO	NO	-	-
	EI 120	EI 120	EI <sub>260</sub> -C5	EI <sub>260</sub> -C5	SI	SI	EI <sub>230</sub> -C5	EI <sub>230</sub> -C5
Montacamás 3 y 4 Plantas 3 y 2 Montacamás 3 y 4 Planta 1 Montacamás 3 y 4 Planta B Montacamás 3 y 4 Planta SS Ascensor 5 Plantas 3 y 2 Ascensor 5 Planta 1 Ascensor 5 Planta B Ascensor 5 Plantas SS a -2	<b>Núcleo interno (monta camas 3 y 4 atraviesan 6 sectores y ascensor 5 atraviesa 7 sectores)</b>							
	EI 60	EI 60	EI <sub>230</sub> -C5	EI <sub>230</sub> -C5	NO	NO	-	-
	EI 90	EI 90	EI <sub>245</sub> -C5	EI <sub>245</sub> -C5	NO	NO	-	-
	EI 120	EI 120	EI <sub>260</sub> -C5	EI <sub>260</sub> -C5	NO	NO	-	-
	EI 120	EI 120	EI <sub>260</sub> -C5	EI <sub>260</sub> -C5	SI	SI	EI <sub>230</sub> -C5	EI <sub>230</sub> -C5
	EI 60	EI 60	EI <sub>230</sub> -C5	EI <sub>230</sub> -C5	NO	NO	-	-
	EI 90	EI 90	EI <sub>245</sub> -C5	EI <sub>245</sub> -C5	NO	NO	-	-
	EI 120	EI 120	EI <sub>260</sub> -C5	EI <sub>260</sub> -C5	NO	NO	-	-
	EI 120	EI 120	EI <sub>260</sub> -C5	EI <sub>260</sub> -C5	SI	SI	EI <sub>230</sub> -C5	EI <sub>230</sub> -C5

### **3.2.1.2. LOCALES DE RIESGO ESPECIAL**

Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1. Los locales y las zonas así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2 de esta sección.

Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, etc. se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos. Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos exigidas por dicha reglamentación deberán solucionarse de forma compatible con las de compartimentación establecidas en el documento básico SI.

Local o zona	S <sup>1</sup> – V <sup>2</sup> – P <sup>3</sup> - Q <sub>s</sub> <sup>4</sup>		Nivel de riesgo	Vestíbulo de independencia		Resistencia al fuego del elemento compartimentador (y sus puertas)	
	Norma	Proy		Norma	Proy	Norma	Proy
Ampliación							
-3.1 Bombas agua	En todo caso						
-1.1 C.G.B.T.	En todo caso		Bajo	NO	NO	EI 90 (1 X EI <sub>245</sub> -C5)	EI 90 (1 X EI <sub>245</sub> -C5)
-1.2 (Centro Transformación)	P>1000 kVA	P>1000 kVA	Alto	SI	SI	EI 180 (2 X EI <sub>245</sub> -C5)	EI 180 (2 X EI <sub>245</sub> -C5)
-1.3 Almacén	100<V<200	130 m³	Bajo	NO	NO	EI 90 (1 X EI <sub>245</sub> -C5)	EI 90 (1 X EI <sub>245</sub> -C5)
-1.4 Instalaciones	En todo caso		Bajo	NO	NO	EI 90 (1 X EI <sub>245</sub> -C5)	EI 90 (1 X EI <sub>245</sub> -C5)
-1.5 Bombas	En todo caso		Bajo	NO	NO	EI 90 (1 X EI <sub>245</sub> -C5)	EI 90 (1 X EI <sub>245</sub> -C5)
0.1 Centro Seccionamiento	En todo caso		Bajo	NO	NO	EI 90 (1 X EI <sub>245</sub> -C5)	EI 90 (1 X EI <sub>245</sub> -C5)
4.1 (Grupo electrógeno)	En todo caso		Bajo	NO	NO	EI 90 (1 X EI <sub>245</sub> -C5)	EI 90 (1 X EI <sub>245</sub> -C5)
Reforma							
0.1 Inst. Climatización	En todo caso		Bajo	NO	NO	EI 90 (1 X EI <sub>245</sub> -C5)	EI 90 (1 X EI <sub>245</sub> -C5)
0.2 Residuos	5<S<15 m²	7 m²	Bajo	NO	NO	EI 90 (1 X EI <sub>245</sub> -C5)	EI 90 (1 X EI <sub>245</sub> -C5)
-1.1 Vestuario	100<S<200 m²	142 m²	Medio	SI	SI	EI 120 (2 X EI <sub>245</sub> -C5)	EI 120 (2 X EI <sub>245</sub> -C5)
-1.2 Vestuario	100<S<200 m²	146 m²	Medio	SI	SI	EI 120 (2 X EI <sub>245</sub> -C5)	EI 120 (2 X EI <sub>245</sub> -C5)
-1.3 Laboratorio	V<350 m³	105 m³	Bajo	NO	NO	EI 90 (1 X EI <sub>245</sub> -C5)	EI 90 (1 X EI <sub>245</sub> -C5)
-1.4 Laboratorio	V<350 <sup>3</sup>	52 <sup>3</sup>	Bajo	NO	NO	EI 90 (1 X EI <sub>245</sub> -C5)	EI 90 (1 X EI <sub>245</sub> -C5)
-1.5 Residuos	5<S<15 m²	7 m²	Bajo	NO	NO	EI 90 (1 X EI <sub>245</sub> -C5)	EI 90 (1 X EI <sub>245</sub> -C5)
-1.6 Instalaciones	En todo caso		Bajo	NO	NO	EI 90 (1 X EI <sub>245</sub> -C5)	EI 90 (1 X EI <sub>245</sub> -C5)
-1.7 Instalaciones	En todo caso		Bajo	NO	NO	EI 90 (1 X EI <sub>245</sub> -C5)	EI 90 (1 X EI <sub>245</sub> -C5)
-1.8 Racks Comunic.	En todo caso		Bajo	NO	NO	EI 90 (1 X EI <sub>245</sub> -C5)	EI 90 (1 X EI <sub>245</sub> -C5)
-1.9 Racks Comunic.	En todo caso		Bajo	NO	NO	EI 90 (1 X EI <sub>245</sub> -C5)	EI 90 (1 X EI <sub>245</sub> -C5)

<sup>1</sup> S = Superficie (m<sup>2</sup>).      <sup>2</sup> V = Volumen (m<sup>3</sup>).      <sup>3</sup> P = Potencia (kVA).      <sup>4</sup> Qs = Densidad de carga de fuego (MJ/m<sup>2</sup>)

### 3.2.1.3. ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm<sup>2</sup>.

Para ello, en el caso de conductos de climatización y ventilación, se dispondrán compuertas cortafuegos automáticas, que en caso de incendio, obturarán automáticamente la sección de paso y garantizarán en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado.

En el caso de bandejas de cableado eléctrico o de comunicaciones con una sección total mayor de 50 cm<sup>2</sup>, que atraviesen por falso techo los elementos de compartimentación, se retacará el paso mediante espuma intumescente de obturación.

### 3.2.1.4. REACCIÓN AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1.

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica.

Situación del elemento	Revestimientos <sup>(1)</sup>			
	De techos y paredes <sup>(2) (3)</sup>		De suelos <sup>(2)</sup>	
	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Zonas ocupables <sup>(4)</sup>	C-s2,d0	C-s2,d0	E <sub>FL</sub>	E <sub>FL</sub>
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	B-s1,d0	C <sub>FL</sub> -s1	Superior
Aparcamientos y recintos de riesgo especial <sup>(5)</sup>	B-s1,d0	B-s1,d0	B <sub>FL</sub> -s1	B <sub>FL</sub> -s1 y superior
Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados (excepto los existentes dentro de las viviendas) etc. o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio.	B-s3,d0	B-s3,d0	B <sub>FL</sub> -s2 <sup>(6)</sup>	B <sub>FL</sub> -s1

(1) Siempre que superen el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.

(2) Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice L.

(3) Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa contenida en el interior del techo o pared y que no esté protegida por una capa que sea EI 30 como mínimo.

(4) Incluye, tanto las de permanencia de personas, como las de circulación que no sean protegidas. Excluye el interior de viviendas. En uso Hospitalario se aplicarán las mismas condiciones que en pasillos y escaleras protegidos.

(5) Véase el capítulo 2 de esta Sección.

(6) Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos) así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto, con una función acústica, decorativa, etc., esta condición no es aplicable.

REVESTIMIENTO	CTE	Proy.
Suelos		
Pav. PVC Antidesliz Clase 3	C <sub>FL</sub> -s1	B <sub>FL</sub> -s1
Pav. PVC Conductivo		B <sub>FL</sub> -s1
Pav. PVC Antideslizante Clase 2		B <sub>FL</sub> -s1
Pav. PVC tipo 1 2 mm		B <sub>FL</sub> -s1
Pav. PVC tipo 2 2 mm		B <sub>FL</sub> -s1
Pav. piedra natural, hormigón pulido		A1 <sub>FL</sub>
Techos		
FT continuo CY	Cs2, d0	A2-s1, d0
FT modular metálico		A2-s1, d0
Paredes		
Alicatado gres	Cs2, d0	A1
Empanelado tablero estratificado		C-s2, d0
Revest. velo fibra vidrio + plástico al agua		B-s1, d0
Revest. velo fibra vidrio + epoxi al agua		B-s1, d0
Revestimiento vinílico 350 gr/m2		B-s1, d0
Defensa horizontal camas		B-s1, d0
Esquinera defensa vertical camas		B-s1, d0

### 3.2.2. DB SI 2 PROPAGACIÓN EXTERIOR

#### Exigencia básica:

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

#### 3.2.2.1. MEDIANERÍAS Y FACHADAS

- 1 Los elementos verticales separadores del edificio situado en medianera (medianera con el edificio de servicios en el lado suroeste) son EI 120.
- 2 Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas, los puntos de sus fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados la distancia d en proyección horizontal que se indica a continuación, como mínimo, en función del ángulo  $\alpha$  formado por los planos exteriores de dichas fachadas. Para valores intermedios del ángulo  $\alpha$ , la distancia d puede obtenerse por interpolación lineal.

Cuando se trate de edificios diferentes y colindantes, los puntos de la fachada del edificio considerado que no sean al menos EI 60 cumplirán el 50% de la distancia d hasta la bisectriz del ángulo formado por ambas fachadas.

- 3 Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, o bien hacia una escalera protegida o hacia un pasillo protegido desde otras zonas, dicha fachada debe ser al menos EI 60 en una franja de 1 m de altura, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada. En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura de dicha franja podrá reducirse en la dimensión del citado saliente.

Distancia entre huecos				
Distancia horizontal (m) <sup>(1)</sup>			Distancia vertical (m) <sup>(2)</sup>	
Ángulo entre planos	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
90°	2,00	>2,00		-
180°	0,50	>0,50	1,00	>1,00 <sup>(1)</sup>
Fachadas paralelas <sup>(2)</sup>	3,00	>3,00		

- (1) Para determinar la distancia en vertical entre sectores en la galería de unión entre edificios, se tienen en cuenta los salientes, según se indica en la Fig. 1.8 de DB SI.
- (2) La distancia a la fachada del edificio principal existente es muy superior a 3,00 m

4 La clase de reacción al fuego de los sistemas constructivos de fachada que ocupen más del 10% de su superficie será, en función de la altura total de la fachada, **y siendo ésta superior a 18,00 m, la reacción al fuego se establece en B-s3, d0.**

Esta reacción al fuego se verifica tanto para el sistema de fachada prefabricada de hormigón, como para la carpintería de aluminio.

Se ha considerado la condición de uso final del sistema constructivo incluyendo aquellos materiales que constituyen capas contenidas en el interior de la solución de fachada y que no estén protegidas por una capa que sea EI30 como mínimo.

5 Los sistemas de aislamiento situados en el interior de cámaras ventiladas deben tener al menos la siguiente clasificación de reacción al fuego en función de la altura total de la fachada:

D-s3,d0 en fachadas de altura hasta 10 m  
B-s3,d0 en fachadas de altura hasta 28 m  
A2-s3,d0 en fachadas de altura superior a 28 m

Debe limitarse el desarrollo vertical de las cámaras ventiladas de fachada en continuidad con los forjados resistentes al fuego que separan sectores de incendio. La inclusión de barreras E 30 se puede considerar un procedimiento válido para limitar dicho desarrollo vertical.

**Apartado no aplicable al no preverse la ejecución de cámaras ventiladas en fachada.**

6 En aquellas fachadas de altura igual o inferior a 18 m cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, la clase de reacción al fuego, tanto de los sistemas constructivos mencionados en el punto 4 como de aquellos situados en el interior de cámaras ventiladas en su caso, debe ser al menos B-s3,d0 hasta una altura de 3,5 m como mínimo.

**Se cumple éste apartado al preverse esta reacción al fuego B-s3, d0 para la totalidad de la fachada**

### 3.2.2.2. CUBIERTAS

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, esta tendrá una resistencia al fuego REI 60, como mínimo, en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto. Como alternativa a la condición anterior puede optarse por prolongar la medianería o el elemento compartimentador 0,60 m por encima del acabado de la cubierta.

Distancia entre huecos						Distancia (m)	Altura (m) (¹)		
						Norma	Proyecto		
Lucernarios en patio planta primera / fachada						>1,90	1,10		
En el encuentro entre una cubierta y una fachada que pertenezcan a sectores de incendio o a edificios diferentes, la altura h sobre la cubierta a la que deberá estar cualquier zona de fachada cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60 será la que se indica a continuación, en función de la distancia d de la fachada, en proyección horizontal, a la que esté cualquier zona de la cubierta cuya resistencia al fuego tampoco alcance dicho valor.									
d (m)	≥ 2,50	2,00	1,75	1,50	1,25	1,00	0,75	0,50	0
h (m)	0	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	5,00
Los materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las zonas de cubierta situadas a menos de 5 m de distancia de la proyección vertical de cualquier zona de fachada, del mismo o de otro edificio, cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como los lucernarios, claraboyas									



y cualquier otro elemento de iluminación o ventilación, deben pertenecer a la clase de reacción al fuego BROOF (t1).

Los preceptos anteriores no son de aplicación al proyecto por las siguientes razones:

- La cubierta plana (planta 4) está constituida por una losa de hormigón de caras paralelas de 30 cm de canto y por lo tanto cuenta con una resistencia al fuego muy superior a REI 60 (canto mínimo de hormigón de 8 cm).
- La cubierta inclinada del casetón de instalaciones (planta 5) no está sujeta al cumplimiento de éste apartado, debido a su consideración como espacio exterior unitario (debido a la presencia de rejillas de ventilación y otras aberturas en fachada y cubierta), a su uso, y no preverse ocupación de personas.

### **3.2.3. DB SI 3 EVACUACIÓN DE OCUPANTES**

#### **Exigencia básica:**

El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

### 3.2.3.1. CÁLCULO DE OCUPACIÓN, NÚMERO DE SALIDAS, LONGITUD DE RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Cuando en una zona, en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, considerando también como tales los puntos de paso obligado, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

Sector	Uso previsto	Superficie construida (m²)	Densidad ocupación (m2/pers.)	Número de salidas		Longitud de los recorridos de evacuación (m)	
				Norma	Proy	Norma	Proy
SECTORES							
Ampliación							
3.1	Admin. (CC.EE)	1.633	162 p	2	2	50	46,80
2.1	Admin. (CC.EE)	1.107	191 p			50	32,08
2.2	Admin. (CC.EE)	1.660	152 p			50	45,07
1.1	Admin. (URG.)	2.263	253 p			50	47,50
0.1	Admin. (RX)	2.006	202 p			50	48,50
-1.1	Aparcamiento	8.130	175 p			50	44,80
Reforma							
0.1	Hospitalario	948	121 p	2	2	50	27
0.2	Admin. (Ambulatorio)	1487	284 p			50	48,30
-1.1	Hospitalario	564	64 p.			50	34,50
-1.2	Hospitalario	247	0			50	23,50
-1.3	Hospitalario	175	18 p.			50	40,40
-1.4	Hospitalario	458	46 p.			50	45,90
-1.5	Hospitalario	190	19 p.			50	31,85
SECTORES DE RIESGO ESPECIAL							
Ampliación							
-3.1	Bombas agua		Nula	Norma	Proy	Norma	Proy
-1.1	C.G.B.T.		Nula	1	1		
-1.2	Centro Transformación		Nula				
-1.3	Almacén		1 p.			25	< 25
-1.4	Instalaciones		Nula				

-1.5	Bombas		Nula				
0.1	Centro Seccionamiento		Nula				
4.1	Grupo electrógeno		Nula				
Reforma							
0.1	Inst. Climatización		Nula				
0.2	Residuos		Nula				
-1.1	Vestuario		90 p.			25	23,40
-1.2	Vestuario		92 p.			25	19,45
-1.3	Laboratorio		5 p.			25	< 25
-1.4	Laboratorio		3 p.			25	< 25
-1.5	Residuos		Nula				
-1.6	Instalaciones		Nula				
-1.7	Instalaciones		Nula				
-1.8	Racks Comunic.		Nula				
-1.9	Racks Comunic.		Nula				

### 3.2.3.2. DIMENSIONADO DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias, no es preciso suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas, de las especialmente protegidas o de las compartimentadas como los sectores de incendio, existentes. En cambio, cuando deban existir varias escaleras y estas sean no protegidas y no compartimentadas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

Con la ocupación prevista, se verifican los requerimientos de la tabla 4.1:

Tabla 4.1 Dimensionamiento de los elementos de evacuación		
	Puertas y pasos	Pasillos y rampas
Exigible	0,80 m	1,00 m
Proyecto	0,90 m	1,20 m

### 3.2.3.3. PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo. Las anteriores condiciones no son aplicables cuando se trate de puertas automáticas.

Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida:

- a) prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de uso Residencial Vivienda o de 100 personas en los demás casos, o bien.
- b) prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada.

**Este tipo de puertas (para más de 50 ocupantes) estarán situadas en las galerías principales de las cuatro plantas asistenciales, y tienen las siguientes características:**

- **Anchura de paso = 1,70 m (capacidad de evacuación 340 personas)**
- **2 hojas batientes con eje de giro vertical y apertura en sentido de la evacuación, provistas de barra horizontal de empuje conforme a la Norma UNE EN 1125**
- **Resistencia al fuego de las puertas entre sectores = EI<sub>2</sub> 30-C5**
- **Resistencia al fuego de las puertas en vestíbulo de independencia = EI<sub>2</sub> 30-C5**
- **Resistencia al fuego de las puertas en escalera protegida = EI<sub>2</sub> 60-C5**

Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2009, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada, así como en caso contrario, cuando se trate de puertas con apertura en el sentido de la evacuación conforme al punto 3 siguiente, los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2009.

Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida:

- a) prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de *uso Residencial Vivienda* o de 100 personas en los demás casos, o bien.
- b) prevista para más de 50 ocupantes del *recinto* o espacio en el que esté situada.

Para la determinación del número de personas que se indica en a) y b) se deberán tener en cuenta los criterios de asignación de los ocupantes establecidos en el apartado 4.1 de esta Sección.

Cuando existan puertas giratorias, deben disponerse puertas abatibles de apertura manual contiguas a ellas, excepto en el caso de que las giratorias sean automáticas y dispongan de un sistema que permita el abatimiento de sus hojas en el sentido de la evacuación, ante una emergencia o incluso en el caso de fallo de suministro eléctrico, mediante la aplicación manual de

una fuerza no superior a 220 N. La anchura útil de este tipo de puertas y de las de giro automático después de su abatimiento, debe estar dimensionada para la evacuación total prevista.

#### **No se prevén éste tipo de puertas**

Las puertas peatonales automáticas dispondrán de un sistema que en caso de fallo en el suministro eléctrico o en caso de señal de emergencia, cumplirá las siguientes condiciones, excepto en posición de cerrado seguro:

- Que, cuando se trate de una puerta corredera o plegable, abra y mantenga la puerta abierta o bien permita su apertura abatible en el sentido de la evacuación mediante simple empuje con una fuerza total que no exceda de 220 N. La opción de apertura abatible no se admite cuando la puerta esté situada en un *itinerario accesible* según DB SUA.

#### **Se colocarán puertas de éste tipo en los accesos exteriores (plantas primera y segunda)**

- Que, cuando se trate de una puerta abatible o giro-batiente (oscilo-batiente), abra y mantenga la puerta abierta o bien permita su abatimiento en el sentido de la evacuación mediante simple empuje con una fuerza total que no exceda de 150 N. Cuando la puerta esté situada en un *itinerario accesible* según DB SUA, dicha fuerza no excederá de 25 N, en general, y de 65 N cuando sea resistente al fuego.

La fuerza de apertura abatible se considera aplicada de forma estática en el borde de la hoja, perpendicularmente a la misma y a una altura de 1000 ±10 mm,

#### **Se colocarán puertas de éste tipo en varios puntos de las galerías generales de circulación.**

### **3.2.3.4. PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS**

Las condiciones de protección de las escaleras se establecen en la Tabla 5.1 de esta Sección.

Las escaleras serán protegidas o especialmente protegidas, según el sentido y la altura de evacuación y usos a los que sirvan, según establece la Tabla 5.1 de esta Sección: No protegida (NP); Protegida (P); Especialmente protegida (EP).

	A/D <sup>1</sup>	H <sup>2</sup>	Norma <sup>3</sup>	Proy. <sup>3</sup>
Escalera 1	A/D	6,00 / 7,20	EP / P	EP / P
Escalera 2	A/D	6,00 / 7,20	EP / P	EP / P
Escalera 3	D	7,20	No Protegida	No Protegida

<sup>1</sup>A/D: Evacuación ascendente / Evacuación descendente

<sup>2</sup>H: Altura de evacuación

<sup>3</sup>EP: Especialmente Protegida en plantas de aparcamiento

P: Protegida en resto de plantas al preverse parcialmente su evacuación ascendente

El dimensionado de las escaleras de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la Tabla 4.1 de esta Sección. Como orientación de la capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura, puede utilizarse la Tabla 4.2:

Escalera	Evacuación	Protección	Anchura(m)	Altura (plantas)	Capacidad evacuación (P)	Evacuación prevista (P)
1	A/D	EP / P	1,50	5	530	461
2	A/D	EP / P	1,40	4	432	174
3	D	No Protegida	1,30	3	208	143

### **3.2.3.5. VESTÍBULOS DE INDEPENDENCIA**

Recinto de uso exclusivo para circulación situado entre dos o más recintos o zonas con el fin de aportar una mayor garantía de compartimentación contra incendios y que únicamente puede comunicar con los recintos o zonas a independizar, con aseos de planta y con ascensores. Cumplirán las siguientes condiciones:

- Sus paredes serán EI 120. Sus puertas de paso entre los recintos o zonas a independizar tendrán la cuarta parte de la resistencia al fuego exigible al elemento compartimentador que separa dichos recintos y al menos EI2 30-C5.

- Los vestíbulos de independencia de las escaleras especialmente protegidas dispondrán de protección frente al humo conforme a alguna de las alternativas establecidas para dichas escaleras.
- Los que sirvan a uno o a varios locales de riesgo especial, según lo establecido en el apartado 2 de la Sección SI 1, no pueden utilizarse en los recorridos de evacuación de zonas habitables.
- La distancia mínima entre los contornos de las superficies barridas por las puertas del vestíbulo debe ser al menos 0,50 m.

### 3.2.3.6. SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

- a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m<sup>2</sup>, sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- c) Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección.
- g) Los itinerarios accesibles (ver definición en el Anejo A del DB SUA) para personas con discapacidad que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida de edificio accesible se señalizarán mediante señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo "ZONA DE REFUGIO".
- h) La superficie de las zonas de refugio se señalizará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo "ZONA DE REFUGIO" acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

### 3.2.3.7. CONTROL DE HUMO DE INCENDIO

Se debe instalar un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad en:

- b) Zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto (aparcamiento en plantas SS, Sótano -1 y Sótano -2).**

**El sistema de control de humo de incendio se encuentra definido en otros documentos y planos del proyecto.**

b) Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas

c) Atrios, cuando su ocupación en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio, exceda de 500 personas, o bien cuando esté previsto para ser utilizado para la evacuación de más de 500 personas.

El diseño, cálculo, instalación y mantenimiento del sistema pueden realizarse de acuerdo con las normas UNE 23584:2008 y UNE-EN 12101-6:2006.

En zonas de uso Aparcamiento se consideran válidos los sistemas de ventilación conforme a lo establecido en el DB HS-3, los cuales, cuando sean mecánicos, cumplirán las siguientes condiciones adicionales a las allí establecidas:

a) El sistema debe ser capaz de extraer un caudal de aire de 150 l/plazas con una aportación máxima de 120 l/plazas y debe activarse automáticamente en caso de incendio mediante una instalación de detección, En plantas cuya altura exceda de 4 m deben cerrarse mediante compuertas automáticas E300 60 las aberturas de extracción de aire más cercanas al suelo, cuando el sistema disponga de ellas.

b) Los ventiladores, incluidos los de impulsión para vencer pérdidas de carga y/o regular el flujo, deben tener una clasificación F300 60.

c) Los conductos que transcurran por un único sector de incendio deben tener una clasificación E300 60. Los que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deben tener una clasificación EI 60.

### **3.2.3.8. EVACUACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN CASO DE INCENDIO**

Las condiciones de evacuación se establecen en el apartado 9 de esta Sección.

Toda planta que disponga de zonas de refugio o de una salida de planta accesible de paso a un sector alternativo contará con algún itinerario accesible entre todo origen de evacuación situado en una zona accesible y aquéllas.

Toda planta de salida del edificio dispondrá de algún itinerario accesible desde todo origen de evacuación situado en una zona accesible hasta una salida de edificio accesible.

**En la ampliación no es aplicable a las plantas sobre rasante, al tratarse de un uso Administrativo con una altura de evacuación menor de 14 m.**

**La planta semisótano (sobre rasante en patio) y las dos bajo rasante, conforman un sector único de incendio de uso Aparcamiento. De ellas, la planta semisótano cuenta con Salida de Edificio en su propio nivel (salida al patio) y para las otras dos plantas, se ha previsto una zona de refugio con capacidad para tres usuarios (uno en silla de ruedas y otros dos con otro tipo de movilidad reducida) situada en cada uno de los vestíbulos de independencia, de comunicación con el núcleo vertical externo.**

## **3.2.4. DB SI 4 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

### **3.2.4.1. DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1 de esta Sección. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Los locales de riesgo especial, así como aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que estén integradas y que, conforme a la tabla 1.1 del Capítulo 1 de la Sección 1 de este DB, deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para cada local de riesgo especial, así como para cada zona, en función de su uso previsto, pero en ningún caso será inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio o del establecimiento.



Recinto, planta, sector	Extintores portátiles		Columna seca		B.I.E.		Detección incendio		Instalación de alarma		Hidrantes exteriores	
	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
Uso Administrativo	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Aparcamiento	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Uso Hospitalario	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI

### 3.2.4.2. SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1 La señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios debe cumplir lo establecido en el vigente Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo.

### 3.2.5. DB SI 5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

#### Exigencia básica:

Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

#### 3.2.5.1. CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO

##### 3.2.5.1.1. APROXIMACIÓN A LOS EDIFICIOS

Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2 de esta Sección, deben cumplir las condiciones que se establecen en el apartado 1.1 de esta Sección.

**En nuestro caso, las tres vías públicas perimetrales pueden considerarse viales de aproximación, cumpliendo todas ellas las condiciones establecidas en la tabla siguiente:**

Anchura mínima libre (m)		Altura mínima libre o gálibo (m)		Capacidad portante del vial (kN/m <sup>2</sup> )		Tramos curvos					
						Radio interior (m)		Radio exterior (m)		Anchura libre de circulación (m)	
Norma	Proy	Norma	Proy	Norma	Proy	Norma	Proy	Norma	Proy	Norma	Proy
3,5	>3,5	4,5	>4,5	20	Calle	5,30	No aplicable	12,50	No aplicable	7,20	No aplicable

##### 3.2.5.1.2. ENTORNO DE LOS EDIFICIOS

- Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 metros deben disponer de un espacio de maniobra para los bomberos a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos, o bien al interior del edificio, o bien al espacio abierto interior en el que se encuentren aquellos.

**La altura de evacuación descendente es menor de 9 m, no siendo necesario, por tanto, espacio de maniobra, aunque la fachada a la Calle Río Duero, en la que se sitúan los dos accesos principales (en plantas 1 y 2) cuenta con espacio de maniobra en las condiciones que establece la tabla siguiente:**

Anchura mínima libre (m)		Altura libre (m)	Separación máxima del vehículo (m)		Distancia máxima (m)		Pendiente máxima (%)		Resistencia al punzonamiento del suelo	
Norma	Proy	Proyecto	Norma	Proy	Norma	Proy	Norma	Proy	Norma	Proy
5,00	>5,00	la del edificio (calle)	23	3	30	3	10	<10	100 kN sobre 20 cm	Calle

- El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos. De igual forma, donde se prevea el acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras, etc.

- En el caso de que el edificio esté equipado con columna seca debe haber acceso para un equipo de bombeo a menos de 18 m de cada punto de conexión a ella, debiendo ser visible el punto de conexión desde el camión de bombeo.

**No se requiere la instalación de columna seca (ver punto anterior 3.2.4.1 Dotación de instalaciones de protección contra incendios).**

La altura libre normativa es la del edificio.

**La separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio es de 3m, inferior a la establecida en función de tabla:**

edificios de hasta 15 m de altura de evacuación	23 m
---	------

Distancia máxima es la distancia máxima hasta los accesos al edificio necesarios para poder llegar a todas sus zonas.

### 3.2.5.1.3. ACCESIBILIDAD POR FACHADAS

• Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 de esta Sección deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Las condiciones que deben cumplir dichos huecos están establecidas en el apartado 2 de esta Sección.

**Estas condiciones se cumplen en la fachada principal, a la Calle Río Duero.**

Altura máxima del alféizar (m)		Dimensión mínima horizontal del hueco (m)		Dimensión mínima vertical del hueco (m)		Distancia máxima entre huecos consecutivos (m)	
Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
1,20	1,10	0,80	1,25	1,20	1,30f	25,00	3,75

## 3.2.6. DB SI 6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

### Exigencia básica:

La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

### 3.2.6.1. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante  $t$ , no supera el valor de la resistencia de dicho elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo.

En el caso de *sectores de riesgo mínimo* y en aquellos *sectores de incendio* en los que, por su tamaño y por la distribución de la *carga de fuego*, no sea previsible la existencia de *fuegos totalmente desarrollados*, la comprobación de la resistencia al fuego puede hacerse elemento a elemento mediante el estudio por medio de fuegos localizados, según se indica en el Eurocódigo 1 (UNE-EN 1991-1-2: 2004) situando sucesivamente la carga de fuego en la posición previsible más desfavorable.

**La totalidad de la estructura portante del edificio se ejecutará en hormigón armado (muros de contención, pilares, vigas y losas de caras paralelas).**

### 3.2.6.2. ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES

Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si:

- alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura, o
- soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anejo B.

Sector o local de riesgo especial	Uso	Material estructural considerado			Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales	
		Soportes	Vigas	Forjado	Norma	Proy
Casetón Sector 4.1	Instalaciones	Acero laminado			-	-
Sectores sobre rasante 3.1, 2.2, 2.1, 1.1	Administrativo	H.A.			R 60	R 60
Sector sobre rasante 0.1.	Administrativo	H.A.			R 60	R 60

Sector sobre y bajo rasante -1.1	Aparcamiento	H.A.	R 120	R 120
----------------------------------	--------------	------	-------	-------

Los elementos estructurales de una escalera protegida o de un pasillo protegido que estén contenidos en el recinto de éstos, serán como mínimo R-30. Cuando se trate de escaleras especialmente protegidas no se exige resistencia al fuego a los elementos estructurales.

**Los elementos estructurales del Centro de Transformación de la planta baja como local de Riesgo Especial Alto -1.2, dispondrán de una Resistencia al fuego suficiente de R 180.**

**Los elementos estructurales de los vestuarios en el área de la reforma de la planta semisótano como local de Riesgo Especial Medio -1.1, dispondrán de una Resistencia al fuego suficiente de R 120.**

La estructura principal de las cubiertas ligeras no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes y cuya altura respecto de la rasante exterior no exceda de 28 m, así como los elementos que únicamente sustenten dichas cubiertas, podrán ser R 30 cuando su fallo no pueda ocasionar daños graves a los edificios o *establecimientos* próximos, ni comprometer la estabilidad de otras plantas inferiores o la compartimentación de los *sectores de incendio*. A tales efectos, puede entenderse como ligera aquella cubierta cuya carga permanente debida únicamente a su cerramiento no exceda de 1 kN/m<sup>2</sup>.

### 3.2.6.3. ELEMENTOS ESTRUCTURALES SECUNDARIOS

Los elementos estructurales cuyo colapso ante la acción directa del incendio no pueda ocasionar daños a los ocupantes, ni comprometer la estabilidad global de la estructura, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio, como puede ser el caso de pequeñas entreplantas o de suelos o escaleras de construcción ligera, etc., no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

No obstante, todo suelo que, teniendo en cuenta lo anterior, deba garantizar la resistencia al fuego R que se establece en la tabla 3.1 del apartado anterior, debe ser accesible al menos por una escalera que garantice esa misma resistencia o que sea protegida.

**La galería de unión entre los dos edificios, cerrada entre los niveles de planta baja a segunda y abierta en el nivel de patio, estará formada por losas de hormigón armado y rigidizadas en ambos lados por una celosía de perfil de acero laminado, constituyéndose un vestíbulo de independencia, con ocupación nula, en cada planta., y al cumplirse las condiciones establecidas anteriormente, no es necesaria ninguna exigencia de resistencia al fuego.**

Las estructuras sustentantes de cerramientos formados por elementos textiles, tales como carpas, serán R 30, excepto cuando se acredite que el elemento textil, además de ser nivel T2 conforme a la norma UNE-EN 15619:2014 o C-s2,d0, conforme a la UNE-EN 13501-1:2007, según se establece en el Capítulo 4 de la Sección 1 de este DB, presenta, en todas sus capas de cubrición, una perforación de superficie igual o mayor que 20 cm<sup>2</sup> tras el ensayo definido en la norma UNE-EN 14115:2002.

**No es de aplicación al proyecto.**

### 3.3. CTE DB SUA SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

#### Observaciones

La protección frente a los riesgos específicamente relacionados con la seguridad y salud en el trabajo, con las instalaciones y con las zonas y elementos de uso reservado a personal especializado en mantenimiento, reparaciones, etc., se regula en su reglamentación específica.

#### 3.3.1. DB SUA 1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAIDAS

##### Exigencia básica:

Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

##### 3.3.1.1. RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

1 Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de *uso Residencial Público, Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo y Pública Concurrencia*, excluidas las zonas de *ocupación nula* definidas en el anejo SI A del DB SI, tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado.

2 Los suelos se clasifican, en función de su valor de resistencia al deslizamiento  $R_d$ , de acuerdo con lo establecido en la tabla 1.1:

El valor de resistencia al deslizamiento  $R_d$  es el valor PTV obtenido mediante el ensayo del péndulo descrito en la norma UNE 41901:2017 EX. La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad.

3 La tabla 1.2 indica la clase que deben tener los suelos, como mínimo, en función de su localización. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

Clasificación del suelo en función de su grado de deslizamiento UNE 41901:2017 EX

	Norma	Proy
Zonas interiores secas con pendiente < 6%	1	1
Zonas interiores secas con pendiente $\geq$ 6% y escaleras	2	2
Zonas interiores húmedas (entrada al edificio, terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.) con pendiente < 6% (excepto uso restringido)	2	2
Zonas interiores húmedas (entrada al edificio, terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.) con pendiente $\geq$ 6% y escaleras (excepto uso restringido)	3	3
Zonas exteriores, piscinas (profundidad <1,50) y duchas	3	3

##### 3.3.1.2. DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO (EXCEPTO USO RESTRINGIDO O EXTERIORES)

	Norma	Proy
No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm		Cumple
Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm		Cumple
El saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.		Cumple
Pendiente máxima del 25% para desniveles $\leq$ 50 mm.		Cumple
Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación	$\varnothing \leq 15$ mm	Cumple
Altura de barreras para la delimitación de zonas de circulación	$\geq 800$ mm	Cumple

Nº de escalones mínimo en zonas de circulación Excepto en los casos siguientes: En zonas de uso restringido. En las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda. En los accesos y en las salidas de los edificios. En el acceso a un estrado o escenario. En estos casos, si la zona de circulación incluye un itinerario accesible, el o los escalones no podrán disponerse en el mismo.	3	Cumple
--	---	--------

### 3.3.1.3. DESNIVELES

#### 3.3.1.3.1. PROTECCIÓN DE LOS DESNIVELES

	Norma	Proy
Existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 55 cm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto.		Cumple
En las zonas de uso público se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 55 cm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferenciación comenzará a 25 cm del borde, como mínimo.		Cumple

#### 3.3.1.3.2. CARACTERÍSTICAS DE LAS BARRERAS DE PROTECCIÓN

- Altura de la barrera de protección:

Diferencias de cotas $\leq 6$ m.	$\geq 0,90$ m	0,90 m
o	$\geq 1,10$ m	1,10 m
Excepto huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm	$\geq 900$ mm	NP

- Resistencia

Resistencia y rigidez frente a fuerza horizontal de las barreras de protección (Ver tablas 3.1 y 3.2 del Documento Básico SE-AE Acciones en la edificación)

- Características constructivas:

Características constructivas de las barreras de protección (en cualquier zona de los edificios de uso Residencial Vivienda o de escuelas infantiles, así como en las zonas de uso público de los establecimientos de uso Comercial o de uso Pública Concurrencia):	No aplicable	
En la altura comprendida entre 30 cm y 50 cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existirán puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente.		No aplicable
En la altura comprendida entre 50 cm y 80 cm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.		No aplicable
Limitación de las aberturas al paso de una esfera (En zonas de uso público en edificios o establecimientos de usos distintos a los citados anteriormente $\varnothing \leq 15$ cm)	$\varnothing \leq 15$ cm	Cumple
Límite entre parte inferior de la barandilla y línea de inclinación	$\leq 5$ cm	Cumple

### 3.3.1.4. ESCALERAS Y RAMPAS

#### 3.3.1.4.1. ESCALERAS DE USO RESTRINGIDO

No se han previsto este tipo de escaleras

### 3.3.1.4.2. ESCALERAS DE USO GENERAL

#### 1) PELDAÑOS:

- Tramos rectos de escalera

	Norma	Proy
Huella	$H \geq 28 \text{ cm}$	Cumple
Contrahuella en tramos rectos o curvos	$13 \text{ cm} \leq C \leq 18,5 \text{ cm}$	Cumple
Excepto en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, en cuyo caso la contrahuella medirá	$C \leq 17,5 \text{ cm}$	Cumple
Se garantizará $54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$ (H = huella, C= contrahuella)	La relación se cumplirá a lo largo de una misma escalera-	

- Escalera con trazado curvo

La huella medirá 280 mm, como mínimo, a una distancia de 500 mm del borde interior y 440 mm, como máximo, en el borde exterior. Además, se cumplirá la relación indicada en el punto 1 anterior a 500 mm de ambos extremos. La dimensión de toda huella se medirá, en cada peldaño, según la dirección de la marcha.	NP
--	----

- Escaleras de evacuación ascendente, así como cuando no exista un itinerario accesible alternativo

Escalones (la tabica será vertical o formará ángulo $\leq 15^\circ$ con la vertical)	Tendrán tabica y sin bocel	NP
--	----------------------------	----

- Escaleras de evacuación descendente

Escalones, se admite	Sin tabica y con bocel	Cumple
----------------------	------------------------	--------

#### 2) TRAMOS:

Número mínimo de peldaños por tramo	$\geq 3$	Cumple
Altura máxima a salvar por cada tramo (2,25 m en zonas de uso público, y siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera)	$\leq 3,20 \text{ m}$	Cumple
En una misma escalera todos los peldaños tendrán la misma contrahuella		Cumple
En tramos rectos todos los peldaños tendrán la misma huella		Cumple
Entre dos tramos consecutivos de plantas diferentes, la contrahuella no variará $\pm 10 \text{ mm}$		Cumple
En tramos mixtos, la huella medida en el eje del tramo en las partes curvas no será menor que la huella en las partes rectas		NP

- Anchura útil del tramo (libre de obstáculos)

Residencial vivienda	1,00 m	NP
Docente (infantil y primaria), pública concurrencia y comercial.	$0,80 < X < 1,10$	NP
Sanitarios (recorridos con giros de $90^\circ$ o mayores)	$0,80 < X < 1,10$	NP
Sanitarios (zonas destinadas a pacientes internos o externos que obligan a giros de $90^\circ$ o mayores)	1,40 m	Cumple



Sanitarios (otras zonas)	1,20 m	Cumple
Casos restantes	$0,80 < X < 1,10$	Cumple
En todos los casos, cuando la escalera comunique con una zona accesible	1,00 m	NP
La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar los pasamanos siempre que estos no sobresalgan más de 120 mm de la pared o barrera de protección. En tramos curvos, la anchura útil excluye las zonas donde la huella sea $< 170$ mm.		

### 3) MESETAS:

- Entre tramos de una escalera con la misma dirección:

	Norma	Proy
Anchura de las mesetas dispuestas entre tramos	$\geq$ anchura escalera	Cumple
Longitud de las mesetas (medida en su eje).	$\geq 1,00$ m	Cumple

- Entre tramos de una escalera con cambios de dirección: (figura 4.4)

Anchura de las mesetas	$\geq$ ancho escalera	Cumple
Longitud de las mesetas (medida en su eje).	$\geq 1,00$ m	Cumple
En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de uso público se dispondrá una franja de pavimento visual y táctil en el arranque de los tramos, según las características especificadas en el apartado 2.2 de la sección SUA 9. En dichas mesetas no habrá pasillos de anchura inferior a 1200 mm ni puertas situados a menos de 400 mm de distancia del primer peldaño de un tramo.		Cumple

### 4) PASAMANOS:

- Pasamanos:

Las escaleras que salven una altura mayor que 550 mm dispondrán de pasamanos al menos en un lado.	NP
Cuando su anchura libre exceda de 1200 mm, así como cuando no se disponga de ascensor como alternativa a la escalera, dispondrán de pasamanos en ambos lados.	Cumple

- Pasamanos intermedios.

Se dispondrán para ancho del tramo	$\geq 4,00$ m	NP
Separación de pasamanos intermedios	$\leq 4,00$ m	NP

- Prolongaciones del pasamanos:

En escaleras de uso público o que no dispongan de ascensor como alternativa, el pasamanos se prolongará, en los extremos, al menos en un lado	30 cm	Cumple
En uso Sanitario, el pasamanos será continuo en todo su recorrido, incluidas mesetas, y se prolongarán en los extremos, en ambos lados	30 cm	NP
Altura del pasamanos	$0,90 \text{ m} \leq H \leq 1,10 \text{ m}$	Cumple
En escuelas infantiles y centros de enseñanza primaria se dispondrá otro pasamanos a una altura comprendida entre 650 y 750 mm.		NP

- Configuración del pasamanos:

Será firme y fácil de asir	-	Cumple
Separación del paramento vertical	$\geq 4$ cm	Cumple
El sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano	-	Cumple

### 3.3.1.4.3. RAMPAS

#### 1) PENDIENTE:

	Norma	Proy
Rampa estándar	$p \leq 12\%$	Cumple
Itinerario accesible	Long < 3 m, $p \leq 10\%$ Long < 6 m, $p \leq 8\%$ resto, $p \leq 6\%$	Cumple
Circulación de vehículos en garajes, también previstas para la circulación de personas y no pertenezcan a un itinerario accesible	$p \leq 16\%$	Cumple
La pendiente transversal de una rampa que pertenezca a un itinerario accesible	$p \leq 2\%$	Cumple

#### 2) TRAMOS:

- Longitud del tramo (excepto en las rampas de aparcamientos previstas para circulación de vehículos y de personas, en las cuales no se limita):

Rampa estándar	Long $\leq 15,00$ m	Cumple
Itinerario accesible	Long $\leq 9,00$ m	Cumple

- Ancho del tramo:

Ancho libre de obstáculos. Ancho útil se mide sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos, siempre que estos no sobresalgan más de 120 mm de la pared o barrera de protección.	ancho en función de DB-SI 3	Cumple
---	-----------------------------	--------

- Itinerario accesible

Ancho mínimo	$a \geq 1,20$ m	Cumple
Tramos rectos o con un radio de curvatura de al menos 30.000 mm	$a \geq 1,20$ m	Cumple
Superficie horizontal al principio y final del tramo, en la dirección de la rampa, de longitud	Long $\geq 1,20$ m	Cumple

#### 3) MESETAS:

- Entre tramos de una misma dirección:

Ancho meseta	$a \geq$ ancho rampa	Cumple
Longitud meseta	Long $\geq 1,50$ m	Cumple

- Entre tramos con cambio de dirección:

Ancho de pasillos	$a \geq 1,20$ m	Cumple
-------------------	-----------------	--------

Distancia de puerta con respecto al arranque de un tramo	$d \geq 0,40 \text{ m}$	Cumple
Distancia de puerta con respecto al arranque de un tramo (Itinerario accesible)	$d \geq 1,50 \text{ m}$	Cumple

#### 4) PASAMANOS:

- Rampa estándar:

	Norma	Proy
Pasamanos continuo en un lado	desnivel > 55 cm y pendiente $\geq 6\%$	Cumple
Las rampas que salven una diferencia de altura de más de 55 cm, y cuya pendiente sea mayor o igual que el 6%, dispondrán de un pasamanos continuo al menos en un lado.		Cumple

- Rampa que pertenezca a un itinerario accesible:

Pasamanos continuo en ambos lados en itinerario accesible, incluso mesetas	desnivel > 18,5 cm y pendiente $\geq 6\%$	Cumple
Asimismo, los bordes libres contarán con un zócalo o elemento de protección lateral de 100 mm de altura como mínimo. Cuando la longitud del tramo exceda de 3,00 m, el pasamanos se prolongará horizontalmente al menos 30 cm en los extremos, en ambos lados.		Cumple

- Altura del pasamanos:

El pasamanos estará a una altura comprendida entre 0,90 y 1,10 m. Las rampas situadas en escuelas infantiles y en centros de enseñanza primaria, así como las que pertenezcan a un itinerario accesible, dispondrán de otro pasamanos a una altura comprendida entre 65 y 75 cm.		Cumple
Separación del paramento	$d \geq 4,00 \text{ cm}$	Cumple
Sistemas de sujeción no interfiere en el paso continuo de la mano. Será firme y fácil de asir		Cumple

### 3.3.1.5. LIMPIEZA DE LOS ACRISTALAMIENTOS EXTERIORES

Apartado no aplicable al proyecto

### 3.3.2. DB SUA 2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO

#### Exigencia Básica:

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.

#### 3.3.2.1. IMPACTO

##### 3.3.2.1.1. CON ELEMENTOS FIJOS

	Norma	Proy
La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2100 mm en zonas de uso restringido		Cumple
La altura libre de paso en el resto de zonas será, como mínimo, 2200 mm		Cumple
En los umbrales de las puertas la altura libre será 2000 mm, como mínimo.		Cumple
Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2200 mm, como mínimo.		Cumple
En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 150 mm y 2200 mm medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.		Cumple
Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2000 mm, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos, y permitan su detección por los bastones de personas con discapacidad visual.		Cumple

##### 3.3.2.1.2. CON ELEMENTOS PRACTICABLES

En pasillos cuya anchura exceda de 2,50 m, el barrido de las hojas de las puertas no debe invadir la anchura determinada en las condiciones de evacuación.	El barrido de la hoja no invade el pasillo	Cumple
En puertas de vaivén se dispondrá de uno o varios paneles que permitan percibir la aproximación de las personas entre 0,70 m y 1,50 m mínimo	Un panel por hoja a= 0,7 h= 1,50 m	NP
Las puertas industriales, comerciales, de garaje y portones cumplirán las condiciones de seguridad de utilización que se establecen en su reglamentación específica y tendrán marcado CE de conformidad con los correspondientes Reglamentos y Directivas Europeas.		Cumple
Las puertas peatonales automáticas cumplirán las condiciones de seguridad de utilización que se establecen en su reglamentación específica y tendrán marcado CE de conformidad con los correspondientes Reglamentos y Directivas Europeas.		Cumple

##### 3.3.2.1.3. IMPACTO CON ELEMENTOS FRÁGILES

1 Los vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto que se indican en el punto 2 siguiente de las superficies acristaladas que no dispongan de una barrera de protección conforme al apartado 3.2 de SUA 1, tendrán una clasificación de prestaciones X(Y)Z determinada según la norma UNE-EN 12600:2003 cuyos parámetros cumplan lo que se establece en la tabla 1.1. Se excluyen de dicha condición los vidrios cuya mayor dimensión no exceda de 30 cm.

Valor de los parámetros X(Y)Z en función de la diferencia de cota	
Diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada > 12 m	NP
Diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada 0,55 < X < 12 m	X = cualquiera Y = B o C Z = 1 o 2

Diferencia de cotas a ambos lados de la superficie acristalada menor que 0,55 m	X = 1,2 ó 3 Y = B-C Z = cualquiera
---	--

2 Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto (véase figura 1.2):

- a) en puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1,50 m y una anchura igual a la de la puerta más 0,30 m a cada lado de esta;
- b) en paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0,90 m.

3 Las partes vidriadas de puertas y de cerramientos de duchas y bañeras estarán constituidas por elementos laminados o templados que resistan sin rotura un impacto de nivel 3, conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003.

#### 3.3.2.1.4. IMPACTO CON ELEMENTOS INSUFICIENTEMENTE PERCEPTIBLES

1 Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas (lo que excluye el interior de viviendas) estarán provistas, en toda su longitud, de señalización visualmente con-trastada situada a una altura inferior comprendida entre 0,85 y 1,10 m y a una altura superior comprendida entre 1,50 y 1,70 m. Dicha señalización no es necesaria cuando existan montantes separados una distancia de 0,60 m, como máximo, o si la superficie acristalada cuenta al menos con un travesaño situado a la altura inferior antes mencionada.

Grandes superficies acristaladas de salas de espera en plantas 2 y 3 (CCEE)			
Señalización visualmente contrastada:	Altura inferior	0,85 m<h<1,10 m	Cumple
	Altura superior	1,50 m<h<1,70 m	Cumple
Travesaño situado a la altura inferior (0,85 m)			SI
Montantes separados > 0,60 m			SI

2 Las puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores, dispondrán de señalización conforme al apartado 1 anterior.

#### 3.3.2.2. ATRAPAMIENTO

	Norma	Proy
Puerta corredera de accionamiento manual ( d= distancia hasta objeto fijo más próximo)	d ≥ 20 cm	Cumple
Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.		Cumple

### 3.3.3. DB SUA 3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO

#### Exigencia Básica:

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

#### 3.3.3.1. APRISIONAMIENTO

- En general:

	Norma	Proy
Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior. Excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.		Cumple
En zonas de uso público, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmita la llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida.		Cumple

• Fuerza de apertura de las puertas de salida:

Máx. en puertas de salida	≤ 140 N	Cumple
Máx. en puertas de salida situadas en itinerarios accesibles	≤ 25 N	Cumple
Máx. en puertas situadas en itinerarios accesibles que deban ser resistentes al fuego	≤ 65 N	Cumple

Para determinar la fuerza de maniobra de apertura y cierre de las puertas de maniobra manual batientes/pivotantes y deslizantes equipadas con pestillos de media vuelta y destinadas a ser utilizadas por peatones (excluidas puertas con sistema de cierre automático y puertas equipadas con herrajes especiales, como por ejemplo los dispositivos de salida de emergencia) se empleará el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN 12046-2:2000.

**RECOMENDACIONES PARA PMR** (Personas de movilidad reducida) (Según la Guía Técnica de Accesibilidad. 2001. Dirección General de la Vivienda, la Arquitectura y el Urbanismo del Ministerio de Fomento y el Instituto Nacional de Servicios Sociales, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.)

• Puertas de apertura manual

**Abatibles:** Requieren una superficie de aproximación y apertura de acuerdo al área de barrido de la puerta. Deben disponer de mecanismos de apertura y cierre adecuados al tipo de aproximación (frontal o lateral). Para abrir la puerta fuerza será < 30N. Si la puerta consta de mecanismos de cierre elástico o hidráulico el cierre de la puerta será suficientemente lento. No utilizar puertas de vaivén.

**Correderas:** Este tipo de puertas disminuye el espacio requerido para la aproximación a la puerta y la apertura de la misma. Son recomendables en áreas pequeñas. No deben requerir esfuerzos excesivos para ser abiertas, concretamente menos de 25 N. Deben carecer de carriles inferiores, estar libres de resaltes en el suelo y acanaladuras de ancho superior a 1,50 cm. Un doble tabique u otro sistema debe proteger la apertura de la hoja para evitar atrapamientos.

**Giratorias:** Estas puertas no son recomendables para personas con movilidad reducida o sillas de niño, excepto las preparadas para tal fin. Se habilitará al lado un acceso alternativo accesible.

**Manillas, tiradores y pestillos:** Deben tener un diseño ergonómico y poder ser manipulados con una sola mano o con otra parte del cuerpo. Su forma debe ser redondeada y suave. Los pomos giratorios deben evitarse, pues son muy difíciles de manejar para muchas personas. Su color debe contrastar con el de la hoja de la puerta para que sean fácilmente detectables. Los pestillos no se utilizarán, colocándose en su lugar muletilas de cancela fácilmente manipulables. Por el exterior contará con un sistema de desbloqueo en caso de emergencia.

• Puertas de apertura automática

El sistema de accionamiento de las puertas puede ser por conmutador eléctrico, radar, rayos infrarrojos, detectores de funcionamiento estático, etc., que se activan desde un punto cercano a la puerta. El sistema de detección no debe dejar espacios muertos. La amplitud del área abarcada por los detectores debe tener en cuenta la altura de los usuarios en silla de ruedas, personas de talla baja y niños. El tiempo de apertura se ajustará al tiempo empleado en cruzar la puerta por una persona con movilidad reducida. Los sistemas de control de estas puertas deben ser visualmente detectables.

La puerta contará con un sistema de seguridad que evite el riesgo de aprisionamiento o colisión.

### 3.3.4. DB SUA 4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

**Exigencia Básica:**

Se limitará el riesgo de daños a las personas a causa de una iluminación inadecuada en zonas de circulación, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado.

El alumbrado normal en zonas de circulación es igual o superior a los indicados en el CTE, manteniendo un factor de uniformidad del 40 % como mínimo.

Se dispone de alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del normal, proporciona la iluminación necesaria para la evacuación del edificio, evitando situaciones de pánico y permitiendo la visión de la señalización de las salidas y situación de los equipos y medios de protección.

Las zonas y elementos que disponen de este alumbrado de emergencia son las determinadas por el CTE.

Las luminarias de emergencia se han situado a una altura no inferior a 2 metros y van instaladas en cada puerta de salida y en lugares donde sea necesario destacar algún peligro potencial o un equipo de seguridad.

El alumbrado de emergencia dispone de fuente propia de energía y su funcionamiento es automático al producirse un fallo de alimentación en el alumbrado normal, considerando como fallo una tensión de alimentación inferior al 70 % del valor nominal.

En vías de evacuación al cabo de los 5 segundos, se alcanza al menos el 50 % del nivel de iluminación requerido, siendo del 100 % antes de 60 segundos.

Todas las condiciones de servicio del alumbrado de emergencia señaladas en el CTE se mantienen al menos durante 1 hora:

a) En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo es, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m son tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.

b) En los puntos en los que están situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal prevista es de 5 lux, como mínimo.

c) A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no es superior que 40:1.

d) Los niveles de iluminación establecidos se han obtenido considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que engloba la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

e) Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra previsto para las lámparas es de 40.

f) En la iluminación de las señales de seguridad se cumple:

– La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal es al menos de 2 cd/m<sup>2</sup> en todas las direcciones de visión importantes.

– La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no es mayor de 10:1.

– La relación entre la luminancia L<sub>blanca</sub>, y la luminancia L<sub>color</sub> >10, no es menor que 5:1 ni mayor que 15:1.

– Las señales de seguridad están iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

El resumen de todo lo anteriormente indicado es el que se refleja en las siguientes tablas:

#### 3.3.4.1. ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN

Iluminancia mínima de la instalación de alumbrado (medida a nivel del suelo)

		Norma	Proy
Zona		Iluminancia mínima [lux]	
Exterior		20	20-30
Interior	En general	100	100
	Quirófanos y salas asimilables		
	Alumbrado general		1000



	Salas anexas		500
	Boxes de Urgencias		500
	Consultas externas y Gabinetes		500
	Pasillo		200
	Salas de espera		300
	Oficinas y despachos		500
	Aparcamientos interiores (nivel de suelo)	50	
	Acceso vehículos desde exterior		400
	Rampas interiores y vías de circulación		150
	Plazas de aparcamiento		75
Factor de uniformidad media		$fu \geq 40\%$	40-50%

### 3.3.4.2. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

#### 3.3.4.2.1. CONTARÁN CON ALUMBRADO DE EMERGENCIA:

	Norma	Proy
Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas		Cumple
Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las propias zonas de refugio		Cumple
Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m <sup>2</sup> (incluido los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o zonas generales del edificio)		Cumple
Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios		Cumple
Los locales de riesgo especial.		Cumple
Los aseos generales de planta en edificios de uso público		Cumple
Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado		Cumple
Las señales de seguridad		Cumple
Los itinerarios accesibles		Cumple

#### 3.3.4.2.2. POSICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS

Altura de colocación	$h \geq 2 \text{ m}$	2,40 - 2,70 m
----------------------	----------------------	---------------

Se dispondrá una luminaria en:

Cada puerta de salida	Cumple
Señalando peligro potencial	Cumple
Señalando emplazamiento de equipo de seguridad	Cumple
Puertas existentes en los recorridos de evacuación	Cumple
Escaleras, de modo que cada tramo de escaleras recibe iluminación directa	Cumple
En cualquier cambio de nivel	Cumple
En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos	Cumple

### 3.3.4.2.3. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

Será fija	Cumple
Dispondrá de fuente propia de energía	Cumple
Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.	Cumple
El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar como mínimo, al cabo de 5s, el 50% del nivel de iluminación requerido y el 100% a los 60s.	Cumple

• **Condiciones de servicio que se deben garantizar: (durante una hora desde el fallo)**

Norma		Norma	Proy
Vías de evacuación anchura $\leq 2m$	Iluminancia eje central	$\geq 1 \text{ lux}$	1,6 lux
	Iluminancia de la banda central	$\geq 0,5 \text{ lux}$	0,60 lux
Vías de evacuación anchura $> 2m$	Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura $\leq 2m$	1 Banda sólo	
A lo largo de la línea central	Relación entre iluminancia máximo y mínimo	$\leq 40:1$	38:1
Puntos donde estén ubicados	- Equipos de seguridad - Instalaciones de protección contra incendios - Cuadros de distribución del alumbrado	Iluminancia $\geq 5 \text{ luxes}$	6 lux
Para identificar los colores de seguridad de las señales: valor mínimo del Índice del Rendimiento Cromático (Ra) de las lámparas		$Ra \geq 40$	45

### 3.3.4.2.4. ILUMINACIÓN DE LAS SEÑALES DE SEGURIDAD

luminancia de cualquier área de color de seguridad		$\geq 2 \text{ cd/m}^2$	2,5
Relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco de seguridad		$\leq 10:1$	9
Relación entre la luminancia $L_{blanca}$ y la luminancia $L_{color} > 10$		$\geq 5:1$ y $\leq 15:1$	10:1
Tiempo en el que deben alcanzar el porcentaje de iluminación	$\geq 50\%$	$\rightarrow 5 \text{ s}$	5 s
	100%	$\rightarrow 60 \text{ s}$	60 s

### 3.3.5. DB SUA 5 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN

Este apartado no es de aplicación al presente proyecto.

### 3.3.6. DB SUA 6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGRAMIENTO

Este apartado no es de aplicación al presente proyecto.

### 3.3.7. DB SUA 7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

#### Exigencia Básica:

Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

#### 3.3.7.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Zonas de uso Aparcamiento y vías de circulación de vehículos, que se sitúan en los tres niveles inferiores del edificio.

#### 3.3.7.2. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Norma	Proyecto
Las zonas de <i>uso Aparcamiento</i> dispondrán de un espacio de acceso y espera en su incorporación al exterior, con una profundidad adecuada a la longitud del tipo de vehículo y de 4,5 m como mínimo y una pendiente del 5% como máximo.	Se cumple Accesos por C/ Río Duero
Todo recorrido para peatones previsto por una rampa para vehículos, excepto cuando únicamente esté previsto para caso de emergencia, tendrá una anchura de 80 cm, como mínimo, y estará protegido mediante una barrera de protección de 80 cm de altura, como mínimo, o mediante pavimento a un nivel más elevado, en cuyo caso el desnivel cumplirá lo especificado en el apartado 3.1 de la Sección SUA 1	NP

#### 3.3.7.3. PROTECCIÓN DE RECORRIDOS PEATONALES

Norma	Proyecto
En plantas de Aparcamiento con capacidad mayor que 200 vehículos o con superficie mayor que 5000 m <sup>2</sup> , los itinerarios peatonales de zonas de <i>uso público</i> se identificarán mediante pavimento diferenciado con pinturas o relieve, o bien dotando a dichas zonas de un nivel más elevado. Cuando dicho desnivel exceda de 55 cm, se protegerá conforme a lo que se establece en el apartado 3.2 de la sección SUA 1.	NP
Frente a las puertas que comunican los aparcamientos a los que hace referencia el punto 1 anterior con otras zonas, dichos itinerarios se protegerán mediante la disposición de barreras situadas a una distancia de las puertas de 1,20 m, como mínimo, y con una altura de 80 cm, como mínimo	NP

#### 3.3.7.4. SEÑALIZACIÓN

1 Debe señalizarse, conforme a lo establecido en el código de la circulación:

- a) el sentido de la circulación y las salidas;
- b) la velocidad máxima de circulación de 20 km/h;

c) las zonas de tránsito y paso de peatones, en las vías o rampas de circulación y acceso;

Los aparcamientos a los que pueda acceder transporte pesado tendrán señalizado además los gálibos y las alturas limitadas.

2 Las zonas destinadas a almacenamiento y a carga o descarga deben estar señalizadas y delimitadas mediante marcas viales o pinturas en el pavimento.

3 En los accesos de vehículos a viales exteriores desde establecimientos de *uso Aparcamiento* se dispondrán dispositivos que alerten al conductor de la presencia de peatones en las proximidades de dichos accesos.

### 3.3.8. DB SUA 8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

#### Exigencia Básica:

Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

Se justica a continuación la seguridad frente a la acción del rayo de las Fases 1 y 2, siendo no aplicable para la Fase 3 dado que la reforma se realiza sobre un edificio ya protegido por pararrayos y que no amplía su superficie, no será necesario realizar una ampliación de la instalación de pararrayos.

#### 3.3.8.1. PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

1 Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo, en los términos que se establecen en el apartado 2, **cuando la frecuencia esperada de impactos  $N_e$  sea mayor que el riesgo admisible  $N_a$ .**

2 Los edificios en los que se manipulen sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables o explosivas y los edificios cuya altura sea superior a 43 m dispondrán siempre de sistemas de protección contra el rayo de *eficiencia E* superior o igual a 0,98, según lo indicado en el apartado 2. **(Caso no aplicable al proyecto)**

3 La frecuencia esperada de impactos,  $N_e$ , puede determinarse mediante la expresión:

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6} \text{ (núm. de impactos / año)}$$

Siendo:

$N_g$  *densidad de impactos sobre el terreno ( $n^\circ$  impactos/año,  $km^2$ ), obtenida según la figura 1.1;*

$A_e$  *superficie de captura equivalente del edificio aislado en  $m^2$ , que es la delimitada por una línea trazada a una distancia  $3H$  de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo  $H$  la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.*

$C_1$ : *coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1.*

Para el caso del edificio de ampliación del H.U. de Móstoles, objeto del proyecto, resulta:

$$N_g = 2,50$$

$$A_e = 23.509 \text{ m}^2 \text{ (según cálculo gráfico realizado)}$$

$$C_1 = 0,5$$

Otros coeficientes, extraídos de la tabla 1.2, resultan:

$$C_2 \text{ (tipo de construcción)} = 0,5$$

$$C_3 \text{ (contenido del edificio)} = 1$$

$$C_4 \text{ (uso del edificio)} = 1$$

$$C_5 \text{ (continuidad de las actividades desarrolladas en el edificio)} = 5$$

$$\text{Por lo que resulta una frecuencia esperada de impactos } N_e = 2,5 \times 23.509 \times 0,5 \times 10^{-6} = 0,029$$

$$\text{Riesgo admisible } N_a = 5,5 / C_2 C_3 C_4 C_5 \times 10^{-3} = 0,0022$$

**Siendo la frecuencia esperada de impactos  $N_e$  mayor que el riesgo admisible  $N_a$ , procede la instalación de un sistema de protección contra el rayo.**

### 3.3.8.2. TIPO DE INSTALACIÓN EXIGIDO

1 La eficacia E requerida para una instalación de protección contra el rayo se determina mediante la siguiente fórmula:

$$E = 1 - N_a/N_e = 1 - 0,0022/0,029 = 0,924$$

2 La tabla 2.1 indica el *nivel de protección* correspondiente a la *eficiencia* requerida. Las características del sistema para cada *nivel de protección* se describen en el Anexo SUA B:

**Siendo la eficiencia requerida E = 0,924, resulta un Nivel de Protección de 3**

### 3.3.8.3. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

El sistema de protección contra el rayo constará de un sistema externo, un sistema interno y una red de tierra.

#### 3.3.8.3.1. SISTEMA EXTERNO

**Los dispositivos captadores serán pararrayos con dispositivo de cebado.**

VOLUMEN PROTEGIDO MEDIANTE PARARRAYOS CON DISPOSITIVO DE CEBADO

El volumen protegido por cada punta se determina de acuerdo con la figura B.4:

a) bajo el plano horizontal situado 5 m por debajo de la punta, el volumen protegido es el de una esfera cuyo centro se sitúa en la vertical de la punta a una distancia D y cuyo radio es:

$$R = D + \Delta L$$

siendo

R el radio de la esfera en m que define la zona protegida

D distancia en m que figura en la tabla B.4 en función del *nivel de protección*

**Para Nivel de Protección 3 resulta D= 45 m**

$\Delta L$  distancia en m función del tiempo del avance en el cebado  $\Delta t$  del pararrayos en  $\mu s$ . Se adoptará  $\Delta L = \Delta t$  para valores de  $\Delta t$  inferiores o iguales a 60  $\mu s$ , y  $\Delta L = 60$  m para valores de  $\Delta t$  superiores.

**Al ser el incremento del tiempo de cebado  $\Delta t$  inferior a 60  $\mu s$ , tomamos  $\Delta L = 45$  m**

**Por lo que el radio de la esfera que define la zona protegida resulta R = 81 m**

b) por encima de este plano, el volumen protegido es el de un cono definido por la punta de captación y el círculo de intersección entre este plano y la esfera.

Como resultado del estudio gráfico realizado de acuerdo con la Fig. B.4 del Anejo B, **el edificio queda protegido con un pararrayos con dispositivo de cebado, indicado en planos.**

DERIVADORES O CONDUCTORES DE BAJADA

1 Los derivadores conducirán la corriente de descarga atmosférica desde el dispositivo captador a la toma de tierra, sin calentamientos y sin elevaciones de potencial peligrosos, por lo que deben preverse:

a) al menos un conductor de bajada por cada punta Franklin o pararrayos con dispositivo de cebado, y un mínimo de dos cuando la proyección horizontal del conductor sea superior a su proyección vertical o cuando la altura de la estructura que se protege sea mayor que 28 m;

**Se ha previsto un único conductor de bajada, indicado en planos.**

b) longitudes de la trayectoria lo más reducidas posible;

c) conexiones equipotenciales entre los derivadores a nivel del suelo, y cada 20 metros.

2 En caso de mallas, los derivadores y conductores de bajada se repartirán a lo largo del perímetro del espacio a proteger, de forma que su separación media no exceda de lo indicado en la tabla B.5 en función del *nivel de protección*.

3 Todo elemento de la instalación discurrirá por donde no represente riesgo de electrocución o estará protegido adecuadamente.

#### 3.3.8.3.2. SISTEMA INTERNO

1 Este sistema comprende los dispositivos que reducen los efectos eléctricos y magnéticos de la corriente de la descarga atmosférica dentro del espacio a proteger.

2 Deberá unirse la estructura metálica del edificio, la instalación metálica, los elementos conductores externos, los circuitos eléctricos y de telecomunicación del espacio a proteger y el sistema externo de protección si lo hubiera, con conductores de equipotencialidad o protectores de sobretensiones a la red de tierra.

3 Cuando no pueda realizarse la unión equipotencial de algún elemento conductor, los conductores de bajada se dispondrán a una distancia de dicho elemento superior a la distancia de seguridad  $d_s$ . La distancia de seguridad  $d_s$  será igual a:

$$d_s = 0,1 \cdot L$$

siendo L la distancia vertical desde el punto en que se considera la proximidad hasta la toma de tierra de la masa metálica o la unión equipotencial más próxima. En el caso de canalizaciones exteriores de gas, la distancia de seguridad será de 5 m como mínimo.

Las características técnicas y constructivas del sistema se encuentran descritos en la memoria constructiva (sistemas de acondicionamiento e instalaciones).

### 3.3.9. DB SUA 9 ACCESIBILIDAD

#### Exigencia básica:

Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad. Dentro de los límites de las viviendas, incluidas la unifamiliares y sus zonas exteriores privativas, las condiciones de accesibilidad únicamente son exigibles en aquellas que deban ser accesibles.

#### 3.3.9.1. CONDICIONES FUNCIONALES DE ACCESIBILIDAD

##### 3.3.9.1.1. ACCESIBILIDAD EN EL EXTERIOR DEL EDIFICIO:

La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio con la vía pública y con las zonas comunes exteriores. En los conjuntos de viviendas unifamiliares, se dispondrá de un itinerario accesible que comunique una entrada a la zona privativa de cada vivienda con la vía pública y con las zonas comunes exteriores.

**Las dos entradas exteriores del edificio en niveles de P1 (Urgencias) y P2 (CCEE) constituyen itinerarios accesibles, comunicando la vía pública (Calle Río Ebro) con el interior del edificio.**

##### 3.3.9.1.2. ACCESIBILIDAD ENTRE PLANTAS DEL EDIFICIO:

1 Los edificios de *uso Residencial Vivienda* en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna vivienda o zona comunitaria, o con más de 12 viviendas en plantas sin entrada principal accesible al edificio, dispondrán de *ascensor accesible* o rampa accesible (conforme al apartado 4 del SUA 1) que comunique las plantas que no sean de *ocupación nula* (ver definición en el anejo SI A del DB SI) con las de entrada accesible al edificio. En el resto de los casos, el proyecto debe prever, al menos dimensional y estructuralmente, la instalación de un *ascensor accesible* que comunique dichas plantas.

#### No aplicable al proyecto

Las plantas con *viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas* dispondrán de *ascensor accesible* o de rampa accesible que las comunique con las plantas con entrada accesible al edificio y con las que tengan elementos asociados a dichas viviendas o zonas comunitarias, tales como trasteros o plaza de aparcamiento de la vivienda accesible, sala de comunidad, tendedero, etc.

#### No aplicable al proyecto

2 Los edificios de otros usos en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de *ocupación nula*, o cuando en total existan más de 200 m<sup>2</sup> de *superficie útil* (ver definición en el anejo SI A del DB SI) excluida la superficie de *zonas de ocupación nula* en plantas sin entrada accesible al edificio, dispondrán de *ascensor accesible* o rampa accesible que comunique las plantas que no sean de *ocupación nula* con las de entrada accesible al edificio.

Las plantas que tengan zonas de *uso público* con más de 100 m<sup>2</sup> de *superficie útil* o elementos accesibles, tales como *plazas de aparcamiento accesibles*, *alojamientos accesibles*, *plazas reservadas*, etc., dispondrán de *ascensor accesible* o rampa accesible que las comunique con las de entrada accesible al edificio.

#### Se refleja el cumplimiento en la tabla siguiente:

Uso previsto	Altura a salvar (nº de plantas a salvar)	Número de viviendas en plantas sin entrada principal accesible al edificio	Sup. útil en plantas sin entrada accesible al edf	Ascensor accesible o rampa accesible	
				Norma (s / n)	Proyecto (s / n)
Administrativo	2	NP	NP	SI	SI
Aparcamiento	3	NP	NP	SI	SI



### 3.3.9.1.3. ACCESIBILIDAD EN LAS PLANTAS DEL EDIFICIO:

Los edificios de uso Residencial Vivienda dispondrán de un itinerario accesible que comunique el acceso accesible a toda planta (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible o previsión del mismo, rampa accesible) con las viviendas, con las zonas de uso comunitario y con los elementos asociados a viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas, tales como trasteros, plazas de aparcamiento accesibles, etc., situados en la misma planta.

#### **No aplicable al proyecto**

Los edificios de otros usos dispondrán de un itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible, rampa accesible) con las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula y con los elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, servicios higiénicos accesibles, plazas reservadas en salones de actos y en zonas de espera con asientos fijos, alojamientos accesibles, puntos de atención accesibles, etc.

**El edificio dispone de itinerarios accesibles en todas las plantas, comunicando las entradas y ascensores accesibles con todas las zonas de uso privado y los elementos accesibles, según se refleja en la información gráfica correspondiente.**

### 3.3.9.2. DOTACIÓN DE ELEMENTOS ACCESIBLES

#### 3.3.9.2.1. VIVIENDAS ACCESIBLES:

Los edificios de uso Residencial Vivienda dispondrán del número de viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas y para personas con discapacidad auditiva según la reglamentación aplicable.

#### **No aplicable al proyecto**

#### 3.3.9.2.2. PLAZAS DE APARCAMIENTO ACCESIBLE:

Todo edificio de uso Residencia Vivienda con aparcamiento propio contará con una plaza de aparcamiento accesible por cada vivienda accesible para usuarios de silla de ruedas.

En otros usos, todo edificio o establecimiento con aparcamiento propio cuya superficie construida exceda de 100 m<sup>2</sup> contará con las siguientes plazas de aparcamiento accesible:

- a) En uso Residencial Público, una plaza accesible por cada alojamiento accesible.
- b) En uso Comercial, Pública Concurrencia o Aparcamiento de uso público, una plaza accesible por cada 33 plazas de aparcamiento o fracción.

**Debido a la previsión de aparcamiento de uso público (en los tres niveles inferiores), la dotación total será de 4 plazas accesibles en cada una de las plantas (12 en total), superior al mínimo exigible (7 plazas).**

- c) En cualquier otro uso, una plaza accesible por cada 50 plazas de aparcamiento o fracción, hasta 200 plazas y una plaza accesible más por cada 100 plazas adicionales o fracción.

En todo caso, dichos aparcamientos dispondrán al menos de una plaza de aparcamiento accesible por cada plaza reservada para usuarios de silla de ruedas.

#### 3.3.9.2.3. PLAZAS RESERVADAS:

Los espacios con asientos fijos para el público, tales como auditorios, cines, salones de actos, espectáculos, etc., dispondrán de la siguiente reserva de plazas:

- g) Una plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100 plazas o fracción.
- h) En espacios con más de 50 asientos fijos y en los que la actividad tenga una componente auditiva, una plaza reservada para personas con discapacidad auditiva por cada 50 plazas o fracción.

Las zonas de espera con asientos fijos dispondrán de una plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100 asientos o fracción.

**Aunque la previsión de asientos fijos en cada zona de espera a lo largo de las plantas asistenciales es menor de 100, se reserva una plaza para usuarios en silla de ruedas en cada una de las salas de espera**

#### 3.3.9.2.4. SERVICIOS HIGIÉNICOS ACCESIBLES:

Siempre que sea exigible la existencia de aseos o de vestuarios por alguna disposición legal de obligado cumplimiento, existirá al menos:

- a) Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.
- b) En cada vestuario, una cabina de vestuario accesible, un aseo accesible y una ducha accesible por cada 10 unidades o fracción de los instalados. En el caso de que el vestuario no esté distribuido en cabinas individuales, se dispondrá al menos una cabina accesible.

**Se ha previsto la dotación de aseos públicos accesibles, en la proporción señalada, según se refleja en la documentación gráfica.**

**Por otra parte, los vestuarios del personal del Hospital no se encuentran ubicados en el nuevo edificio objeto del presente proyecto.**

#### 3.3.9.2.5. MOBILIARIO FIJO:

El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un punto de atención accesible.

Como alternativa a lo anterior, se podrá disponer un punto de llamada accesible para recibir asistencia.

**Se ha previsto la creación de dos puestos de atención accesible, inmediatos a los accesos exteriores de la Calle Río Ebro: uno en el mostrador de control de Urgencias de planta 1, y otro en el mostrador de control de CCEE, en la planta 2.**

#### 3.3.9.2.6. MECANISMOS:

Excepto en el interior de las viviendas y en las zonas de ocupación nula, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles.

Dotación de la información y señalización para la accesibilidad

Elemento accesible	En zonas de uso privado		En zonas de uso público	
	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Entradas al edificio accesibles	SI	SI	SI	SI
Itinerarios accesibles	SI	SI	SI	SI
Ascensores accesibles	SI			
Plazas reservadas	SI			
Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva	SI			
Plazas de aparcamiento accesibles	-		SI	
Servicios higiénicos accesibles (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)	-		SI	
Servicios higiénicos de uso general	-		SI	

<i>Itinerario accesible que comunique la vía pública con los puntos de llamada accesibles o, en su ausencia, con los puntos de atención accesibles</i>	-	SI
--	---	----

### 3.3.9.3. CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD

- Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalarán mediante SIA, complementado, en su caso, con fecha direccional.
- Los ascensores accesibles se señalarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y árabe en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.
- Los servicios higiénicos de uso general se señalarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.
- Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura  $3\pm 1$  mm en interiores y  $5\pm 1$  mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, será de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.
- Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.

### 3.4. CTE DB HS SALUBRIDAD

#### 3.4.1. DB-HS1 PROTECCIÓN CONTRA LA HUMEDAD

Se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

##### 3.4.1.1. MUROS

###### Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno, frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías, se obtiene en la tabla 2.1 en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

Tabla 2.1 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno		
	$K_s \geq 10^{-2}$ cm/s	$10^{-5} < K_s < 10^{-2}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
Alta	5	5	4
Media	3	2	2
Baja	1	1	1

La **presencia de agua** se considera:

- baja cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático (**caso de los muros en niveles SS y -1**).
- media cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a la misma profundidad que el nivel freático o a menos de dos metros por debajo (**muros de nivel -2**).
- alta cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a dos o más metros por debajo del nivel freático.

###### Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de impermeabilización y del grado de impermeabilidad se obtienen en la tabla 2.2. A continuación se describen las condiciones derivadas esa tabla.

Con el objetivo de evitar problemas de filtraciones y unificar criterios (sobre todo por el centro de transformación), los muros en planta sótano -1 y sótano -2 se tratarán de la misma forma cumpliendo ambos, con las condiciones del muro sótano -2 que son las más exigentes.

Tabla 2.2 Condiciones de las soluciones de muro

		Muro de gravedad			Muro flexorresistente			Muro pantalla		
		Imp. Interior	Imp. Exterior	Parcialm. estanco	Imp. Interior	Imp. Exterior	Parcialm. estanco	Imp. Interior	Imp. Exterior	Parcialm. estanco
Grado de impermeabilidad	≤1	I2+D1+D5	I2+I3+D1+D5	V1	C1+I2+D1+D5	I2+I3+D1+D5	V1	C1+I2+D1+D5	C1+I2+D1+D5	(Sem Sót)
	≤2	C3+I1+D1+D3 <sup>(3)</sup>	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+I1+D1+D3	I1+I3+D1+D3	D4+V1	(Sót 1 y 2) C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
	≤3	C3+I1+D1+D3 <sup>(3)</sup>	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1+D1+D3 <sup>(2)</sup>	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
	≤4		I1+I3+D1+D3	D4+V1		I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
	≤5		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1 <sup>(1)</sup>		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1

- (1) Solución no aceptable para más de un sótano.
- (2) Solución no aceptable para más de dos sótanos.
- (3) Solución no aceptable para más de tres sótanos.

## CONSTITUCIÓN DEL MURO

### Planta semisótano (grado de impermeabilidad 1)

Muro compuesto por una hoja exterior resistente, una cámara de aire y una hoja interior. Aunque, según la tabla 2.2, no sería necesario impermeabilizar el muro y sería suficiente recoger el agua del terreno hasta la cámara, donde se recogería y evacuaría, se procederá a impermeabilizar con la misma solución que para los Sótanos -1 y -2 al encontrarse en esta planta el Centro de Transformación, contando en este caso con trasdosado de ladrillo en lugar de chapa metálica.

Composición Muro Sótano -2 y Sótano -1

Constitución del muro	C1	Cuando el muro se construya in situ debe utilizarse hormigón hidrófugo.
	C2	Cuando el muro se construya in situ debe utilizarse hormigón de consistencia fluida.
Impermeabilización	I1	Colocación en el muro de una lámina impermeabilizante adherida que en este caso se ha optado por la colocación de un geocompuesto impermeabilizante de bentonita confinado bajo presión entre el muro pantalla y un muro de hormigón armado adosado por el interior.

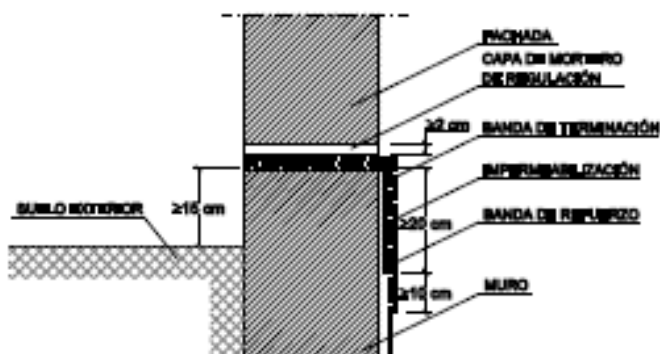
## CONDICIONES DE LOS PUNTOS SINGULARES

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

### Encuentros del muro con las fachadas

Al tratarse de muros que se impermeabilizan por el interior, en los arranques de la fachada sobre el mismo, el *impermeabilizante* debe prolongarse sobre el muro en todo su espesor a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior sobre una banda de refuerzo del mismo material que la barrera impermeable utilizada que debe prolongarse hacia abajo 20 cm, como mínimo, a lo largo del paramento del muro. Sobre la barrera impermeable debe disponerse una *capa* de mortero de regulación de 2 cm de espesor como mínimo.

En el mismo caso cuando el muro se impermeabilice con lámina, entre el *impermeabilizante* y la capa de mortero, debe disponerse una banda de terminación adherida del mismo material que la banda de refuerzo, y debe prolongarse verticalmente a lo largo del paramento del muro hasta 10 cm, como mínimo, por debajo del borde inferior de la banda de refuerzo (Véase la figura 2.1).



Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación así como las de continuidad o discontinuidad, correspondientes al sistema de *impermeabilización* que se emplee.

### **Encuentros del muro con las particiones interiores**

Las particiones deben construirse una vez realizada la *impermeabilización* y entre el muro y cada partición debe disponerse una junta sellada con material elástico que, cuando vaya a estar en contacto con el material *impermeabilizante*, debe ser compatible con él.

### **Paso de conductos**

Los pasatubos deben disponerse de tal forma que entre ellos y los conductos exista una holgura que permita las tolerancias de ejecución y los posibles movimientos diferenciales entre el muro y el conducto.

Debe fijarse el conducto al muro a ambos lados del muro, con elementos flexibles.

Debe disponerse un *impermeabilizante* entre el muro y el pasatubos y debe sellarse la holgura entre el pasatubos y el conducto con un perfil expansivo o un mástic elástico resistente a la compresión.

### **Esquinas y rincones**

Debe colocarse en los encuentros entre dos planos impermeabilizados una banda o capa de refuerzo del mismo material que el *impermeabilizante* utilizado de una anchura de 15 cm como mínimo y centrada en la arista.

Cuando las bandas de refuerzo se apliquen antes que el *impermeabilizante* del muro deben ir adheridas al soporte previa aplicación de una imprimación.

### **Juntas**

Al tratarse de muros hormigonados in situ, tanto si están impermeabilizados con lámina o con productos líquidos, para la *impermeabilización* de las juntas verticales y horizontales, debe disponerse una banda elástica embebida en los dos testeros de ambos lados de la junta.

### 3.4.1.2. SUELOS

#### Grado de impermeabilidad suelo Ampliación

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.3 en función de la presencia de agua determinada de acuerdo con 2.1.1 y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno	
	$K_s > 10^{-5}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
<b>Alta</b>	5	4
<b>Media</b>	4	3
<b>Baja</b>	2	1

#### Grado de impermeabilidad suelo Central Eléctrica

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.3 en función de la presencia de agua determinada de acuerdo con 2.1.1 y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno	
	$K_s > 10^{-5}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
<b>Alta</b>	5	4
<b>Media</b>	4	3
<b>Baja</b>	2	1

#### Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de suelo, del tipo de intervención en el terreno y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la tabla 2.4.

Tabla 2.4 Condiciones de las soluciones de suelo

		Muro pantalla								
		Suelo elevado			Solera			Placa		
		Sub-base	Inyecciones	Sin Intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin Intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin Intervención
Grado de impermeabilidad	≤1			V1						
	≤2				C2+C3					
	≤3				C1+C2+C3 +D1+P2+S2+S3					
	≤4				C2+C3+D1 +S2+S3					
	≤5				C2+C3+D1 +P2+S2+S3					

Suelo Central Eléctrica
Suelo Ampliación



### C) CONSTITUCIÓN DEL SUELO

C1 = Se utilizará hormigón hidrófugo

C2 = Se utilizará hormigón de consistencia fluida

C3 = Se realizará una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.

### D) DRENAJE Y EVACUACIÓN

D1 = Se dispondrá una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo.

En el caso de que se utilice como capa drenante un *encachado*, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.

### P) TRATAMIENTO PERIMÉTRICO

P2 = Debe encastrarse el borde de la *placa* o de la *solera* en el muro.

### S) SELLADO DE JUNTAS

S2 = Deben sellarse todas las juntas del suelo con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio.

S3 = Deben sellarse los encuentros entre el suelo y el muro con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio, según lo establecido en el apartado 2.2.3.1.

### V) VENTILACIÓN DE LA CÁMARA

V1 = El espacio existente entre el suelo elevado y el terreno, debe ventilarse hacia el exterior mediante aberturas de ventilación repartidas al 50% entre dos paredes enfrentadas, dispuestas regularmente a tresbolillo. La relación entre el área efectiva total de las aberturas,  $S_s$ , en  $\text{cm}^2$ , y la superficie del suelo elevado,  $A_s$ , en  $\text{m}^2$  debe cumplir la condición:  $30 > S_s/A_s > 10$ . La distancia entre aberturas de ventilación contiguas no debe ser mayor que 5m.

### Condiciones de los puntos singulares

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

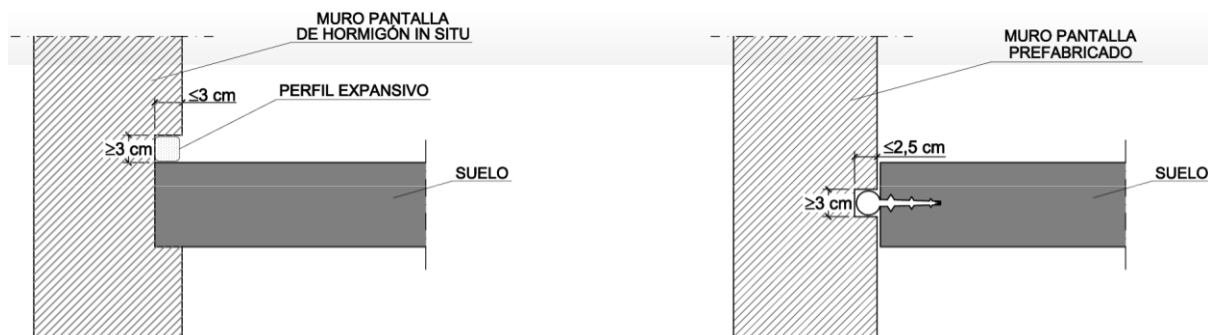
### Encuentros del suelo con los muros

En los casos establecidos en la tabla 2.4 el encuentro debe realizarse de la forma detallada a continuación.

Al tratarse de muro pantalla hormigonado in situ, el suelo debe encastrarse y sellarse en el intradós del muro de la siguiente forma (Véase la figura 2.3):

a) debe abrirse una roza horizontal en el *intradós* del muro de 3 cm de profundidad como máximo que dé cabida al suelo más 3 cm de anchura como mínimo;

b) debe hormigonarse el suelo macizando la roza excepto su borde superior que debe sellarse con un perfil expansivo.



*Figura 2.3 Ejemplos de encuentro del suelo con un muro*

### Encuentros entre suelos y particiones interiores

Cuando el suelo se impermeabilice por el interior, la partición no debe apoyarse sobre la capa de impermeabilización, sino sobre la capa de protección de la misma.

### 3.4.1.3. FACHADAS

#### Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones se obtiene en la tabla 2.5 en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio. Estos parámetros se determinan de la siguiente forma:

- a) la zona pluviométrica de promedios se obtiene de la figura 2.4;

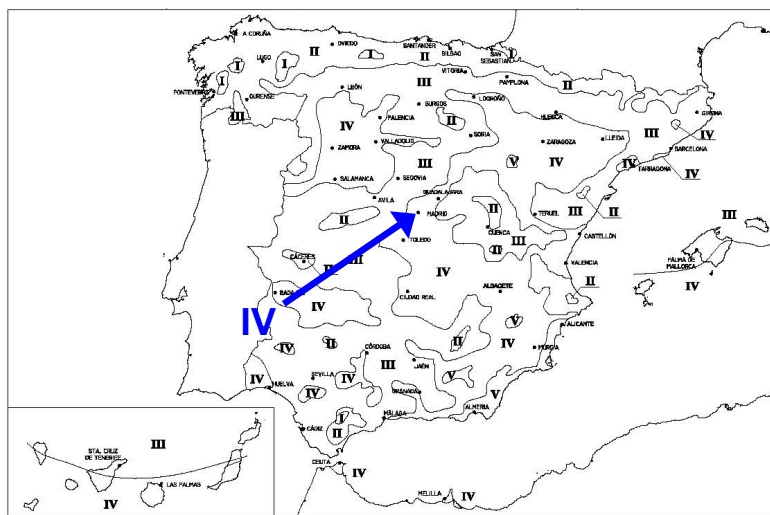


Figura 2.4 Zonas pluviométricas de promedios en función del índice pluviométrico anual

#### Madrid: Zona pluviométrica de promedios IV

- b) el grado de exposición al viento se obtiene en la tabla 2.6 en función de la altura de coronación del edificio sobre el terreno, de la zona eólica correspondiente al punto de ubicación, obtenida de la figura 2.5, y de la clase del entorno en el que está situado el edificio que será E0 cuando se trate de un terreno tipo I, II o III y **E1 en los demás casos**, según la clasificación establecida en el DB SE:

#### Terreno tipo V: Centros de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura.

Figura 2.5 Zonas eólicas

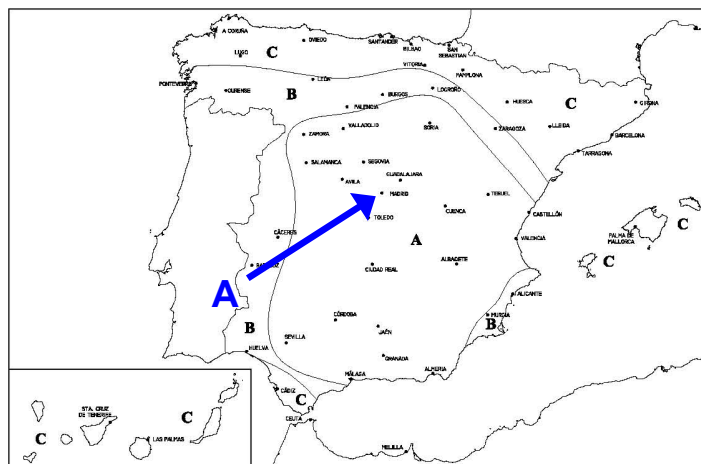


Tabla 2.6 Grado de exposición al viento

		Clase del entorno del edificio					
		E1			E0		
		Zona eólica			Zona eólica		
		A	B	C	A	B	C
Altura del edificio en m	≤15	V3	V3	V3	V2	V2	V2
	16 - 40	V3	V2	V2	V2	V2	V1
	41 - 100 <sup>(1)</sup>	V2	V2	V2	V1	V1	V1

(1) Para edificios de más de 100 m de altura y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de exposición al viento debe ser estudiada según lo dispuesto en el DB-SE-AE.

Tabla 2.5 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas

		Zona pluviométrica de promedios				
		I	II	III	IV	V
Grado de exposición al viento	V1	5	5	4	3	2
	V2	5	4	3	3	2
	V3	5	4	3	2	1

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones será 2.

#### Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva en función de la existencia o no de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad se obtienen en la tabla 2.7. En algunos casos estas condiciones son únicas y en otros se presentan conjuntos optativos de condiciones.

Tabla 2.7 Condiciones de las soluciones de fachada

		Con revestimiento exterior				Sin revestimiento exterior			
Grado de impermeabilidad	≤1	R1+C1 <sup>(1)</sup>				C1 <sup>(1)</sup> +J1+N1			
	≤2					B1+C1+J1+N1	C2+H1+J1+N1	C2+J2+N2	C1 <sup>(1)</sup> +H1+J2+N2
	≤3	R1+B1+C1	R1+C2		B2+C1+J1+N1	B1+C2+H1+J1+N1	B1+C2+J2+N2	B1+C1+H1+J2+N2	
	≤4	R1+B2+C1	R1+B1+C2	R2+C1 <sup>(1)</sup>	B2+C2+H1+J1+N1	B2+C2+J2+N2	B2+C1+H1+J2+N2		
	≤5	R3+C1	B3+C1	R1+B2+C2	R2+B1+C1	B3+C1			

(1) Cuando la fachada sea de una sola hoja, debe utilizarse C2.

Se ha previsto un subsistema de fachada monolítica formado por las siguientes capas (de exterior a interior):

#### Hoja Exterior

Hoja exterior de panel prefabricado de hormigón armado (10-12 cm de espesor), acabado texturizado con goma Reckli, con sistema de fijación de tipo Halfen formado por guías ancladas al forjado, escuadra angular reforzada con tres ojaes y centrador doble.

#### Aislamiento térmico

Doble capa contrapeada de aislamiento térmico de poliestireno extruido de tipo Wallmate (no hidrófilo), de 60 mm de espesor cada una (total 120 mm).

#### Trasdosado interior

Doble capa de empanelado de cartón yeso de 13 mm de espesor (total 26 mm) sobre perfilera de 70 mm, de tipo Pladur, y aislamiento de lana de roca de 60 mm de espesor, entre rastreles.

## **B) RESISTENCIA A LA FILTRACIÓN DE A BARRERA CONTRA LA PENETRACIÓN DE AGUA**

B1 = Debe disponerse al menos una barrera de resistencia media a la filtración. Se considera como tal el aislante no hidrófilo colocado en la cara interior de la hoja principal.

## **C) COMPOSICIÓN DE LA HOJA PRINCIPAL**

C1 Debe utilizarse al menos una *hoja principal* de espesor medio. Se considera como tal el panel prefabricado de hormigón.

## **J) RESISTENCIA A LA FILTRACIÓN DE LAS JUNTAS ENTRE LAS PIEZAS QUE COMPONEN LA HOJA PRINCIPAL**

J1) Las juntas entre los paneles, en silicona especificada para el sistema constructivo tendrán una resistencia alta a la filtración (por tanto mayor que la resistencia media exigida).

## **N) RESISTENCIA A LA FILTRACIÓN DEL REVESTIMIENTO INTERMEDIO EN LA CARA INTERIOR DE LA HOJA PRINCIPAL:**

N1 El sistema de fachada prefabricada en paneles de hormigón armado macizo incluye, en sí mismo, un revestimiento con un espesor mínimo de 10 mm, por lo que tendrá al menos una resistencia media a la filtración.

### **Condiciones de los puntos singulares**

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidad o discontinuidad relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

### **Juntas de dilatación**

Deben disponerse juntas de dilatación en la *hoja principal* de tal forma que cada junta estructural coincida con una de ellas y que la distancia entre juntas de dilatación contiguas sea como máximo la que figura en la tabla 2.1 Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas del DBSE- F Seguridad estructural: Fábrica.

La distancia máxima entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas de la tabla 2.1 de DB-SE- F indica una distancia máxima de 20 m (para piezas de hormigón ordinario), que es muy superior a las dimensiones del sistema de paneles prefabricados previsto.

En las juntas de dilatación (juntas entre paneles) de la hoja principal se colocará un sellante sobre un relleno introducido en la junta. Deben emplearse rellenos y sellantes de materiales que tengan una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y que sean impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos. La profundidad del sellante debe ser mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura debe estar comprendida entre 0,5 y 2. En fachadas enfoscadas debe enrasarse con el paramento de la hoja principal sin enfoscar. Cuando se utilicen chapas metálicas en las juntas de dilatación, deben disponerse las mismas de tal forma que éstas cubran a ambos lados de la junta una banda de muro de 5 cm como mínimo y cada chapa debe fijarse mecánicamente en dicha banda y sellarse su extremo correspondiente (Véase la figura 2.6).



Figura 2.6 Ejemplos de juntas de dilatación

### Arranque de la fachada desde la cimentación

Debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Cuando la fachada esté constituida por un material poroso o tenga un revestimiento poroso, para protegerla de las salpicaduras, debe disponerse un zócalo de un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3%, de más de 30 cm de altura sobre el nivel del suelo exterior que cubra el impermeabilizante del muro o la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada, y sellar-se la unión con la fachada en su parte superior, o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto (Véase la figura 2.7).

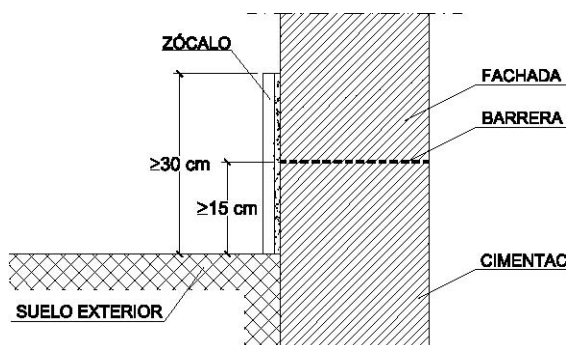


Figura 2.7 Ejemplo de arranque de la fachada desde la cimentación

Cuando no sea necesaria la disposición del zócalo, el remate de la barrera impermeable en el exterior de la fachada debe realizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 o disponiendo un sellado.

### Encuentros de la fachada con los forjados

La hoja principal no estará interrumpida por los forjados.

### Encuentros de la fachada con los pilares

La hoja principal no estará interrumpida por los pilares.

### Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles

No aplicable.

## Encuentro de la fachada con la carpintería

Se sellará la junta entre el cerco y el muro con un cordón que debe estar introducido en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos.

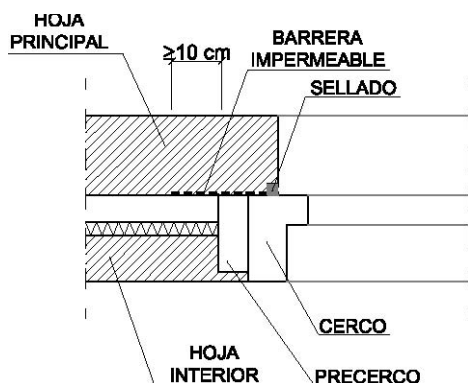


Figura 2.11 Ejemplo de encuentro de la fachada con la carpintería

Cuando la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, debe rematarse el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y disponerse un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o adoptarse soluciones que produzcan los mismos efectos.

El vierteaguas debe tener una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, debe ser impermeable o disponerse sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. El vierteaguas debe disponer de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo (Véase la figura 2.12).

La junta de las piezas con goterón deben tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

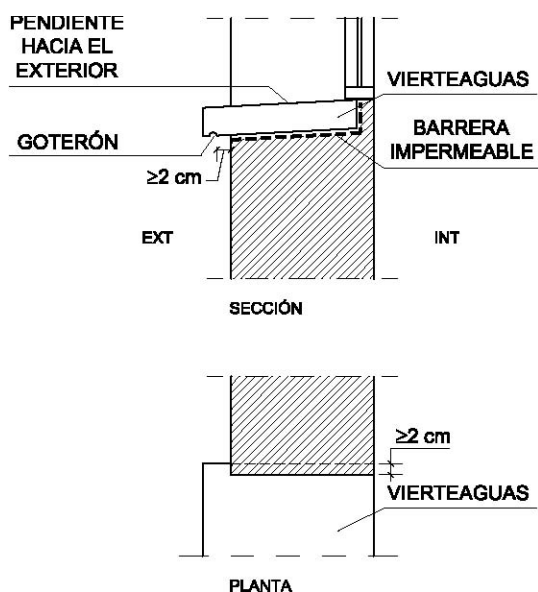


Figura 2.12 Ejemplo de vierteaguas



### **Antepechos y remates superiores de las fachadas**

Los antepechos se rematarán con albardillas del mismo material (hormigón armado prefabricado) para evacuar el agua de lluvia que llegue a su parte superior y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo.

Las albardillas deben tener una inclinación de 10° como mínimo, deben disponer de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y deben ser impermeables o deben disponerse sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. Deben disponerse juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean cerámicas. Las juntas entre las albardillas deben realizarse de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado.

### **Aleros y cornisas**

Los aleros que se plantean en el dintel de algunos de los huecos, de constitución continua, tendrán una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua de 10° como mínimo y los que sobresalgan más de 20 cm del plano de la fachada, como es el caso, deben:

- a) ser impermeables o tener la cara superior protegida por una barrera impermeable, para evitar que el agua se filtre a través de ellos;
- b) disponer en el encuentro con el paramento vertical de elementos de protección prefabricados o realizados in situ que se extiendan hacia arriba al menos 15 cm y cuyo remate superior se resuelva de forma similar a la descrita en el apartado 2.4.4.1.2, para evitar que el agua se filtre en el encuentro y en el remate;
- c) disponer de un goterón en el borde exterior de la cara inferior para evitar que el agua de lluvia evacuada alcance la fachada por la parte inmediatamente inferior al mismo.

En el caso de que no se ajusten a las condiciones antes expuestas debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

La junta de las piezas con goterón deben tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

### **3.4.1.4. CUBIERTAS**

#### **Grado de impermeabilidad**

Para las cubiertas el grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos. Cualquier solución constructiva alcanza este grado de impermeabilidad siempre que se cumplan las condiciones indicadas a continuación.

#### **Condiciones de las soluciones constructivas**

Las cubiertas planas previstas en el proyecto dispondrán de los elementos siguientes:

- a) **Un sistema de formación de pendientes cuando la cubierta sea plana** o cuando sea inclinada y su soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabilización que se vaya a utilizar;
- b) **Una barrera contra el vapor inmediatamente por debajo del aislante térmico** cuando, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía", se prevea que vayan a producirse condensaciones en dicho elemento;
- c) **Una capa separadora bajo el aislante térmico**, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles;

- d) **Un aislante térmico**, según se determina en la sección HE1 del DB “Ahorro de energía”;
- e) **Una capa separadora bajo la capa de impermeabilización**, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles o la adherencia entre la impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos;
- f) **Una capa de impermeabilización cuando la cubierta sea plana** o cuando sea inclinada y el sistema de formación de pendientes no tenga la pendiente exigida en la tabla 2.10 o el solapo de las piezas de la protección sea insuficiente;
- g) **Una capa separadora entre la capa de protección y la capa de impermeabilización**, cuando
  - i) Deba evitarse la adherencia entre ambas capas;
  - ii) La impermeabilización tenga una resistencia pequeña al punzonamiento estático;
  - iii) **Se utilice como capa de protección solado flotante colocado sobre soportes, grava, una capa de rodadura de hormigón, una capa de rodadura de aglomerado asfáltico dispuesta sobre una capa de mortero** o tierra vegetal; en este último caso además debe disponerse inmediatamente por encima de la capa separadora, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante; en el caso de utilizarse grava la capa separadora debe ser antipunzonante.
- j) Un tejado, cuando la cubierta sea inclinada;
- k) **Un sistema de evacuación de aguas**, que puede constar de canalones, **sumideros** y rebosaderos, dimensionado según el cálculo descrito en la sección HS 5 del DB-HS.

### Condiciones de los componentes

#### Sistema de formación de pendientes

El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

El sistema de formación de pendientes en **cubiertas planas** debe tener una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua incluida dentro de los intervalos que figuran en la tabla 2.9 en función del uso de la cubierta y del tipo de protección.

*Tabla 2.9 Pendientes de cubiertas planas*

Uso	Protección	Pendiente en %
<b>Transitables</b>	Peatones	Solado fijo 1-5 <sup>(1)</sup>
		Solado flotante 1-5
Vehículos	Capa de rodadura	1-5 <sup>(1)</sup>
<b>No transitables</b>		Grava 1-5
		Lámina autoprotegida 1-15

## **Ajardinadas** Tierra vegetal 1-5

(1) Para rampas no se aplica la limitación de pendiente máxima.

### **Aislante térmico**

El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.

Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; **en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.**

**Cuando el aislante térmico se disponga encima de la capa de impermeabilización y quede expuesto al contacto con el agua, dicho aislante debe tener unas características adecuadas para esta situación.**

### **Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados**

1 Las láminas pueden ser de oxiasfalto o de **betún modificado**.

2 Cuando la pendiente de la cubierta sea mayor que 15%, deben utilizarse *sistemas fijados mecánicamente*.

3 Cuando la pendiente de la cubierta esté comprendida entre 5 y 15%, deben utilizarse *sistemas adheridos*.

**4 Cuando se quiera independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte para mejorar la absorción de movimientos estructurales, deben utilizarse sistemas no adheridos.**

5 Cuando se utilicen *sistemas no adheridos* debe emplearse una *capa de protección* pesada.

### **Capa de protección**

Cuando se disponga una capa de protección, el material que forma la capa debe ser resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y debe tener un peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.

Se pueden usar los materiales siguientes u otro material que produzca el mismo efecto:

**a) cuando la cubierta no sea transitable, grava, solado fijo o flotante, mortero, tejas y otros materiales que conformen una capa pesada y estable;**

b) cuando la cubierta sea transitable para peatones, solado fijo, flotante o capa de rodadura;

**c) cuando la cubierta sea transitable para vehículos, capa de rodadura.**

### **Capa de grava**

1 La grava puede ser suelta o aglomerada con mortero.

Para aglomerar puede utilizarse otro material distinto al mortero.

2 La grava suelta sólo puede emplearse en cubiertas cuya pendiente sea menor que el 5 %.

3 La grava debe estar limpia y carecer de sustancias extrañas. Su tamaño debe estar comprendido entre 16 y 32 mm y debe formar una capa cuyo espesor sea igual a 5 cm como

mínimo. Debe establecerse el lastre de grava adecuado en cada parte de la cubierta en función de las diferentes zonas de exposición en la misma.

4 Deben disponerse pasillos y zonas de trabajo con una *capa de protección* de un material apto para cubiertas transitables con el fin de facilitar el tránsito en la cubierta para realizar las operaciones de mantenimiento y evitar el deterioro del sistema.

### **Solado fijo**

1 El solado fijo puede ser de los materiales siguientes: baldosas recibidas con mortero, capa de

mortero, piedra natural recibida con mortero, hormigón, adoquín sobre lecho de arena, mortero filtrante, aglomerado asfáltico u otros materiales de características análogas.

2 El material que se utilice debe tener una forma y unas dimensiones compatibles con la pendiente.

3 Las piezas no deben colocarse a hueso.

### **Capa de rodadura**

1 **La capa de rodadura puede ser aglomerado asfáltico, capa de hormigón, adoquinado u otros materiales de características análogas.**

2 Cuando el aglomerado asfáltico se vierta en caliente directamente sobre la *impermeabilización*, el espesor mínimo de la capa de aglomerado debe ser 8 cm.

3 Cuando el aglomerado asfáltico se vierta sobre una capa de mortero dispuesta sobre la *impermeabilización*, debe interponerse entre estas dos capas una *capa separadora* para evitar la adherencia entre ellas de 4 cm de espesor como máximo y armada de tal manera que se evite su fisuración. Esta capa de mortero debe aplicarse sobre el *impermeabilizante* en los puntos singulares que estén impermeabilizados.

### **Condiciones de los puntos singulares**

#### **Cubiertas planas**

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de *impermeabilización* que se emplee.

#### **Juntas de dilatación**

Deben disponerse juntas de dilatación de la cubierta y la distancia entre juntas de dilatación contiguas debe ser como máximo 15 m. Siempre que exista un encuentro con un paramento vertical o una junta estructural debe disponerse una junta de dilatación coincidiendo con ellos. Las juntas deben afectar a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente. Los bordes de las juntas de dilatación deben ser romos, con un ángulo de 45° aproximadamente, y la anchura de la junta debe ser mayor que 3 cm.

(Se pretende limitar el riesgo de filtración de agua por las discontinuidades que se producirían en la cubierta a causa de movimientos debidos a diferencias térmicas.)

Cuando la *capa de protección* sea de solado fijo, deben disponerse juntas de dilatación en la misma. Estas juntas deben afectar a las piezas, al mortero de agarre y a la capa de asiento del solado y deben disponerse de la siguiente forma:

- a) coincidiendo con las juntas de la cubierta;
- b) en el perímetro exterior e interior de la cubierta y en los encuentros con paramentos verticales y *elementos pasantes*;
- c) en cuadrícula, situadas a 5 m como máximo en cubiertas no ventiladas y a 7,5 m como máximo en cubiertas ventiladas, de forma que las dimensiones de los paños entre las juntas guarden como máximo la relación 1:1,5.

(Se pretende limitar el riesgo de filtración de agua por las discontinuidades que se producirían en la la capa de protección a causa de movimientos debidos a diferencias térmicas.)

En las juntas debe colocarse un sellante dispuesto sobre un relleno introducido en su interior. El sellado debe quedar enrasado con la superficie de la *capa de protección* de la cubierta.

(Se pretende limitar el riesgo de filtración de agua por la discontinuidad de la cubierta en las juntas.)

### Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

La *impermeabilización* debe prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la *protección de la cubierta* (Véase la figura 2.13).

Se pretende limitar el riesgo de filtración de agua en el paramento a causa de las salpicaduras y de la acumulación de agua en la cubierta.

El encuentro con el paramento debe realizarse redondeándose con un radio de curvatura de 5 cm aproximadamente o achaflanándose una medida análoga según el sistema de *impermeabilización*.

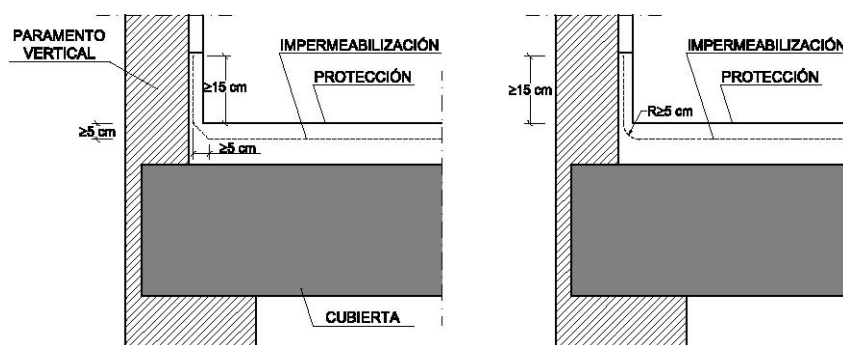


Figura 2.13 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la *impermeabilización*, dicho remate debe realizarse de alguna de las formas siguientes o de cualquier otra que produzca el mismo efecto:

- a) mediante una roza de 3 x 3 cm como mínimo en la que debe recibirse la *impermeabilización* con mortero en bisel formando aproximadamente un ángulo de 30° con la horizontal y redondeándose la arista del paramento;
- b) mediante un retranqueo cuya profundidad con respecto a la superficie externa del paramento vertical debe ser mayor que 5 cm y cuya altura por encima de la protección de la cubierta debe ser mayor que 20 cm;

c) mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior, que sirva de base a un cordón de sellado entre el perfil y el muro. Si en la parte inferior no lleva pestaña, la arista debe ser redondeada para evitar que pueda dañarse la lámina.

### Encuentro de la cubierta con el borde lateral

El encuentro debe realizarse mediante una de las formas siguientes:

a) prolongando la *impermeabilización* 5 cm como mínimo sobre el frente del alero o el paramento;

(Una disposición adecuada de la impermeabilización supone que se fije al soporte para que no la levante el viento.)

ii) disponiéndose un perfil angular con el ala horizontal, que debe tener una anchura mayor que 10 cm, anclada al faldón de tal forma que el ala vertical descuelgue por la parte exterior del paramento a modo de goterón y prolongando la *impermeabilización* sobre el ala horizontal.

(Se pretende limitar el riesgo de filtración de agua en el borde lateral de la cubierta.)

### Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón

El sumidero o el canalón debe ser una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de *impermeabilización* que se utilice y debe disponer de un ala de 10 cm de anchura como mínimo en el borde superior.

El sumidero o el canalón debe estar provisto de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante. En cubiertas transitables este elemento debe estar enrasado con la *capa de protección* y en cubiertas no transitables, este elemento debe sobresalir de la *capa de protección*.

El elemento que sirve de soporte de la *impermeabilización* debe rebajarse alrededor de los sumideros o en todo el perímetro de los canalones (Véase la figura 2.14) lo suficiente para que después de haberse dispuesto el *impermeabilizante* siga existiendo una pendiente adecuada en el sentido de la evacuación.

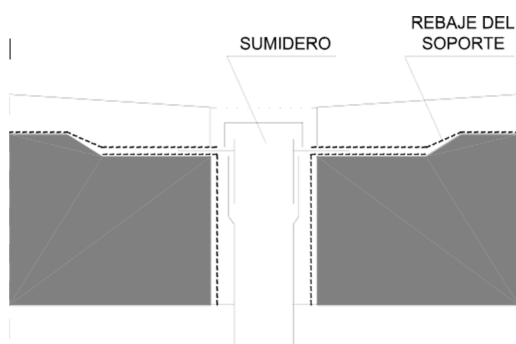


Figura 2.14 Rebaje del soporte alrededor de los sumideros

La *impermeabilización* debe prolongarse 10 cm como mínimo por encima de las alas.

La unión del *impermeabilizante* con el sumidero o el canalón debe ser estanca.

Cuando el sumidero se disponga en la parte horizontal de la cubierta, debe situarse separado 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales o con cualquier otro elemento que sobresalga de la cubierta.

El borde superior del sumidero debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta.

Cuando el sumidero se disponga en un paramento vertical, el sumidero debe tener sección rectangular. Debe disponerse un *impermeabilizante* que cubra el ala vertical, que se extienda hasta 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta y cuyo remate superior se haga según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2.

Cuando se disponga un canalón su borde superior debe quedar por debajo del nivel de escurrida de la cubierta y debe estar fijado al elemento que sirve de soporte.

Cuando el canalón se disponga en el encuentro con un paramento vertical, el ala del canalón de la parte del encuentro debe ascender por el paramento y debe disponerse una banda *impermeabilizante* que cubra el borde superior del ala, de 10 cm como mínimo de anchura centrada sobre dicho borde resuelto según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2.

(Se pretende limitar el riesgo de filtración de agua por una incorrecta evacuación o por la existencia de una discontinuidad en la cubierta.)

### **Encuentro de la cubierta con *elementos pasantes***

Los *elementos pasantes* deben situarse separados 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales y de los elementos que sobresalgan de la cubierta.

Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben ascender por el *elemento pasante* 20 cm como mínimo por encima de la *protección de la cubierta*.

Se pretende limitar el riesgo de filtración de agua por una discontinuidad en el encuentro del elemento pasante y la cubierta.

### **Anclaje de elementos**

Los anclajes de elementos deben realizarse de una de las formas siguientes:

- a) sobre un paramento vertical por encima del remate de la *impermeabilización*;
- b) sobre la parte horizontal de la cubierta de forma análoga a la establecida para los encuentros con *elementos pasantes* o sobre una bancada apoyada en la misma.

(Se pretende limitar el riesgo de filtración de agua por una discontinuidad en la impermeabilización.)

### **Rincones y esquinas**

En los rincones y las esquinas deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ hasta una distancia de 10 cm como mínimo desde el vértice formado por los dos planos que conforman el rincón o la esquina y el plano de la cubierta.

(Se pretende limitar el riesgo de filtración de agua por una discontinuidad en la impermeabilización.)

### **Accesos y aberturas**

Los accesos y las aberturas situados en un paramento vertical deben realizarse de una de las formas siguientes:

- a) disponiendo un desnivel de 20 cm de altura como mínimo por encima de la *protección de la cubierta*, protegido con un *impermeabilizante* que lo cubra y ascienda por los laterales del hueco hasta una altura de 15 cm como mínimo por encima de dicho desnivel;



(Cuando dice por los laterales del hueco se refiere a las jambas, si la carpintería se ha colocado a haces interiores o intermedios. No haría falta si la carpintería está colocada a haces exteriores. El objetivo de esta condición es proteger los paramentos del salpiqueo del agua de las precipitaciones.)

b) disponiéndolos *retranqueados* respecto del paramento vertical 1 m como mínimo. El suelo hasta el acceso debe tener una pendiente del 10% hacia fuera y debe ser tratado como la cubierta, excepto para los casos de accesos en balconeras que vierten el agua libremente sin antepechos, donde la pendiente mínima es del 1%.

(Que sea tratado como una cubierta se refiere a, entre otras cosas, que se impermeabilice de forma similar al resto de la cubierta.)

Los accesos y las aberturas situados en el paramento horizontal de la cubierta deben realizarse disponiendo alrededor del hueco un antepecho de una altura por encima de la *protección* de la cubierta de 20 cm como mínimo e impermeabilizado según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2.

(Se pretende limitar el riesgo de penetración de agua a través de un hueco o acceso por acumulación accidental excesiva de agua en la cubierta.)

(En un patio o una azotea con un peto de fábrica que la delimite en todo su perímetro, en los que sólo exista un sumidero o punto de desagüe, es posible que se produzcan acumulaciones excesivas de agua por obstrucción del desagüe y falta de mantenimiento.)

## DIMENSIONADO

### Tubos de drenaje

Las pendientes mínima y máxima y el diámetro nominal mínimo de los tubos de drenaje deben ser los que se indican en la tabla 3.1.

Tabla 3.1 Tubos de drenaje

Grado de impermeabilidad (1)	Pendiente mínima en %	Pendiente máxima en %	Diámetro nominal mínimo en mm	
			Drenes bajo suelo	Drenes en el perímetro del muro
<b>1</b>	<b>3</b>	<b>14</b>	<b>125</b>	<b>150</b>
2	3	14	125	150
3	5	14	150	200
4	5	14	150	200
5	8	14	200	250

(1) Este grado de impermeabilidad es el establecido en el apartado 2.1.1 para muros y en el apartado 2.2.1 para suelos.

### Canaletas de recogida

El diámetro de los sumideros de las canaletas de recogida del agua en los muros parcialmente estancos debe ser 110 mm como mínimo.

Las pendientes mínima y máxima de la canaleta y el número mínimo de sumideros en función del grado de impermeabilidad exigido al muro deben ser los que se indican en la tabla 3.3.

*Tabla 3.3 Canaletas de recogida de agua filtrada*

Grado de impermeabilidad del muro	Pendiente mínima		Pendiente	Sumideros
	máxima	en %	en %	
<b>1</b>	<b>5</b>	<b>14</b>		<b>1 cada 25 m2 de muro</b>
2	5	14		1 cada 25 m2 de muro
3	8	14		1 cada 20 m2 de muro
4	8	14		1 cada 20 m2 de muro
5	12	14		1 cada 15 m2 de muro

Los siguientes apartados del Documento Básico HS Salubridad serán también de obligado cumplimiento, verificándose ello a través de la documentación técnica del proyecto (planos, memoria técnica, pliego de condiciones y presupuesto)

## **PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN**

### **CONSTRUCCIÓN**

### **MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN**

### **3.4.2. DB HS 2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS**

Este proyecto, en el que no se contempla el uso de vivienda, no se encuentra incluido en el ámbito de aplicación de la Sección HS 2:

*1 Esta sección se aplica a los edificios de viviendas de nueva construcción, tengan o no locales destinados a otros usos, en lo referente a la recogida de los residuos ordinarios generados en ellos.*

La Exigencia Básica de ésta Sección queda satisfecha al existir ya en el Hospital Universitario de Móstoles los espacios y medios para extraer, además de los residuos ordinarios, todos aquellos que la calificación de su actividad hospitalaria requiere (residuos orgánicos, biosanitarios, citotóxicos, etc.). Por otra parte, el nuevo edificio, que ocupará la posición de otro edificio existente, incorpora los locales necesarios para la gestión de los residuos vinculados a los usos que en él se desarrollan (aparcamiento y ambulatorio).

### **3.4.3. DB HS 3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR**

#### **Exigencia básica:**

Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá, con carácter general, por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

#### **SISTEMAS DE VENTILACIÓN PREVISTOS**

Se han previstos diversos sistemas de ventilación, que aseguran el cumplimiento de ésta Sección, diferenciados para cada uno de los usos generales previstos: aparcamiento en los tres niveles inferiores y asistencial en los cuatro superiores. La descripción de las instalaciones se encuentra en las memorias de las instalaciones de climatización y ventilación de aparcamiento, y los cálculos en los anexos correspondientes a la memoria.

A continuación se incluye la ficha justificativa de verificación de cumplimiento.

<b>Ficha justificativa CTE</b> <b>HS 3</b> <b>Calidad del aire interior</b>	<b>Proyecto:</b> HOSPITAL DE MÓSTOLES <b>Código:</b> <b>Hoja:</b>		
---	---	--	--

**DATOS DEL EDIFICIO:**

Ampliación Hospital universitario de Móstoles

<b>Situación:</b> Calle Río Júcar, sin	<b>Superficie :</b> 18.730 m2
<b>Municipio:</b> Móstoles	
<b>Nueva edificación</b> <input checked="" type="checkbox"/>	<b>Reconversión de una antigua edificación</b> <input type="checkbox"/>
	<b>Gran rehabilitación</b> <input type="checkbox"/>

PARÁMETROS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO				1) Proyecto						
				M	C	PL	PR	E		
1.1 Ámbito de aplicación	Edificios de viviendas ( incluyendo trasteros, almacenes, garajes y aparcamientos)		<input type="checkbox"/>	Aparcamientos o garajes (edificios no residenciales)		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Edificio no objeto de aplicación según el CTE		<input type="checkbox"/>	Para locales de cualquier otro tipo cumplirá las condiciones del RITE		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2 Caracterización y cuantificación de las exigencias	Cumplimiento de las condiciones establecidas para los caudales del apartado 2, tabla 2.1						<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.1 Diseño: Condiciones generales del sistema de ventilación	3.1.1 Interior de viviendas	a) Ventilación mecánica	<input type="checkbox"/>	b) Ventilación híbrida		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Sistema adicional ventilación campana de cocina			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3.1.2 Almacenes de residuos	a) Ventilación natural	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		b) Ventilación mecánica	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		c) Ventilación híbrida	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3.1.3 Trasteros	a) Ventilación natural	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		b) Ventilación mecánica	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		c) Ventilación híbrida	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3.1.4 Aparcamientos y garajes	a) Ventilación natural	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		b) Ventilación mecánica	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.2 Condiciones particulares de los elementos	Cumplimiento de las condiciones particulares de los elementos (aberturas, bocas ventilación, conductos, aspiradores, extractores y ventanas).						<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 Dimensionado	Cumplimiento de las condiciones de dimensionado del apartado 4 relativas a los elementos constructivos						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

**Terminología:**

**Ventilación natural:** Ventilación en la que la renovación se produce exclusivamente por la acción del viento o por la experiencia de un gradiente de temperaturas entre el punto de entrada y el de salida.

**Ventilación mecánica:** Ventilación en la que la renovación del aire se produce por el funcionamiento de aparatos electro-mecánicos dispuestos al efecto. Puede ser con admisión mecánica, con extracción mecánica o equilibrada.

**Ventilación híbrida:** Ventilación en la que, cuando las condiciones de presión y temperatura ambientales son favorables, la renovación del aire se produce como en la ventilación natural y, cuando son desfavorables, como en la ventilación con extracción mecánica.

### 3.4.4. DB HS 4 SUMINISTRO DE AGUA

#### Exigencia básica:

Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua.

Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

#### PROPIEDADES DE LA INSTALACIÓN:

##### Calidad del agua:

Las conducciones proyectadas no modifican las condiciones organolépticas del agua, son resistentes a la corrosión interior, no presentan incompatibilidad electroquímica entre sí, ni favorecen el desarrollo de gérmenes patógenos.

##### Protección contra retornos:

La instalación dispone de sistemas anti-retorno para evitar la contaminación del agua de la red después de los contadores, en la base de las ascendentes, antes del equipo de tratamiento de agua, en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos y antes de los aparatos de refrigeración o climatización. Se disponen combinados con grifos de vaciado.

##### Ahorro de agua y sostenibilidad:

Para la observación de tales conceptos, se dispone:

- Contador de agua fría y de agua caliente para cada unidad de consumo individualizable.
- Disposición de red de retorno en toda tubería de agua caliente cuya ida al punto más alejado sea igual o mayor a 15 metros.
- Toma de agua caliente para electrodomésticos bitérmicos.

##### Condiciones mínimas de suministro:

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm <sup>3</sup> /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm <sup>3</sup> /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinaros con grifo temporizado	0,15	-
Urinaros con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20

Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

#### Presión máxima / mínima

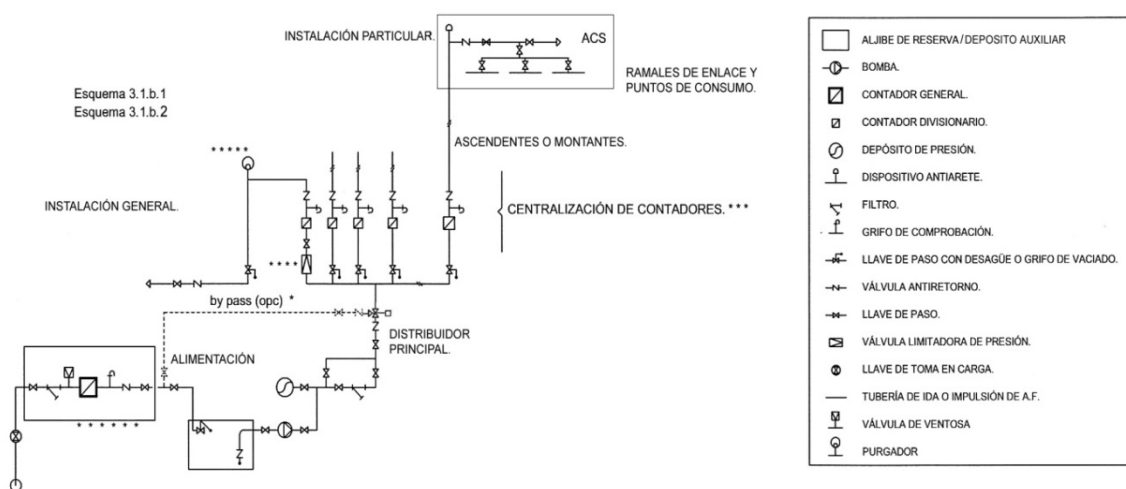
La presión es de 100 kPa (10,19 mcda) para los grifos comunes y de 150 kPa (50,95 mcda) en fluxores y calentadores.

Presión máxima en puntos de consumo:

En cualquier punto no debe superarse los 500 kPa.

### DISEÑO

Esquema de red con contador general (acometida, instalación general con armario o arqueta del contador general, tubo de alimentación, distribuidor principal y derivaciones colectivas)



\* Puentear el grupo de presión puede hacerse para la totalidad de la instalación o para determinadas partes de la misma, cuya presión de trabajo quede cubierta con la presión de suministro. El hecho de colocar grupo de presión se debería a la inseguridad de las condiciones de suministro. En ocasiones las compañías suministradoras no lo permiten.

\*\*\* Cuando existan distintos tipos de suministros o usuarios, se instalarán contadores individuales en baterías que quedarán alojados en armarios o cuartos establecidos para tal fin.

\*\*\* Las válvulas limitadoras de presión se colocarán en aquellas zonas cuya presión sea excesiva.

\*\*\*\* Purgador. En caso de ser necesario.

\*\*\*\*\* El contador se alojará en un armario en la fachada del edificio o inmueble, con acceso desde el exterior.

### INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA

Las instalaciones de suministro de agua, agua caliente sanitaria y todos los sistemas asociados han sido diseñados en cumplimiento de esta Sección del DB HS y su descripción se encuentra en las memorias de las instalaciones de fontanería y los cálculos en los anexos correspondientes a la memoria.

A continuación se incluye la ficha justificativa de verificación de cumplimiento.



<b>Ficha justificativa CTE HS 4</b> <b>Suministro de Agua</b>	<b>Proyecto:</b> HOSPITAL DE MÓSTOLES	(Edición 04/09.v.02)	
	<b>Código:</b>	<b>Fecha:</b>	
	<b>Hoja:</b>	<b>Autor:</b>	

DATOS DEL EDIFICIO:

Ampliación Hospital universitario de Móstoles	
Situación: Calle Río Júcar, sin	Superficie: 18.730 m2
Municipio: Móstoles	
Nueva edificación <input type="checkbox"/>	Rehabilitación, Ampliación o reforma <input checked="" type="checkbox"/>

Residencial Vivienda (Pisos, apartamentos, viviendas) <input type="checkbox"/>	Hospitalario (Hospitalización 24 horas y residencias, no incluye consultorios ni ambulatorios) <input checked="" type="checkbox"/>
Residencial Público (Hoteles y apartamentos turísticos) <input type="checkbox"/>	Docente (Primaria, universitario .enseñanza en general) <input type="checkbox"/>
Pública concurrencia (Uso cultural, religioso y de transporte de personas) <input type="checkbox"/>	Aparcamiento (Edificio o zona de más de 100 m2) <input type="checkbox"/>
Administrativo ( Bancos, administración pública, oficinas, ambulatorios) <input type="checkbox"/>	Comercial (Tiendas, mercado y grandes almacenes) <input type="checkbox"/>

PARÁMETROS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO, (1i3)	1) Proyecto
HS4 Suministro de agua	M C PLPRE

1. Ámbito aplicación	Esta sección se aplica a la instalación de suministro de agua en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE y cuando se amplía o modifica la capacidad de los aparatos existentes en la instalación. <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
1.2 Procedimiento de verificación	1.2.2 Cumplimiento de las condiciones de diseño del apartado 3 <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	1.2.3 Cumplimiento de las condiciones de dimensionado del apartado 4 <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	1.2.4 Cumplimiento de las condiciones de ejecución del apartado 5 <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
	1.2.5 Cumplimiento de las condiciones de productos de construcción del apartado 6 <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
	1.2.6 Cumplimiento de las condiciones de uso y mantenimiento del apartado 7 <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
	2. Caracterización y cuantificación de las exigencias	<div> <div>2.1 Propiedades de la instalación</div> <div>           2.1.1 Calidad del agua: El agua de la instalación cumplirá con lo establecido en la legislación vigente. Se cumplirán las exigencias del punto 2.1.1.3 sobre los materiales que se vayan a utilizar <input checked="" type="checkbox"/>            2.1.2 Se dispondrán sistemas antirretorno en los casos necesarios y : después de contadores, en la base de ascendentes, antes de los equipos tratamiento y refrigeración, tubos alimentación no destinados a usos domésticos y combinados con grifos de vaciado. <input checked="" type="checkbox"/>            2.1.3 Se cumplirán los caudales mínimos para cada tipo de aparato <input checked="" type="checkbox"/>            2.1.4 Mantenimiento: Excepto en viviendas los equipos de presión y tratamiento de agua se instalarán en locales específicos con dimensiones suficientes para el mantenimiento, las redes se diseñaran con patios y registros preparados para poder realizar el mantenimiento. <input checked="" type="checkbox"/> </div> </div> <div>           2.2 Si se dispone de una instalación para suministrar agua no apta para el consumo humano, las tuberías y grifos se debe señalizar. <input checked="" type="checkbox"/>            2.3 Ahorro de agua: Se debe disponer de contadores para cada unidad de consumo individualizable, zonas de publica concurrencia deben de estar dotados de dispositivos de ahorro de agua, y el ACS con retorno para instalaciones con tubería alejadas más de 15 metros. <input checked="" type="checkbox"/> </div>
3.1 Esquema general de la instalación	<div> <div>Red con contador general único con armario , tubo de alimentación , distribuidor principal y derivaciones colectivas. <input type="checkbox"/></div> <div>Red con contadores aislados, compuesta de acometida, la instalación general con conductos aislados. <input type="checkbox"/></div> </div>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
3.2 Elementos que componen la instalación	3.2.1 Red de agua fría con las especificaciones del CTE: Compuesta de Acometida (llave de corte exterior), llave de corte general, filtro general, armario o arqueta, tubo alimentación, distribución principal. <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	3.2.1.2.6 Montantes: en zonas uso común, uso compartido con otras instalaciones agua, registrable, en su base una válvula de retención con grifo de vaciado y dispositivos de purga en las partes superiores. <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	3.2.1.2.7 Contadores divisionarios: Después de contador se dispondrá una válvula antirretorno y antes una de corte. Pre-instalación envío señales para lectura distancia, se instalarán en zonas comunes del edificio. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	3.2.1.5 Sistemas de control y regulación de presión: Se preverán válvula de reducción de presión si se supera los 500kPa en los puntos de consumo. Se ha optado por uno de estos sistemas si se instala grupo de sobrepresión: Convencional( depósito acumulador, equipo de bombeo y depósito de presión) o de accionamiento regulable. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	3.2.1.6 Sistema de tratamiento de agua: Local independiente o compartiendo espacio con equipo de sobreelevación del agua. La parada del sistema no suponga discontinuidad del servicio. Dispone de sistema de medida que permitan comprobar la eficacia del sistema y de un contador de agua. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	3.2.2.1 ACS 1) La instalación se diseñará de forma análoga aplicando las condiciones de las redes de agua fría. <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	3.2.2.1 ACS: 3-4-5-6-7) Instalación de retorno de ACS cuando la longitud de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor a 15 metros. Discurrirá paralelamente a la impulsión, se preverán válvulas de asiento para regular o equilibrar hidráulicamente el retorno, excepto en instalaciones pequeñas. Se dispondrá de una bomba de recirculación doble en paralelo o gemela. <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	3.2.2.1 ACS 8: En la distribución se dispondrán las tuberías y sus anclajes de tal modo que dilaten libremente según el RITE. En tramos rectos también se preverán dilatadores (en tuberías metálicas) según se indica también en el RITE. <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
3.2.2.1 ACS 9: Aislamiento de las tuberías tanto de impulsión como retorno ajustándose a las indicaciones del RITE <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	

PARÁMETROS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO, (2i3)			1) Proyecto					
HS4 Suministro de agua			M	C	PL	PR	E	
3.3 Protección contra retornos	3.3.1 Se debe impedir la introducción de cualquier fluido en la instalación y el retorno del agua salida de ella, no puede empalmarse directamente a evacuación de aguas residuales, no pueden haber uniones entre las conducciones interiores-red distribución y otras instalaciones. Cuando haya tratamiento de agua deben tener un dispositivo que impida el retorno.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	3.3.2 Todos los aparatos que se alimenten directamente a la distribución, el nivel inferior de la llegada debe verter 20 mm por encima del borde del recipiente. Y los rociadores de ducho deben disponer de un dispositivo antirretorno.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	3.3.3 En los depósitos cerrados, el tubo de alimentación desembocará 40 mm por encima del nivel máximo del agua, o sea por encima del punto más alto de la boca del aliviadero. Este aliviadero tendrá capacidad para evacuar un caudal doble previsto de entrada de agua.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	3.3.4 Los tubos de alimentación que no sean solo para uso doméstico deben tener un dispositivo antirretorno y una purga de control. Las derivaciones de uso colectivo no pueden conectarse a la red pública, salvo en instalaciones únicas en un edificio	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	3.3.5 Las calderas de vapor o de agua caliente con sobrepresión no se empalmarán directamente a la red pública de distribución (Se empalmarán desde un depósito).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	3.3.6.1 Las bombas no se conectaran directamente a las tuberías sino mediante un deposito, salvo si llevan instalados dispositivos que impidan depresión de la red.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	3.3.6.2 En las bombas CAV Incluirá un dispositivo que provoque el cierre de la aspiración y la parada de la bomba en caso de depresión en la tubería y un depósito contra sobrepresiones.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	3.3.6.3 En los grupos de sobreelevación de tipo convencional, debe instalarse una válvula antirretorno, de tipo membrana, para amortiguar los posibles golpes de ariete.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.4 Separación respecto de otras instalaciones	1) Separación mínima de 4 cm entre las instalaciones de agua, y siempre AFS por debajo de la ACS.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	2) Las tuberías siempre por debajo canalizaciones eléctricas o electrónicas, guardando una distancia en paralelo de 30 cm.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Con respecto a las instalaciones de gas una distancia mínima de 3 cm.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
3.5. Señalización	Las tuberías de agua de consumo humano se señalarán con los colores verde oscuro o azul, y cuando no sea apta para el consumo humano señalar las tuberías, grifos y demás puntos terminales para que no haya equivocaciones.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
3.6 Ahorro de agua	Los edificios de pública concurrencia deben contar con dispositivos de ahorro de agua en grifos.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Los equipos que utilicen agua para consumo humano en la condensación de agentes frigoríficos, deben equiparse con sistemas de recuperación de agua.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4.1 Reserva de espacio en el edificio	En los edificios con un contador general se preverá un espacio para un armario o cámara cumpliendo con las dimensiones de la tabla 4.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4.2 Dimensionado de las redes de distribución AFS	Se respetarán los caudales mínimos de suministro de AFS y ACS de la tabla 2.1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	4.2.1.1 En el dimensionado de la red se hará a partir del dimensionado de cada tramo, y por ello se partirá del circuito considerado como más desfavorable. Teniendo en cuenta el rozamiento y la altura geométrica.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	4.2.1.2 El procedimiento: El caudal máximo de cada tramo es igual a la suma de caudales de los puntos alimentados por el mismo según caudales tabla 1.2, se establecerán coeficientes de seguridad en cada tramo, obteniendo el diámetro en función del caudal y la velocidad. Para tuberías metálicas entre 0,5 y 2 m/s, y para tuberías plásticas 0,5 y 3,5 m/s.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	4.2.2 Se comprobará que en cada punto de consumo no se superen los 500 kPa y que tengamos una presión mínima de entre 100-150 kPa. Y comprobar la necesidad de instalar un grupo de presión.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4.3 Dimensionado acuartos húmedos y ramales	Se respetaran los diámetros mínimos de las derivaciones a los aparatos y a los cuartos húmedos de las tablas 4.2 y 4.3.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4.4 Dimensionado de las redes de ACS	1) 4.4.1 Se seguirá el mismo método utilizado para el cálculo de las redes de AFS.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	4.4.2 Dimensionado retorno: Se dimensionará como un 10% del caudal de ACS, o que la temperatura del grifo más alejado sea como máximo de 3°C desde la salida del acumulador con un caudal diámetro mínimo interior de 16mm. Se respetarán los diámetros de la tabla 4.4.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	4.4.3/4 Para la determinación del aislamiento tanto de la ida como el retorno se ha seguido con las indicaciones del RITE. Se adoptaran medidas oportunas para evitar tensiones excesivas en tramos rectos de más de 25 metros, utilizándose dilataores en tuberías metálicas.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4.5 Dimensionado de las equipos, elementos y dispositivos de la instalación	4.5.1 El dimensionado de los contadores se adecuará tanto en AFS como en ACS a los caudales nominales y máximos de la instalación.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	4.5.2.1 El volumen del depósito de reserva será como mínimo de $V=Q \times t \times 60$ donde V=litros, Q=caudal max simultaneo (l/s) y t=tiempo estimado entre 12 a 20 min.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	4.5.2.2 El cálculo de las bombas se hará en función del caudal y de las presiones de arranque y parada del grupo, y cuando se instalen de caudal variable serán en función del caudal que solicite en cada momento. Dos bombas para caudales hasta 10l/s, tres bombas para caudales entre 10 y 30 l/s y 4 bombas para más de 30 l/s (excluyendo las de reserva). Siendo el caudal de las bombas el simultaneo de la instalación, la presión mínima será la suma de la altura geométrica de aspiración y del edificio, las pérdidas de carga del circuito y la presión residual del elemento terminal.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	4.5.3 El diámetro nominal de la reductora de presión se dimensionará a partir del caudal simultaneo y de la tabla 4.5.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	4.5.4.1 Determinación del tamaño de los dosificadores: El tamaño apropiado del aparato se tomará en función del caudal punta en la instalación, así como del consumo mensual medio de agua previsto. El limite de trabajo superior será como mínimo el caudal máximo simultaneo, donde el volumen de acumulación en carga no podrá sobrepasar 6 meses.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	4.5.4.2 Determinación del tamaño de los descalcificadores: Se tomará un caudal mínimo de 80 litros persona/día.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

PARÁMETROS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO, (3i3)				1) Proyecto						
HS4 Suministro de agua				M	C	P	L	P	R	E
5.1.2 Ejecución de los sistemas de medición de consumo	5.1.2.1 Alojamiento del Contador General	1) La cámara o arqueta del contador de agua estará impermeabilizada y contará con un desagüe que garantice la evacuación del caudal máximo de la acometida.Si el desagüe no fuese capaz de desalojar todo el caudal, se hará directamente a la red pública.	<input type="checkbox"/>							
		3) El contador contará con la pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador.	<input type="checkbox"/>							
		4) La cámara o arqueta del contador estará cerrada. Se practicarán aberturas fijas, taladros o rejillas, para la ventilación de la cámara. Irán provistas de cerradura y llave.	<input type="checkbox"/>							
	5.1.2.2 Se alojarán en cámara, arqueta o armario con los requisitos del apartado anterior. Siempre con desagüe capaz para el caudal máximo del tramo, conectado a la red general o a una red independiente que se conecte con dicha red general.		<input type="checkbox"/>							
5.1.3.1 Montaje del grupo de sobreelavación	5.1.3.1.1 Depósito auxiliar de alimentación	1 a) El depósito deberá ser fácilmente accesible y de fácil de limpiar. Contará en cualquier caso con tapa y disponer en la zona más alta de suficiente ventilación y aireación.	<input type="checkbox"/>							
		4) En la tubería de alimentación al depósito se pondrá uno o varios dispositivos de cierre. Dichos dispositivos serán válvulas pilotadas. Si hay exceso de presión habrá que prever antes de la válvula pilotada una que limite dicha presión.	<input type="checkbox"/>							
		5) La centralita de maniobra y control del equipo dispondrá de un hidronivel de protección para impedir el funcionamiento de las bombas con bajo nivel de agua.	<input type="checkbox"/>							
	5.1.3.1.2 Bombas	1) Se montarán sobre bancada de hormigón u otro tipo de material que garantice la suficiente masa e inercia al conjunto e impida la transmisión de ruidos i vibraciones	<input type="checkbox"/>							
		2,3) A la salida de cada bomba se instalará un manguito elástico y se dispondrán llaves de cierre, antes y después de cada bomba.	<input type="checkbox"/>							
	5.1.3.1.3 Depósitos de presión	1) Estará dotado de un presostato con manómetro, haciendo las veces de interruptor.	<input type="checkbox"/>							
		2) En equipos con varias bombas de funcionamiento en cascada, se instalarán tantos presostatos como bombas se desee hacer entrar en funcionamiento.	<input type="checkbox"/>							
		5) Dispondrá de una válvula de seguridad, situada en su parte superior.	<input type="checkbox"/>							
5.1.3.2 Funcionamiento alternativo del grupo convencional	1) Se preverá una by-pass que una el tubo de alimentación con el tubo de salida del grupo hacia la red interior de suministro, para no dejar la instalación sin servicio en caso de avería y aprovechar la presión de la red de distribución cuando sea posible.		<input type="checkbox"/>							
	2) El by-pass tendrá una válvula de tres vías motorizada y una válvula antirretorno posterior. La válvula de tres vías se accionará automáticamente por un manómetro y un presostato. La válvula será manual.		<input type="checkbox"/>							
5.1.3.3 Ejecución y montaje del reductor de presión	4) Se dispondrá de un racor de conexión para la instalación de un aparato de medición de presión o un puente de presión diferencial. Para impedir reacciones sobre el reductor de presión debe disponerse en su lado de salida como tramo de retardo con la misma medida nominal, un tramo de tubo de una longitud mínima de cinco veces el diámetro interior.		<input type="checkbox"/>							
	5) Si en el lado de salida se encuentran partes de la instalación que por un cierre incompleto del reductor serán sobrecargadas, hay que instalar una válvula de seguridad.		<input type="checkbox"/>							
	6) Si por razones de servicio se requiere un by-pass, éste se proveerá de un reductor de presión.		<input type="checkbox"/>							
5.1.4 Montaje de filtros	General	1) El filtro ha de instalarse antes del primer llenado de la instalación, y se situará inmediatamente delante del contador según el sentido de circulación del agua.	<input type="checkbox"/>							
		3) Para no tener que interrumpir el abastecimiento de agua en el mantenimiento, se recomienda la instalación de filtros retroenjuagables o de instalaciones paralelas.	<input type="checkbox"/>							
		4) Hay que conectar una tubería con salida libre para la evacuación del agua del autolimpiado.	<input type="checkbox"/>							
	5.1.4.1 Instalación dosificadores	2) Para tratar todo el agua potable de una instalación, se instalará el aparato de dosificación detrás del contador y, en caso de existir, detrás del filtro y del reductor de presión.	<input type="checkbox"/>							
		3) Si sólo ha de tratarse el agua potable para la producción de ACS, entonces se instala delante del grupo de válvulas en la alimentación de agua fría al generador de ACS.	<input type="checkbox"/>							
	5.1.4.2 Montaje de aparatos de descalcificación	1) La tubería para la evacuación del agua de enjuagado y regeneración debe conectarse con salida libre.	<input type="checkbox"/>							
		2) Para tratar todo el agua de una instalación, se instalará el descalcificador detrás del contador, del filtro incorporado y delante de un aparato de dosificación (si existe).	<input type="checkbox"/>							
		3) Cuando sólo se trate agua para la producción de ACS se instalará delante de la valvulería, en la alimentación de agua fría al generador de ACS.	<input type="checkbox"/>							
6.3.1.1 Incompatibilidad de los materiales-agua	5) Cuando se monte un sistema de tratamiento electrolítico del agua con ánodos de aluminio, se instalará en el último acumulador de ACS de la serie.		<input type="checkbox"/>							
	Se evitará siempre la incompatibilidad de las tuberías de acero galvanizado y cobre controlando la agresividad del agua.		<input checked="" type="checkbox"/>							
6.3.2 Incompatibilidad entre materiales	1) Se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor.		<input checked="" type="checkbox"/>							
	2,3) Las tuberías de cobre no se colocarán antes de las de acero galvanizado, según el sentido del agua, para evitar la corrosión. No se instalarán aparatos de ACS en cobre antes de canalizaciones en acero.		<input checked="" type="checkbox"/>							
	4) Excepcionalmente, se admitirán manguitos antielectrolíticos, de material plástico, en la unión del cobre- acero galvanizado.		<input checked="" type="checkbox"/>							
	5) Se autoriza sin embargo, el acoplamiento de cobre después de acero galvanizado, si hay una válvula de retención entre ellas.		<input checked="" type="checkbox"/>							

### **3.4.5. DB HS 5 EVACUACION DE AGUAS**

#### **Exigencia básica:**

Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

La caracterización y cuantificación de las exigencias, condiciones de diseño y el dimensionamiento de todos los elementos de las redes de evacuación previstas han sido efectuados con arreglo al cumplimiento de la presente sección del DB HS, de acuerdo con lo especificado en la memoria y anexos de cálculo correspondientes.

A continuación se incluye la ficha justificativa de verificación de cumplimiento.

<b>Ficha justificativa</b> <b>CTE HS 5</b> <b>Evacuación de aguas</b>	<b>Proyecto: HOSPITAL DEMÓSTOLES</b>	(Edición 04/07.v.01)	
	<b>Código</b> <b>: Hoja:</b>	<b>Fecha:</b> <b>Autor:</b>	

**DATOS DEL EDIFICIO:**

<b>Ampliación Hospital universitario de Móstoles</b>			
<b>Situación:</b>	<b>Calle Río Júcar, sin</b>	<b>Superficie :</b>	<b>18.730 m2</b>
<b>Municipio:</b>	<b>Móstoles</b>		
<b>Nueva edificación</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Reconversión de una antigua edificación</b>	<input type="checkbox"/>
		<b>Gran rehabilitación</b>	<input checked="" type="checkbox"/>

<b>Residencia Vivienda</b> (Pisos, apartamentos, viviendas)	<input type="checkbox"/>	<b>Hospitalario</b> (Hospitalización 24 horas y residencias, no incluye consultorios ni ambulatorios)	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Residencial Público</b> (Hoteles y apartamentos turísticos)	<input type="checkbox"/>	<b>Docente</b> (Primaria, universitario . enseñanza en general)	<input type="checkbox"/>
<b>Pública concurrencia</b> (Uso cultural, religioso y de transporte de personas)	<input type="checkbox"/>	<b>Aparcamiento</b> (Edificio o zona de más de 100 m2)	<input type="checkbox"/>
<b>Administrativo</b> ( Bancos, administración pública, oficinas, ambulatorios)	<input type="checkbox"/>	<b>Comercial</b> (Tiendas, mercado y grandes almacenes)	<input type="checkbox"/>

**PARÁMETROS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO, (1i3)**
**HS5 Evacuación de aguas**

<b>1) Proyecto</b>					
<b>M</b>	<b>C</b>	<b>P</b>	<b>L</b>	<b>P</b>	<b>R</b>
<b>E</b>					

1. Ámbito aplicación	Esta sección se aplica a la instalación de evacuación de aguas residuales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE y cuando se amplía o modifica la capacidad de los aparatos existentes en la instalación.			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
1.2 Procedimiento de verificación	1.2.2 Cumplimiento de las condiciones de diseño del apartado 3			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
	1.2.3 Cumplimiento de las condiciones de dimensionado del apartado 4			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
	1.2.4 Cumplimiento de las condiciones de ejecución del apartado 5			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		
	1.2.5 Cumplimiento de las condiciones de productos de construcción del apartado 6			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		
	1.2.6 Cumplimiento de las condiciones de uso y mantenimiento del apartado 7			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		
3.1 Condiciones generales de la evacuación	3.1.1 Los colectores del edificio deben desaguar, preferentemente por gravedad, en el pozo o arqueta general del edificio.			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
	3.1.3 y 4 Los residuos agresivos industriales, o cualquier actividad profesional ejercida en el interior de viviendas requieren un tratamiento previo.			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
3.1, 3.2 Configuraciones de los sistemas de evacuación	3.1.2 Cuando no exista red de alcantarillado público: Separativo (aguas residuales con depuradora particular y aguas pluviales al terreno).			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
	3.2.1 Cuando exista una red de alcantarillado público	Sistema mixto		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
		Sistema separativo		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
	3.2.2 Cuando existan dos redes de alcantarillado público: Sistema separativo			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
3.3.1 Elementos en la red de evacuación	3.3.1.1 Cierres hidráulicos	3.3.1.1.1 Los cierres hidráulicos pueden ser:	a) Sifones individuales por aparato	<input checked="" type="checkbox"/>	c) Sumideros sifónicos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
			b) Botes sifónicos para varios aparatos	<input type="checkbox"/>	d) Arquetas sifónicas entre pluviales-residual	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
		3.3.1.1.2 Características cierres mecánicos	a) Autolimpiables	<input checked="" type="checkbox"/>	f) Instalarse cerca de la válvula desagüe	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
			b) No deben retener materias sólidas	<input checked="" type="checkbox"/>	g) No deben instalarse en serie	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
			c) No incluyan partes móviles que impidan funcionar	<input checked="" type="checkbox"/>	h) Solo un cierre, limitar distancia con aparatos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
			d) Registro limpieza accesible y manipulable	<input checked="" type="checkbox"/>	i) No bote sifónico con aparatos de otro cuarto	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	3.3.1.2 Redes de pequeña evacuación	e) Cumplir dimensiones de este apartado	<input checked="" type="checkbox"/>	j) Fregaderos, lavabos, lavavajillas sifón individ.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
		3.3.1.2 Redes de pequeña evacuación	a) Recorrido sencillo con evacuación natural	<input checked="" type="checkbox"/>	e) iii) Desagüe inodoros directo o manguetón 1m	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
			b) Conectarse a bajantes, o conexión manguetón inodoro	<input checked="" type="checkbox"/>	f) Rebosadero en bidet lavabos, bañeras, freg.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
			c) Distancia bote sifónico a bajante inferior a 2 metros	<input checked="" type="checkbox"/>	g) No disponer desagües enfrentados	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
			d) Derivaciones a bote inferior 2,5m y una pendiente de 2-4%	<input checked="" type="checkbox"/>	h) unión desagüe-bajante pend. superior 45°	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
			e) i) Fregaderos ,lavabos, bidet distancia bajante 4m y 2,5-5%	<input checked="" type="checkbox"/>	i) Sifones individuales unirse a tubo derivación a bajante	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	e) ii) Bañeras y duchas distancia bajante 10%		<input checked="" type="checkbox"/>	j) Evitar desagües bombeados	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	
	3.3.1.3 Bajantes y canalones	1) Diámetro uniforme, evitar retranqueos y derivaciones	<input checked="" type="checkbox"/>	3) Aumento diámetro con caudales mayores aguas arriba	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	
		2) No disminuir el diámetro en el sentido corriente	<input checked="" type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	

**PARÁMETROS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO, (2i3)**  
**HS5 Evacuación de aguas**

					1) Proyecto					
					M	C	P	L	P	R
					E					
3.3.1 Elementos en la red de evacuación	3.3.1.4 Colectores	3.3.1.4.1 Colectores Colgados	1) Bajantes conectarse piezas especiales, no codos	<input checked="" type="checkbox"/>	4) En un mismo punto no más de 2 colectores	<input checked="" type="checkbox"/>				
			2) Conexión pluvial a colector mixto a 3m del residual	<input checked="" type="checkbox"/>	5) Registros en tramos rectos inferiores a 15m	<input checked="" type="checkbox"/>				
			3) Pendiente mínima de 1%	<input checked="" type="checkbox"/>						
		3.3.1.4.1 Colectores enterrados	1) Tubos por debajo agua potable	<input checked="" type="checkbox"/>	3) Conexión bajantes y manguetón con arqueta no sifónica	<input checked="" type="checkbox"/>				
			2) Pendiente mínima del 2%	<input checked="" type="checkbox"/>	4) Registros entre tramos contiguos inferiores a 15m	<input checked="" type="checkbox"/>				
	3.3.1.5 Elementos de conexión	1) En redes enterradas la unión redes vertical - horizontal será con arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón y tapa practicable. Sólo un colector por cada cara de la arqueta.		<input checked="" type="checkbox"/>						
		2) Deben tener las siguientes características	a) Conexión bajantes y manguetón con arqueta no sifónica	<input checked="" type="checkbox"/>	d) arqueta de trasdós si en pozo general dos colectores	<input checked="" type="checkbox"/>				
			b) Arquetas de paso un máximo de tres colectores	<input checked="" type="checkbox"/>	e) Separador de grasas (restaurantes, cocina.)	<input checked="" type="checkbox"/>				
			c) Arqueta registro con tapa y practicable	<input checked="" type="checkbox"/>						
		3) Al final de la instalación y antes de la acometida debe disponerse el pozo general del edificio.		<input checked="" type="checkbox"/>						
		4) Diferencia de cota extremo final instalación y acometida sea mayor 1 metro debe disponerse de un pozo.		<input checked="" type="checkbox"/>						
3.3.2 Elementos especiales	3.3.2.1 Sistema de bombeo y elevación: Se prevé sistema de bombeo con las indicaciones de este apartado.			<input checked="" type="checkbox"/>						
	3.3.2.2 Se instalarán válvulas antirretorno, particularmente en sistemas mixtos y cuando la red de alcantarillado se sobrecargue (doble clapeta con cierre manual)			<input checked="" type="checkbox"/>						
3.3.3 Subsistemas de ventilación de las instalaciones	3.3.3.1 Subsistema de Ventilación primaria			<input checked="" type="checkbox"/>						
	3.3.3.2 Subsistema de Ventilación Secundaria			<input type="checkbox"/>						
	3.3.3.3 Subsistema de Ventilación terciaria			<input type="checkbox"/>						
	3.3.3.4 Subsistema de Ventilación con válvula de aireación			<input type="checkbox"/>						
4. Dimensionado	1) Debe calcularse a parte la red de aguas residuales y la red de aguas pluviales, de forma separada e independiente, y posteriormente mediante las oportunas conversiones, dimensionar un sistema mixto.			<input checked="" type="checkbox"/>						
	2) Debe utilizarse el método de adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario en función de que el uso sea público o privado.			<input checked="" type="checkbox"/>						
	4.1 Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales	4.1.1 Red de pequeña evacuación de aguas residuales	4.1.1.1 Derivaciones individuales: UD a cada aparato y diámetro mínimo según tabla 4.1 y 4.2	<input checked="" type="checkbox"/>						
			4.1.1.2 Los sifones individuales mismo diámetro válvula desagüe, y los botes sifónicos número y tamaño de entrada adecuados.	<input checked="" type="checkbox"/>						
			4.1.1.3 Ramales colectores Se dimensionan según tabla 4.3	<input checked="" type="checkbox"/>						
		4.1.2 Bajantes de aguas residuales	1) Los bajantes se realizarán para que no superen el límite de +/- 250 Pa de variación de presión y el caudal del agua sea inferior a 1/3 de la sección transversal de la tubería	<input checked="" type="checkbox"/>						
			2) Diámetro de los bajantes según tabla 4.4	<input checked="" type="checkbox"/>						
			3) Las desviaciones con respecto a la vertical, se dimensionarán según este apartado.	<input checked="" type="checkbox"/>						
		4.1.3) Colectores horizontales de aguas residuales: Se dimensionarán para funcionar a media sección y hasta 3/4. Los diámetros según tabla 4.5.		<input checked="" type="checkbox"/>						
	4.2 Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales	4.2.1 Red de pequeña evacuación de aguas pluviales	1,2 El área superficie de paso será 1,5-2 veces sección tubería. Se respetarán numero sumideros tabla 4.6	<input checked="" type="checkbox"/>						
			3,4 No puede haber desviaciones mayores de 150mm en la recogida y pendientes max 0,5%. Si no hay sumideros se preverán rebosaderos.	<input checked="" type="checkbox"/>						
		4.2.2 Canales	1 El diámetro nominal del canalón se obtiene de la tabla 4.7 en función de la pendiente y de la superficie.	<input checked="" type="checkbox"/>						
			2,3 Todas las tablas son para 100mm/h, en otros casos utilizar f=i/100. Para secciones no circulares incrementar un 10%.	<input checked="" type="checkbox"/>						
		4.2.3 Bajantes de aguas pluviales	El diámetro de los bajantes para la proyección horizontal viene dado en la tabla 4.8, modificable con factor f	<input checked="" type="checkbox"/>						
		4.2.4 Colectores de aguas pluviales	Se calcularán a sección régimen permanente y según la tabla 4.9. Se calculan a sección llena en régimen permanente.	<input checked="" type="checkbox"/>						
	4.3 Dimensionado de los colectores de tipo mixto	1 Colectores mixto: pasar las unidades de desagüe de las aguas residuales a superficies de recogida de aguas y sumarla a las aguas pluviales. El diámetro colectores tabla 4.9.		<input checked="" type="checkbox"/>						
		2, 3 Se indica la transformación de las UD en superficie equivalente para 100mm/h. Si se utiliza otra pluviométrica realizar corrección con factor f.		<input checked="" type="checkbox"/>						
	4.4 Dimensionado de las redes de ventilación	4.4.1 Ventilación primaria: Mismo diámetro del bajante de la que es propagación, aunque se conecte una columna de ventilación secundaria.		<input checked="" type="checkbox"/>						
		4.4.2 Ventilación secundaria: Los diámetros nominales de la columna se obtienen a partir de la tabla 4.10, 4.11, con diámetro uniforme con un mismo diámetro en la unión entre la bajante y la ventilación. El diámetro de la columna de ventilación deber 1/2 o igual al de la bajante.		<input type="checkbox"/>						
		4.4.3 Ventilación Terciaria: Los diámetros nominales de la columna se obtienen a partir de la tabla 4.12.		<input type="checkbox"/>						
	4.6 Dimensionado de los sistemas de bombeo y elevación	4.6.1 Dimensionado del depósito de recepción	1,2 Dimensionado volumen V= 0,3 Q, donde Q es el caudal de la bomba. Y para menos de 12 arrancadas hora	<input checked="" type="checkbox"/>						
			Su capacidad debe ser mayor que la aportación media diaria. El caudal de entrada(depósito)de aire debe ser igual a las bombas.	<input checked="" type="checkbox"/>						
		4.6.2 Cálculo de las bombas de elevación	Caudal de la bomba tiene que ser 125% del caudal aportación. Presión bomba suma altura manométrica y la pérdida tubería.	<input checked="" type="checkbox"/>						

PARÁMETROS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO, (3i3)				1) Proyecto				
HS5 Evacuación de aguas				M	C	PL	PR	E
5.1 Ejecución de los puntos de captación	5.1.2 Sifones individuales y botes sifónicos	2) Los sifones individuales llevarán en el fondo un registro con tapón roscado y se instalarán lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato sanitario o en el mismo aparato.	<input checked="" type="checkbox"/>					
		4) Cuando se instalen sifones individuales, se dispondrán en orden de menor a mayor altura de los respectivos cierres hidráulicos. Así, el más próximo a la bajante será la bañera, después el bidé y finalmente los lavabos.	<input checked="" type="checkbox"/>					
		5) No se permitirá la instalación de sifones antisucción, ni cualquier otro que por su diseño pueda permitir el vaciado del sello hidráulico por sifonamiento.	<input checked="" type="checkbox"/>					
		6) No se podrán conectar desagües procedentes de ningún otro tipo de aparato sanitario a botes sifónicos que recojan desagües de urinarios.	<input checked="" type="checkbox"/>					
		7.8) El diámetro de los botes sifónicos será como mínimo de 110 mm, además llevarán incorporada una válvula de retención contra inundaciones con boya flotador y desmontable para acceder al interior y un tapón de registro de acceso directo al tubo de evacuación.	<input checked="" type="checkbox"/>					
		9) No se permitirá la conexión al sifón de otro aparato del desagüe de electrodomésticos, aparatos de bombeo o fregaderos con triturador.	<input checked="" type="checkbox"/>					
	5.1.3 Calderetas o cazoletas y sumideros	1) La superficie de la boca de la caldereta tendrá un mínimo del 50 % mayor que la sección de bajante a la que sirve, profundidad mínima 15 cm y un solape mínimo de 5 cm bajo el solado. Irán provistas de rejillas, planas en cubiertas transitables y esféricas en las no transitables.	<input checked="" type="checkbox"/>					
		2) Tanto en las bajantes mixtas como en las bajantes de pluviales, la caldereta se instalará en paralelo con la bajante, para garantizar el funcionamiento de la columna de ventilación.	<input checked="" type="checkbox"/>					
		5) El sumidero sifónico se dispondrá a una distancia de la bajante inferior o igual a 5 m, y en ningún punto de la cubierta se superará una altura de 15 cm de hormigón de pendiente. Su diámetro será superior a 1,5 veces el diámetro de la bajante a la que desagúa.	<input checked="" type="checkbox"/>					
	5.1.4 Canalesones	1.3) Los canalesones, en general y salvo las siguientes especificaciones, se dispondrán con una pendiente mínima de 0,5%, con una ligera pendiente hacia el exterior. En	<input checked="" type="checkbox"/>					
5.2 Ejecución de las redes de pequeña evacuación	4) En el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros.	<input checked="" type="checkbox"/>						
5.3 Ejecución de bajantes y ventilaciones	5.3.1 Ejecución de bajantes	7) A los bajantes vistos que se les presuponga un cierto riesgo de impacto, se les dotará de la adecuada protección que lo evite en lo posible.	<input checked="" type="checkbox"/>					
		8) En edificios de más de 10 plantas, se interrumpirá la verticalidad de la bajante. La desviación debe preverse con piezas especiales y el ángulo de la desviación con la vertical debe ser superior a 60°.	<input checked="" type="checkbox"/>					
	5.3.2 Ejecución de las redes de ventilación	2) Las bajantes mixtas o residuales con columna de ventilación paralela,se montará lo más cerca de la bajante.La interconexión se hará en el sentido inverso al del flujo de las aguas.	<input checked="" type="checkbox"/>					
		4) La ventilación terciaria se conectará a una distancia del cierre hidráulico entre 2 y 20 veces el diámetro de la tubería. Se realizará en sentido ascendente o en todo caso horizontal por una de las paredes del local húmedo.	<input checked="" type="checkbox"/>					
		5) Las válvulas de aireación se montarán entre el último y el penúltimo aparato, y por encima, de 1 a 2 m, del nivel del flujo de los aparatos. Se colocarán en un lugar ventilado y accesible.	<input checked="" type="checkbox"/>					
5.4 Ejecución de albañales y colectores	5.4.1 Ejecución de la red horizontal colgada	2) Se situará un tapón de registro en cada entronque y en tramos rectos cada 15 m, que se instalarán en la mitad superior de la tubería.	<input checked="" type="checkbox"/>					
		7) En todos los casos se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios. En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas cada 10 m.	<input checked="" type="checkbox"/>					
		8) La tubería principal se prolongará 30 cm desde la primera toma para resolver posibles obturaciones.	<input checked="" type="checkbox"/>					
	5.4.3.1,2 Zanjas para tuberías	1) Las zanjas serán de paredes verticales; su anchura será el diámetro del tubo más 500 mm, y como mínimo de 0,60 m.	<input checked="" type="checkbox"/>					
		2) Su profundidad vendrá definida en el proyecto, siendo función de las pendientes adoptadas. Si la tubería discurre bajo calzada, la profundidad mínima de 80 cm, desde la clave hasta la rasante del terreno.	<input checked="" type="checkbox"/>					
	5.4.4 Protección fundición enterrada	5) La protección de la tubería de fundición se realizará durante su montaje, con un primer tubo de PE que servirá de funda al tubo e irá colocado a lo largo de éste dejando al descubierto sus extremos y un segundo tubo de 70 cm de longitud que hará de funda de la unión.	<input checked="" type="checkbox"/>					
	5.4.5.3 Separadores	3) Cuando se exija por las condiciones de evacuación se utilizará un separador con dos etapas: en la primera se realizará un pozo separador de fango y en la segunda se hará un pozo separador de grasas.	<input checked="" type="checkbox"/>					
4) En todo caso, deben estar dotados de una eficaz ventilación, que se realizará con tubo de 100 mm, hasta la cubierta del edificio.		<input checked="" type="checkbox"/>						
5.5 Ejecución de los sistemas de elevación y bombeo	5.5.1 Depósito de los sistemas de elevación y bombeo	1) El depósito acumulador debe ser de construcción estanca y estará dotado de una tubería de ventilación con un diámetro igual a la mitad del de acometida y como mínimo	<input checked="" type="checkbox"/>					
		2) Tendrá, preferiblemente, en planta una superficie de sección circular, para evitar la acumulación de depósitos sólidos.	<input checked="" type="checkbox"/>					
		5) La altura total será de al menos 1 m, a la que habrá que añadir la diferencia de cota entre el nivel del suelo y la generatriz inferior de la tubería, para tener la profundidad total del depósito.	<input checked="" type="checkbox"/>					
		6) Para bombas sumergibles, se alojarán en una fosa para reducir la cantidad de agua que queda por debajo de la boca de aspiración.	<input checked="" type="checkbox"/>					
		8) El caudal de entrada de aire al tanque debe ser igual al de la bomba.	<input checked="" type="checkbox"/>					
		5.5.2 Dispositivos de elevación y control	2) Para controlar la marcha y parada de la bomba se utilizarán interruptores de nivel, instalados en los niveles alto y bajo respectivamente. Se instalará además un nivel de alarma por encima del nivel superior y otro de seguridad por debajo del nivel mínimo.	<input checked="" type="checkbox"/>				
	3) Si las bombas son dos o más, se multiplicará proporcionalmente el número de interruptores. Se añadirá, además un dispositivo para alternar el funcionamiento de las bombas con el fin de mantenerlas en igual estado de uso, con un funcionamiento de las		<input checked="" type="checkbox"/>					
	5) Todas las conexiones de las tuberías del sistema de bombeo y elevación estarán dotadas de los elementos necesarios para la no transmisión de ruidos y vibraciones. El depósito de recepción que contenga residuos fecales no estará integrado en la estructura del edificio.		<input checked="" type="checkbox"/>					
	6) En la entrada, salida del equipo y después de la válvula de retención se dispondrá una llave de corte. No se realizará conexión alguna en la tubería de descarga del sistema. No se conectará la tubería de descarga a bajante de cualquier tipo. La conexión con el colector de desagüe se hará siempre por gravedad. En la tubería de descarga no se colocarán válvulas de aireación.		<input checked="" type="checkbox"/>					



### 3.5. CTE DB HR PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

#### EN LA ZONA DE LA REFORMA NO PROCEDE SU APLICACIÓN.

La actuación prevista en el proyecto no se encuentra incluida en el ámbito de aplicación del DB HR (apartado II), al constituir una excepción recogida en su apartado d), en el que se indica:

- d) Las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación en los edificios existentes, salvo cuando se trate de rehabilitación integral.** Asimismo quedan excluidas las obras de rehabilitación integral de los edificios protegidos oficialmente en razón de su catalogación, como bienes de interés cultural, cuando el cumplimiento de las exigencias suponga alterar la configuración de su fachada o su distribución o acabado interior, de modo incompatible con la conservación de dichos edificios.

Por lo que no procede su aplicación.

#### EN EL EDIFICIO NUEVO

De acuerdo con el artículo 2 (Parte I) de las Disposiciones Generales del CTE, es necesario justificar el cumplimiento del CTE DB-HR

#### Artículo 2. Ámbito de aplicación

*1. El CTE será de aplicación, en los términos establecidos en la LOE y con las limitaciones que en el mismo se determinan, a las edificaciones públicas y privadas cuyos proyectos precisen disponer de la correspondiente licencia o autorización legalmente exigible.*

*2. El CTE se aplicará a las obras de edificación de nueva construcción, excepto a aquellas construcciones de sencillez técnica y de escasa entidad constructiva, que no tengan carácter residencial o público, ya sea de forma eventual o permanente, que se desarrollen en una sola planta y no afecten a la seguridad*

Para la justificación de protección frente al ruido de las soluciones constructivas adoptadas, se ha optado por el método simplificado.

#### GENERALIDADES

El edificio objeto del proyecto es de uso hospitalario, perteneciente a un único propietario y los "usuarios están vinculados entre sí (...) por pertenecer a una misma unidad familiar, empresa, corporación, bien por formar parte de un grupo o colectivo que realiza la misma actividad"; se trata pues de **una única unidad de uso, salvo cada una de las habitaciones, incluidos sus anexos.**

Así pues distinguimos 2 unidades de uso:

- Habitación (cada una de ellas)
- Resto del hospital

Entre los recintos que componen el edificio distinguimos:

- RECINTOS PROTEGIDOS:

En uso sanitario hospitalario son las habitaciones, estancias (salas de espera, despachos médicos, consultas, áreas destinadas al diagnóstico y tratamiento, etc.) y quirófanos.

- RECINTOS DE INSTALACIONES:

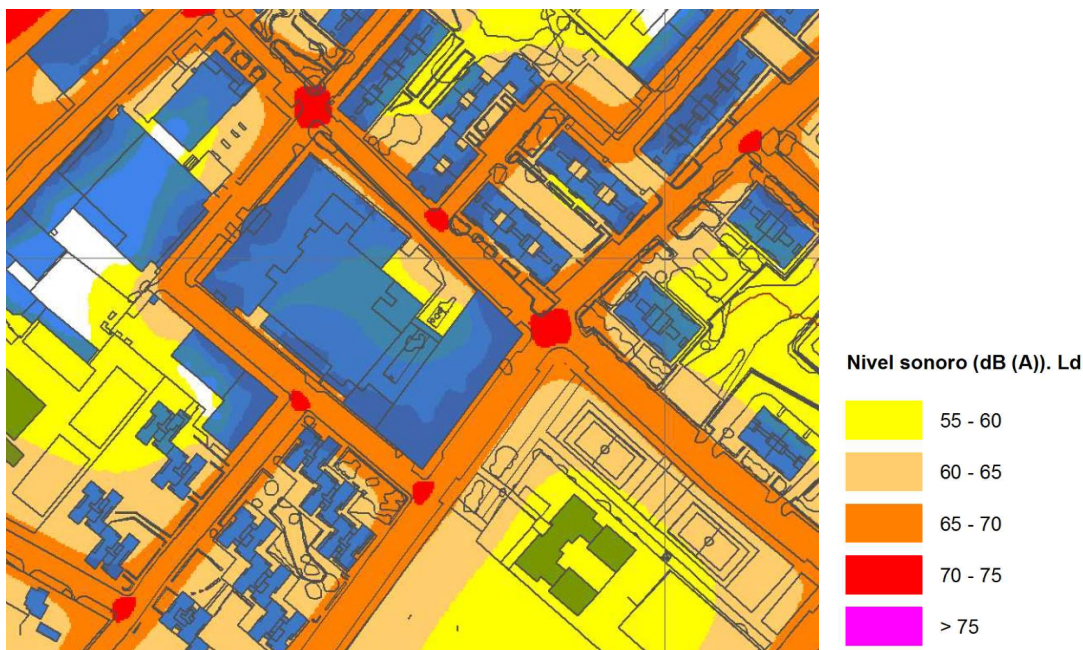
SAIs, servidores centrales, extinción incendios del CPD, cuarto máquinas ascensor, etc.

- RECINTOS HABITABLES:

El resto de locales de uso no asistencial (aseos, cocina, pasillos, escaleras...), excluyendo los archivos y almacenes.

- RECINTO DE ACTIVIDAD:

Los recintos en que se realiza una actividad distinta y en que el nivel medio de presión sonora estandarizado ponderado sea mayor que 70dBA. En nuestro caso, solo se consideran los aparcamientos, según la definición incluida en la Terminología del propio CTE.



Según la tabla 2.1. del DB-HR, para L<sub>d</sub>=65-70 dBA el valor de aislamiento acústico a ruido aéreo D<sub>2m,nT,Atr</sub> es, entonces, de al menos 32dB(A) en estancias y 37dB(A) en dormitorios.

Tabla 2.1 Valores de *aislamiento acústico a ruido aéreo*, D<sub>2m,nT,Atr</sub>, en dBA, entre un recinto protegido y el exterior, en función del índice de ruido día, L<sub>d</sub>.

L <sub>d</sub> dBA	Uso del edificio			
	Residencial y hospitalario		Cultural, sanitario <sup>(1)</sup> , docente y administrativo	
	Dormitorios	Estancias	Estancias	Aulas
L <sub>d</sub> ≤ 60	30	30	30	30
60 < L <sub>d</sub> ≤ 65	32	30	32	30
65 < L <sub>d</sub> ≤ 70	37	32	37	32
70 < L <sub>d</sub> ≤ 75	42	37	42	37
L <sub>d</sub> > 75	47	42	47	42

<sup>(1)</sup> En edificios de uso no hospitalario, es decir, edificios de asistencia sanitaria de carácter ambulatorio, como despachos médicos, consultas, áreas destinadas al diagnóstico y tratamiento, etc.

Localización de la parcela en el mapa de ruido

### 3.5.1.1. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE EXIGENCIAS

#### 3.5.1.1.1. VALORES LÍMITE DE AISLAMIENTO

Los valores límite de aislamiento acústico exigidos, se agrupan en tres tipos:

- Ruido Interior: Ruido aéreo y de impactos entre recintos del edificio.
- Ruido procedente del Exterior
- Ruido procedente de otros Edificios

##### 3.5.1.1.1.1 RUIDO INTERIOR:

Las exigencias de aislamiento frente a ruido interior se establecen:

- Entre unidad de uso y cualquier recinto del edificio que no pertenezca a dicha unidad de uso.
- Entre recintos protegidos o habitables y:
  - Recintos de instalaciones
  - Recintos de actividad o ruidosos.

## 1) Ruido aéreo

Dada la configuración espacial y los límites establecidos por el DB-HR (en nuestro caso nos encontramos bajo una unidad de uso general y otra unidad de uso de habitación de hospital, siempre protegido), los cerramientos a comprobar son los siguientes:

### En los recintos protegidos:

#### Recinto emisor exterior a la unidad de uso

- C1a.- Cerramiento entre recinto protegido (habitación) y otro cualquiera habitable o protegido, exterior a la unidad de uso. Aislamiento necesario  $D_{nT,A} = 50$  dBA, según tabla 2.1.2.2. de la guía de aplicación del DB HR). En caso de compartir puertas o ventanas:  $R_A$  puertas o ventanas en recinto protegido, 30dBA en recinto habitable 20dBA y  $R_A$  cerramiento 50 dBA

#### Recinto emisor

- C1b.- Cerramiento entre recinto protegido y recinto de instalaciones o de actividad. Aislamiento necesario  $D_{nT,A} = 55$  dBA, según tabla 2.1.2.2. de la guía de aplicación del DB HR). En caso de compartir puertas:  $R_A$  puertas en recinto habitable 30dBA y  $R_A$  cerramiento 50 dBA

### En los recintos habitables

#### Recinto emisor exterior a la unidad de uso

- C2a.- Cerramiento entre recinto habitable de una unidad de uso (baño habitación) y otro cualquiera habitable exterior a la unidad de uso. Aislamiento necesario  $D_{nT,A} = 45$  dBA, según tabla 2.1.2.2. de la guía de aplicación del DB HR).

#### Recinto emisor

- C2b.- Cerramiento entre recinto habitable y recinto de instalaciones (pasillos, escaleras y galerías con cuartos de instalaciones). Aislamiento necesario  $D_{nT,A} = 45$  dBA cuando no comparten puertas. Cuando sí las comparten el índice global de reducción acústica de éstas será al menos de 30 dBA, y el del cerramiento, de 50 dBA., según tabla 2.1.2.2. de la guía de aplicación del DB HR). También es el caso de separación entre recinto habitable y de actividad (pasillo y garaje).

### En los recintos del ascensor

- $R_A \geq 50$  dBA, para ascensores con cuarto de máquinas
- $D_{nT,A} \geq 55$  dBA para ascensores de mochila.

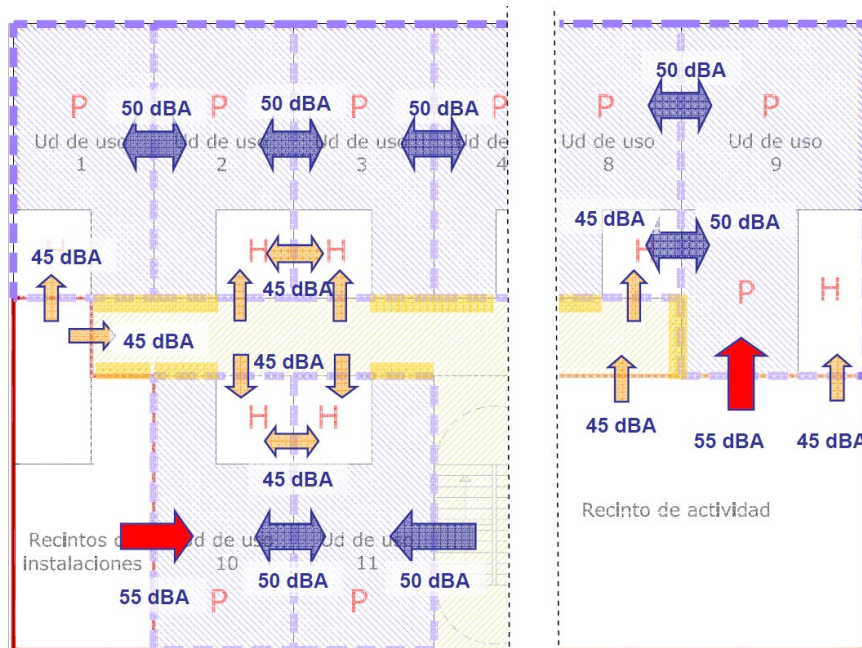


Figura 2.1.2.3. Ejemplo de aplicación de las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos

## 2) Ruido de impactos

### En los recintos protegidos:

#### Recinto emisor exterior a la unidad de uso

- Protección en recintos protegidos frente a ruido generado en otras unidades de uso. Nivel global de presión de ruido impactos  $L'_{nT,w} < 65$  dB, según tabla 2.1.2.3. de la guía de aplicación del DB HR)

#### Recinto emisor

- Protección en recintos protegidos frente a ruido generado en recintos de instalaciones o de actividad. Nivel global de presión de ruido impactos  $L'_{nT,w} < 60$  dB, según tabla 2.1.2.3. de la guía de aplicación del DB HR)

### En los recintos habitables

#### Recinto emisor

- Protección de recintos habitables frente a ruido generado en recintos de instalaciones. Nivel global de presión de ruido impactos  $L'_{nT,w} < 60$  dB, según tabla 2.1.2.3. de la guía de aplicación del DB HR)

#### 3.5.1.1.1.2 RUIDO PROCEDENTE DEL EXTERIOR:

Cerramientos en contacto con el exterior: fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el exterior

Las exigencias de aislamiento entre un recinto y el exterior se aplican sólo a:

#### **Recintos Protegidos, pertenezcan o no a una unidad de uso**

- C3.- Cerramiento entre recinto protegido y exterior (fachadas de estancias, salas de espera, despachos médicos, consultas, áreas destinadas al diagnóstico y tratamiento, etc). Aislamiento necesario  $D_{2m,nT,Atr} = 30$  dBA según tabla 2.1.2.4. de la guía de aplicación del DB HR)

#### 3.5.1.1.1.3 RUIDO PROCEDENTE DE OTROS EDIFICIOS:

Las exigencias de aislamiento entre edificios se aplican sólo a:

- Recintos protegidos y habitables en contacto con una medianera

#### 3.5.1.1.2. RESUMEN

Tenemos varios tipos de Cerramientos (C) con los siguientes requerimientos

C1a.- Interior. R. Protegido (Habitación) / R. Habitable o protegido exterior a la unidad de uso  $D_{nT,A} = 50$  dBA, o con puerta o ventana 20-30/50 dBA y  $L'_{nT,w} < 65$  dB

C1b.- Interior. R. Protegido / R. Instalaciones.  $D_{nT,A} = 55$  dBA y  $L'_{nT,w} < 60$  dB

C2a.- Interior. R. Habitable de una unidad de uso (baño habitación) / otros espacios habitables exterior a la unidad de uso.  $D_{nT,A} = 45$  dBA

C2b.- Interior. R. Habitable / R. Instalaciones.  $D_{nT,A} = 45$  dBA, o con puerta 30/50 dBA. y  $L'_{nT,w} < 60$  dB

C3.- Fachada o cubierta. R. Protegido / Exterior.  $D_{2m,nT,Atr} = 30$  dBA

Notas aclaratorias:

- El hueco del ascensor se considera recinto de instalaciones por no disponer de cuarto de máquinas (la maquinaria está en el propio hueco).
- Los almacenes, archivos y locales análogos no se consideran recintos habitables, según la definición de DB-HR.
- Las cajas de escalera están excluidas de cumplir las exigencias a ruido de impactos.
- Si existen patios interiores o de manzana cerrados  $L_d - 10$  Db



### 3.5.1.2. VALORES LÍMITE DE TIEMPO DE REVERBERACIÓN

#### Tiempo de reverberación

- 1 En conjunto los elementos constructivos, acabados superficiales y *revestimientos* que delimitan un aula o una sala de conferencias, un comedor y un restaurante, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que:
  - a) El *tiempo de reverberación* en aulas y salas de conferencias vacías (sin ocupación y sin mobiliario), cuyo volumen sea menor que 350 m<sup>3</sup>, no será mayor que 0,7 s.
  - b) El *tiempo de reverberación* en aulas y en salas de conferencias vacías, pero incluyendo el total de las butacas, cuyo volumen sea menor que 350 m<sup>3</sup>, no será mayor que 0,5 s.
  - c) El *tiempo de reverberación* en restaurantes y comedores vacíos no será mayor que 0,9 s.

El DB HR no regula ni los criterios, ni los procedimientos para el diseño acústico de recintos destinados a espectáculos, ni de aulas y salas de conferencias de volúmenes mayores que 350m<sup>3</sup>. Sin embargo, si uno de estos recintos fuera colindante con un recinto protegido o habitable de una unidad de uso diferente, deben cumplirse los valores límite de aislamiento acústico especificados en el apartado 2.1 del DB HR.  
(Apartados 2.0 de la Guía de Aplicación del DB HR Protección frente al ruido)
- 2 Para limitar el ruido reverberante en las *zonas comunes* los elementos constructivos, los acabados superficiales y los *revestimientos* que delimitan una *zona común* de un edificio de uso residencial público, docente y hospitalario colindante con *recintos protegidos* con los que comparten puertas, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que el área de absorción acústica equivalente, A, sea al menos 0,2 m<sup>2</sup> por cada metro cúbico del volumen del *recinto*.

Es de aplicación puesto que en el proyecto se contempla una sala de sesiones clínicas.

#### Absorción acústica

Se consideran “zonas comunes” los pasillos a los que dan las habitaciones, consideradas como distintas unidades de uso. El área de absorción acústica equivalente es al menos de 0,2m<sup>2</sup> por cada m<sup>3</sup> del volumen del recinto.

#### 3.5.1.2.1. RUIDO Y VIBRACIONES DE LAS INSTALACIONES

Tanto la elección de los equipos según sus características, como su colocación y la ejecución de conductos contemplarán las prescripciones establecidas.

Se limitarán los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de las sujeciones o puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de ruido estacionario (como los quemadores, las calderas, las bombas de impulsión, la maquinaria de los ascensores, los compresores, grupos electrógenos, extractores, etc.) situados en recintos de instalaciones, así como las rejillas y difusores terminales de instalaciones de aire acondicionado, será tal que se cumplan los niveles de inmisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido (Real Decreto 1367/2007 de 19 de octubre). Se exigirán en obra los certificados correspondientes de las máquinas y los ensayos de control in situ para garantizar que los valores de inmisión no superan dichos límites.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos situados en cubiertas y zonas exteriores anejas, será tal que en el entorno del equipo y en los recintos habitables y protegidos no se superen los objetivos de calidad acústica correspondientes.

### 3.5.1.3. DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO

En general se emplean las soluciones referidas al Catálogo de Elementos Constructivos del CTE.

También se adjuntan fichas técnicas de productos ensayados.

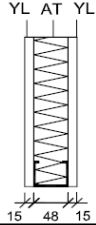
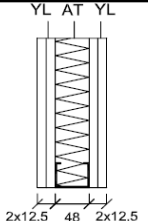
Se aplica la opción simplificada, al contar el edificio con forjados de hormigón macizos o aligerados.

### 3.5.1.3.1. TABIQUERÍA:

Las condiciones mínimas de dicha tabiquería han de ser:  $R_A$  43 dBA y  $m$  25 kg/m<sup>2</sup> según Tabla 3.1.DB-HR

Se dispone una tabiquería de entramado autoportante formada por doble placa de 15mm en cada cara.

Según el CEC un tabique de doble placa de 12,5 mm, perfil de 48 da  $R_A$  52 dBA,  $m$  44 kg/m<sup>2</sup>.

Código	Sección	HE	HR	
		U (W/m <sup>2</sup> K)	$R_A$ (dBA)	$m^{(1)}$ (kg/m <sup>2</sup> )
P4.1		$1/(0,38+R_{AT})$	43 40 <sup>(2)</sup>	26
P4.2		$1/(0,46+R_{AT})$	52	44

Se exigirá para el producto colocado en obra, el mínimo de condiciones exigido por DB-HR.

### 3.5.1.3.2. ELEMENTOS VERTICALES DE SEPARACIÓN ENTRE RECINTOS:

Justificación de la elección de los tipos de elementos de separación vertical (tipo 1, 2 ó 3) SEGÚN APARTADO 3.1.2.3. DEL DB-HR

Definida la fachada y los elementos de división horizontal (forjados) desde un punto de vista arquitectónico, y por tanto prioritario, la elección de los elementos de separación vertical busca cómo optimizar su funcionamiento para esa fachada y forjados decididos previamente.

Condición previa: Limitación de uso de la tabla 3.2 por masa del forjado.

El forjado será de hormigón armado macizo (losa) de aproximadamente 30 cm de canto.

Según el CEC la masa de una losa maciza de hormigón de 30 cm de canto es de 750 kg/m<sup>2</sup>.

Losas macizas de hormigón armado									
Descripción			HE				HR <sup>(1)</sup>		
Tipo	canto mm	m kg/m <sup>2</sup>	$\rho$ kg / m <sup>3</sup>	R m <sup>2</sup> ·K/ W	$c_p$ J / kg·K	$\mu$	$R_A$ dBA	$R_{Atr}$ dBA	$L_{n,w}$ dB
hormigón de $\rho = 2500 \text{ kg/m}^3$	200	500	2500	0,08	1000	80	60	55	70
	250	625	2500	0,10	1000	80	64	59	66
	300	750	2500	0,12	1000	80	67	62	63
	350	875	2500	0,14	1000	80	69	64	61
	400	1000	2500	0,16	1000	80	71	66	59
	500	1250	2500	0,20	1000	80	75	70	56
hormigón de áridos ligeros ( $\rho = 2000 \text{ kg/m}^3$ )	200	400	2000	0,12	1000	80	56	51	73
	250	500	2000	0,15	1000	80	60	55	70
	300	600	2000	0,18	1000	80	63	58	67
	350	700	2000	0,21	1000	80	65	60	64
	400	800	2000	0,24	1000	80	67	62	62
	500	1000	2000	0,30	1000	80	71	66	59

<sup>(1)</sup> Los datos de  $R_A$ , de  $R_{Atr}$  y de  $L_{n,w}$  se aplican tanto a losas sin enlucir como enlucidas por su cara inferior.

Al ser mayor de 300 kg/m<sup>2</sup>, según el punto 5 del apartado 3.1.2.3.4. de DB-HR, puede utilizarse cualquier Elemento de la tabla 3.2 mencionada.

**a) Recinto de una unidad de uso y cualquier otro del edificio**

**DEFINIMOS LA SEPARACIÓN VERTICAL ENTRE HABITACIONES:**

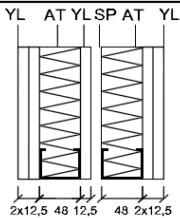
Para este cálculo simplificado, empleando la tabla 3.2., y con la condición de que el forjado tenga una masa superior a 200 kg/m<sup>2</sup>, como es el caso (750kg/m<sup>2</sup>), los requerimientos son  $m = 44\text{kg/m}^2$  y  $R_A = 58\text{dB(A)}$ . Esta solución es válida combinada con dos medidas:

- Suelo flotante en ambos recintos con  $\Delta R_A \geq 10\text{dB(A)}$
- Techo suspendido en recinto emisor y receptor, con mejora de índice global de reducción acústica  $\Delta R_A \geq 6\text{dB(A)}$ .

Aunque en el caso de forjados de masas mayores como es el de este proyecto, no se requiere de un suelo y un techo suspendido con estos valores de  $\Delta R_A$  para limitar la transmisión directa. Independientemente de lo anterior, los forjados cumplirán con las exigencias de aislamiento a ruido aéreo y de impactos según punto 2.1.

Se dispone una tabiquería de entramado autoportante formado por doble placa de 15 mm en cada cara, doble estructura de 48 mm, placa intermedia de 15 mm y separación de 10 mm.

Según el CEC un tabique de características similares, con espesor de placa de 12,5 mm da  $R_A$  58 dBA,  $m$  55 kg/m<sup>2</sup>.

Código	Sección	Hoja de fábrica HF	HE <sup>(7)</sup>	HR <sup>(8)</sup>	
			R (m <sup>2</sup> K/W)	R <sub>A</sub> (dBA)	m (kg/m <sup>2</sup> )
P4.5			$1/(0,66+R_{AT})$	58 <sup>(3)</sup>	55

Las puertas tendrán los siguientes valores acústicos ensayados:

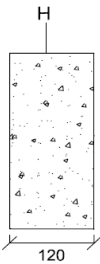
Recinto protegido de una unidad de uso con cualquier otro recinto que no pertenezca a la unidad de uso y no sea de instalaciones o de actividad,  $R_A \geq 30$  dBA

Recinto habitable de una unidad de uso con otro recinto que no pertenezca a la unidad de uso y no sea de instalaciones o de actividad,  $R_A \geq 20$  dBA

La partición en la que se instalen las puertas debe ser al menos 50 dBA

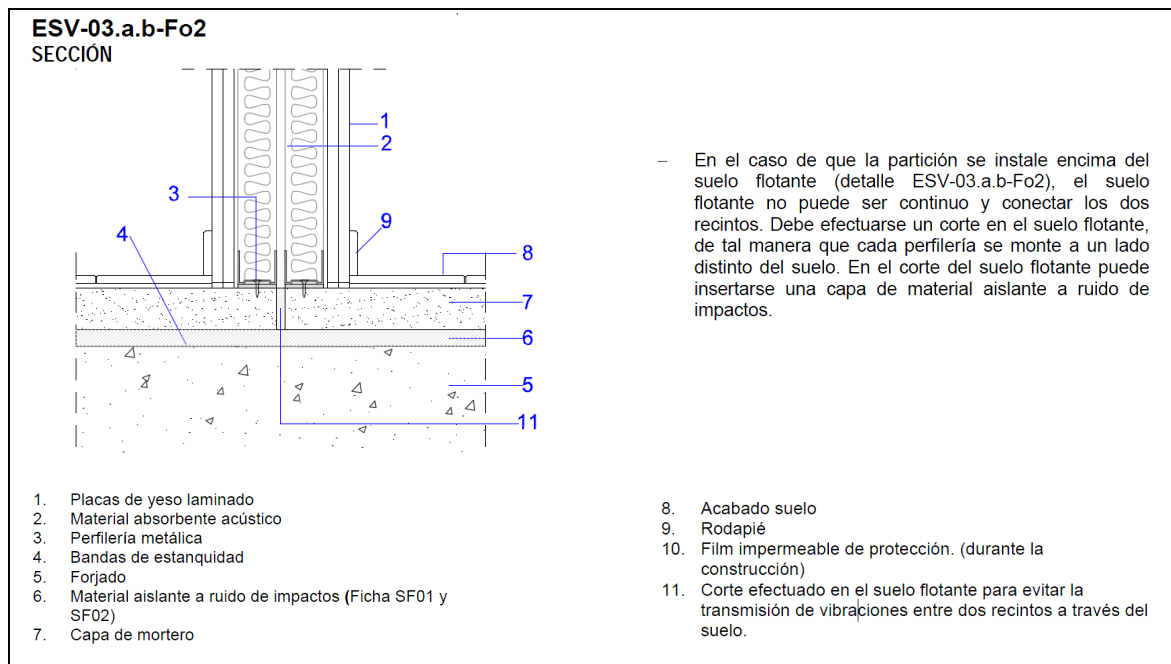
La fachada a la que acometen los ESV tipo 3 debe estar compuesta de una hoja exterior pesada y hoja interior de entramado, con masa mínima de la hoja exterior  $m_{HP} \geq 145$  kg/m<sup>2</sup> y  $R_A \geq 45$  dbA

La hoja principal de fachada es de 120 mm de prefabricado de hormigón armado, y según el CEC tiene las siguientes características:

Código	Sección	Hoja de hormigón H	HE <sup>(7)</sup>	HR <sup>(12)</sup>	
			R (m <sup>2</sup> K/W)	R <sub>A</sub> (dBA)	m (kg/m <sup>2</sup> )
P1.23		HC	0,05	52	300
		H AL	0,09	47	216



Por último, es importante tener en cuenta las indicaciones del cuadro adjunto, a la hora de ejecutar los elementos de separación verticales entre las habitaciones



**b) Recinto protegido o habitable y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad**  
**SEPARACIÓN DE LOCALES DE INSTALACIONES, ACTIVIDAD DEL RESTO:**

- Fábrica con cartón yeso.

Para que el acabado exterior tenga continuidad con el inmediatamente anexo. Ej. una pared de cartón yeso, al llegar a la caja de ascensor, continuará siendo de cartón yeso; una pared de ladrillo de almacenes en sótano, al llegar a un local de instalaciones, debería seguir siendo de fábrica, para enlucir o enfoscar sobre una base homogénea.

**Elemento de separación tipo 1 (hoja principal y trasdosado, según 3.1.2.3.1).**

En las siguientes salas se incorpora una lámina Viscolam 65 colocada entre las placas del tabique de yeso laminado conformado de esta manera: 15+lámina acústica+15/70 (con lana mineral Arena 65)/15+15, y consiguiendo un aislamiento acústico Ra de 56 dBA (se adjunta ensayo), superior a los 55 dBA exigidos según apdo. 2.1.1:

- Separación entre Información y cuarto Disponible.
- Zona de influencia de las Salas de TAC, telemando y Radiología Intervencionista.
- Instalaciones Espera Ambulantes.

ChovACUSTIC®

**ViscoLAM®**

CÓD. 56001 - ViscoLAM®35  
CÓD. 56002 - ViscoLAM®65  
CÓD. 56014 - ViscoLAM®100

ViscoLAM®

## DESCRIPCIÓN

Lámina viscoelástica de alta densidad, armada, de base bituminosa aditivada con polímeros. Esta lámina está desarrollada para la mejora del aislamiento acústico en las placas de yeso laminado debido a:

- Aumenta la masa total sin un incremento significativo de espesor.
- Atenúa las vibraciones entre placas de yeso laminado.
- Amortigua el efecto negativo de la frecuencia crítica de la placa de yeso.

Excelente barrera contra la transmisión del ruido gracias a:

- Elevada densidad (1.600 kg/m³).
- Alto factor de pérdidas.
- Bajo módulo de elasticidad.



## INSTALACIÓN

- 1- Cortar un tramo de ViscoLAM® de acuerdo a las dimensiones del tabique utilizando un cúter.
- 2- Fijar ViscoLAM® a la placa de yeso laminado de cualquiera de las siguientes formas:
  - a) Mediante tornillos "placa-metal" añadiendo una arandela.
  - b) Mediante grapas (longitud de pata 8, 10 ó 12 mm.).
  - c) Mediante adhesivo de contacto.

La colocación de la lámina debe realizarse contrapeando las juntas de la placa de yeso laminado.
- 3- Repetir estos pasos colocando los siguientes tramos a testa.



**AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREO**

25

## ViscoLAM®

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

	ViscoLAM®35	ViscoLAM®65	ViscoLAM®100
ESPESOR (mm)	2	4	6,5
PESO MEDIO (kg/m²)	3,5	6,5	10
AISLAMIENTO ACÚSTICO (Rw;dB)	65*	67**	69*
DIMENSIONES (m)	10 x 1	5,5 x 1	1,2 x 1
m²/ PALET	300	165	90
ALMACENAMIENTO: El material debe resguardarse de la intemperie.			

\* Cálculo teórico.

\*\* Ensayo LABEIN B130 IN CT-109 I. Consultar ficha de sistema D03.

### RECOMENDADO PARA...

- Refuerzo del aislamiento acústico de los materiales de tabiquería seca (placa de yeso laminado) y construcciones en madera.
- Soluciones de reducido espesor en obras de rehabilitación.
- Aislamiento acústico y reducción de vibraciones en estructuras de chapa metálica.
- Diseño de diversos dispositivos acústicos tales como puertas, mamparas, pantallas anti ruido...

## Sound Insulation Prediction (v9.0.8)

Program copyright Marshall Day Acoustics 2017  
margin of error is generally within  $R_w \pm 3$  dB  
- Key No. 2482

Job Name:

Job No.:

Date: 04/05/2021

File Name: 2P15 + (70) + 2P15 + 1Vix65 .isl

Initials: mcruz



Notes:



$R_w$  59 dB  
 $C_{500-1000}$  -3 dB  
 $C_{tr100-5000}$  -11 dB

Frecuencia de resonancia masa-aire-masa = 90 Hz  
Tamaño de Panel = 2.5 m x 4.0 m  
Partition surface mass = 51.5 kg/m<sup>2</sup>

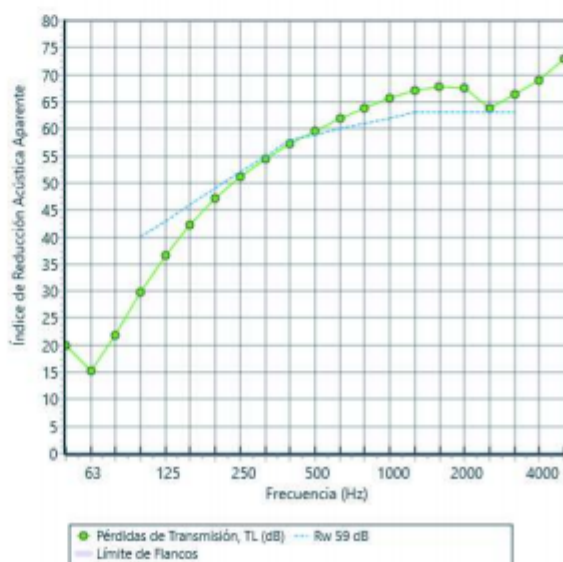
## System description

Panel: 1 : 1 x 15 mm Placa de Yeso Laminado  
+ 1 x 15 mm Placa de Yeso Laminado

Entramado: Montante Acero Galvanizado (0.55 mm) Cavity Width 70 mm, Espaciado entre Montantes 600 mm, 1 x Lana de Roca (60kg) Espesor: 60 mm  
Panel: 2 : 1 x 15 mm Placa de Yeso Laminado  
+ 1 x 15 mm Placa de Yeso Laminado  
+ 1 x 4 mm ViscolAM 65

Floor Cover: Espesor: 0.02 mm

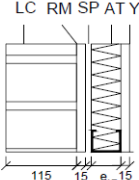
frec. (Hz)	TL(dB)	TL(dB)
50	20	
63	15	18
80	22	
100	30	
125	37	34
160	42	
200	47	
250	51	50
315	54	
400	57	
500	60	59
630	62	
800	64	
1000	66	65
1250	67	
1600	68	
2000	68	66
2500	64	
3150	66	
4000	69	69
5000	73	



Dadas las características especiales de los equipos hospitalarios a instalar en este edificio, las salas de RM se dejan en bruto a la espera de conocer los valores acústicos de las máquinas para conferir a los recintos adyacentes de un aislamiento adecuado y cumplir con los valores exigidos.

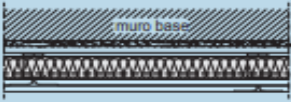
El recinto del ascensor debe tener un  $RA \geq 60$  dBA, porque tiene la maquinaria incorporada en el recinto del ascensor. Si se emplean elementos de tipo 1 trasdosados sólo por una cara, debe tenerse en cuenta que  $RA$  (e. base+trasdosado) =  $RA$  e. base +  $\Delta RA$  trasdosado  $\geq 60$  dBA.

De esta forma, para una hoja principal de  $\frac{1}{2}$  pie de ladrillo perforado (con  $RA$  45dBA), habríamos de necesitar un trasdosado con una mejora de aislamiento de 16dB(A). Total 61dB(A). Efectivamente, el elemento del C.E.C. F.1.4 da una  $RA = 60$ dB(A).

Codigo	Sección (mm)	Datos entrada		HS <sup>(1)</sup>	HE <sup>(4)</sup>	HR <sup>(6)</sup>		
		HP	RM	GI	U (W/m²K)	R <sub>A</sub> <sup>(5)</sup> (dBA)	R <sub>At</sub> <sup>(5)</sup> (dBA)	m (kg/m²)
F 1.4 <sup>(8)</sup>		J1	N1	3	$1/(0,57+R_{AT})$	60	55	184
		J2	N2	4 <sup>(2)</sup>		[60]	[55]	[200]
		-	B3	5				

### W62.es Knauf Trasdodos Autoportantes

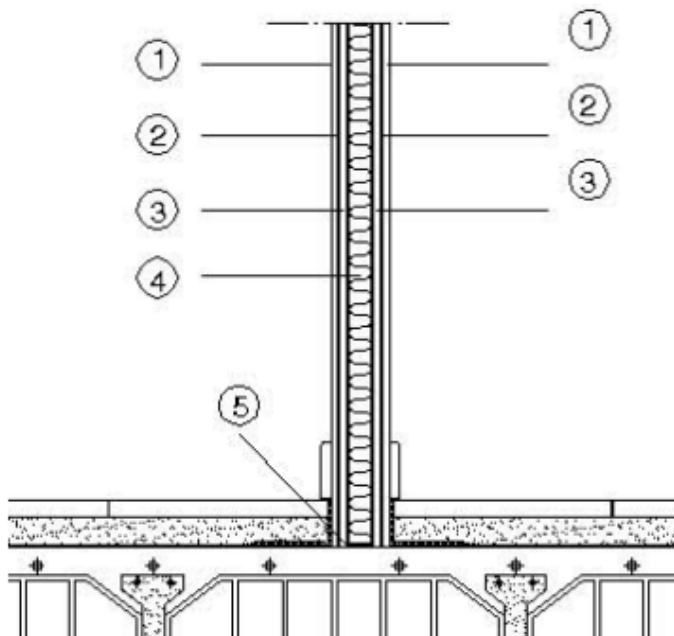
Aislamiento acústico en cumplimiento del CTE

Datos técnicos del muro		Sistema Trasdoso W626.es	
Material		Espesor de placa: 2x15 mm	
			
		Mejora del aislamiento acústico	
		$\Delta R_A$ (dBA)	
1/2 pie de ladrillo perforado con guarnecido de yeso de 12 mm		16	

<b>Nota</b>	Todos los sistemas de trasdosados deben incluir lana mineral. Espesor $\geq 40$ mm. Resistividad al flujo del aire, $r \geq 5$ kPa·s/m²
-------------	---

- Como solución al Aula de Sesiones Clínicas, se ha previsto la colocación de simple lámina Viscolam 100 entre placas por ambas caras del tabique de yeso laminado, según el esquema de la figura:

• Esquema:



• Descripción de elementos:

1. Placa de yeso laminado (15mm)
2. **ViscoLAM 100** (6mm) (Lámina de aislamiento a ruido aéreo)
3. Placa de yeso laminado (15mm)
4. Lana de roca (60 mm) (Absorbente acústico).
5. Banda de aislamiento estructural **ELASTOBAND 70** (4mm)

Obteniendo un aislamiento acústico  $R_a = 61$  dBA.

En la cara de las salas que da a fachada se colocará esta misma lámina entre las placas del trasdosado de yeso laminado.

### 3.5.1.3.3. ELEMENTOS HORIZONTALES DE SEPARACIÓN ENTRE RECINTOS:

Elemento de separación horizontal, según 3.1.2.3.5 y tabla 3.3. DEL DB-HR

#### DEFINIMOS LA SEPARACIÓN HORIZONTAL ENTRE LOCALES DE INSTALACIONES Y PROTEGIDOS O HABITABLES.

Según el punto 4 del apartado 3.1.2.3.5., debe siempre emplearse un suelo flotante en este caso.

Para el caso de los locales de instalaciones el forjado es de 750kg/m<sup>2</sup>, de masa mayor que la más alta de la tabla (500kg/m<sup>2</sup>). Tomando los valores para este último caso (ya da una RA = 60dB(A), bastaría con disponer de suelo flotante que suponga un incremento de LW = 15dB

En nuestro caso no hay problema porque se sitúa un aislamiento bajo el pavimento anti impacto Chovaimpact 5 RT o equivalente, con aislamiento acústico impacto de 21 dB, y un espesor de 5mm (ficha en pág. siguiente).

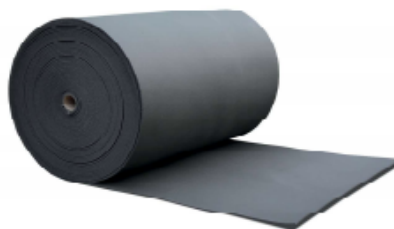
**ChovACUSTIC®**

AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO DE IMPACTO

### ChovAIMPACT RT

CÓD. 82470 - ChovAIMPACT® 5 RT  
CÓD. 82475 - ChovAIMPACT® 10 RT

Lámina antiimpacto flexible, fabricada en polietileno reticulado de alta calidad de celdas cerradas. Posee elevada elasticidad y resistencia a la compresión. Espesor de 5 o 10 mm. Aislamiento acústico a ruido de impacto en edificación (viviendas, hoteles, escuelas, oficinas...). Especialmente desarrollada para aplicaciones bajo solera de mortero.



#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

	ChovAIMPACT 5 RT	ChovAIMPACT 10 RT
ESPESOR (mm)	5	10
DENSIDAD (kg/m <sup>3</sup> )	27	27
MEJORA DEL NIVEL DE RUIDO DE IMPACTO ΔL <sub>w</sub> (dB)	21	24
NIVEL DE RUIDO DE IMPACTO L' n <sub>T,w</sub> 'in situ' (dB)	53	50
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 25% (KPa)	38	38
TEMPERATURA DE TRABAJO (°C)	(-80/+100)	(-80/+100)
RESISTENCIA AL VAPOR DE AGUA (g/mq)	1,18 g/mq x 24h	1,18 g/mq x 24h
CONDUCTIVIDAD TÉRMICA (W/m·K)	0,033	0,033
REACCIÓN AL FUEGO (euroclase)	F	F
DIMENSIONES (m)	1.5 x 50	1.5 x 50
m <sup>2</sup> /ROLLO	75	75
ALMACENAMIENTO: El material debe resguardarse de la intemperie, de la luz solar y almacenarse en posición vertical.		

FICHA TÉCNICA

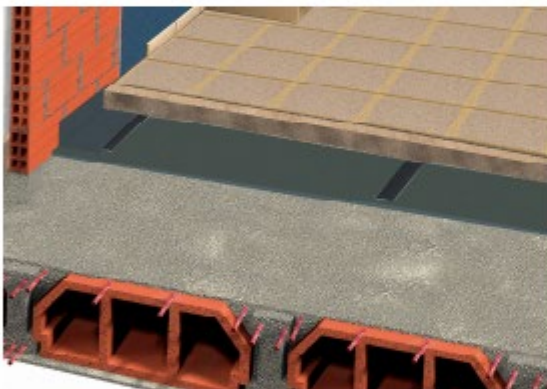


## AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO DE IMPACTO

### INSTALACIÓN

#### BAJO SOLERA DE MORTERO:

- 1- El soporte debe estar limpio y sin irregularidades. Si el material se perfora disminuirá su eficiencia acústica.
- 2- Desenrollar el ChovAIMPACT RT sobre el soporte. Se recomienda no pisar el material.
- 3- Colocar el siguiente tramo de material. En las láminas de 10 mm no realizar solapes quedando la junta a testa. En las láminas de 5 mm, realizar en las juntas un solape de 10 cm.
- 4- Colocar cinta adhesiva ChovAIMPACT BANDA DE SOLAPE RT en las juntas para asegurar la estanqueidad.
- 5- Colocar ChovAIMPACT BANDA PERIMETRAL RT en los pilares, los cerramientos del perímetro y alrededor de cualquier susceptible de crear puente acústico.
- 6- Realizar una solera de mortero de unos 5 cm. Será armada o no en función del tipo de mortero y a criterio de la dirección facultativa de obra.



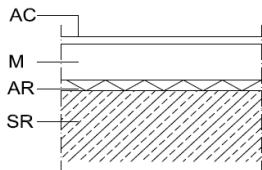
### RECOMENDADO PARA...

- Aislamiento acústico a ruido de impacto en edificación (viviendas, hoteles, escuelas, oficinas...)
- Aislamiento acústico a ruido de impacto en aplicaciones que requieren elevadas prestaciones de resistencia mecánica (bancadas flotantes para maquinaria, aparcamientos...).

La información suministrada corresponde a datos obtenidos en nuestros propios laboratorios y/o en laboratorios externos acreditados. Este producto mantendrá estas características como prometido. **Deak S.A.** se reserva el derecho de modificar o anular algún parámetro sin previo aviso. La garantía de **Deak S.A.** se limita a la calidad del producto. En cuanto a la puesta en obra, en la cual no participamos, se deberán seguir minuciosamente las instrucciones de instalación del producto. Los valores de aislamiento acústico podrán ser diferentes a los que aquí se muestran debido a una incorrecta ejecución de obra. Esta ficha técnica quedará anulada por revisiones posteriores y, en caso de duda, solicitar la última revisión.

En el casetón de instalaciones, donde se ubican las unidades de tratamiento de aire; las bombas de calor, las enfriadoras y los grupos electrógenos, se ha previsto el empleo de bancadas de inercia técnicas individuales de hormigón para recibir el impacto y vibraciones de los equipos, repartiendo la carga en toda la superficie con una cantidad total de amortiguadores.

El suelo flotante se forma como un S01, tipo EEPS, según tabla 4.5.1 de C.E.C

Código	Sección	Aislante a ruido de impactos AR		HE <sup>(8)</sup>	HR <sup>(9)</sup>	
		tipo	espesor mm	R <sub>sf</sub> (m <sup>2</sup> K/W)	ΔR <sub>A</sub> (dBA)	ΔL <sub>w</sub> (dB)
S01		EEPS	20	0,02+R <sub>AR</sub>	10[175 - 250] 6[300] 5[350] 4[400] 3[450] 3[500] 0[>500]	25
			30		15[175-250] 8[300] 7[350] 6[400] 5[450] 5[500] 0[>500]	28
			40		19[175-250] 9[300] 7[350] 6[400] 5[450] 4[500] 0[>500]	30

El aislamiento que se incorpora es una lámina de alta densidad de partículas de poliuretano Chovapren 110/3, obteniendo el conjunto un aislamiento acústico de Ra = 68 dBA, se adjunta ficha técnica del producto y propuesta técnica del sistema:

**ChovAPREN 110\_160**

COD. 81617 - ChovAPREN 110/2  
COD. 81618 - ChovAPREN 110/3  
COD. 81619 - ChovAPREN 160/2

DESCRIPCIÓN

Paneles semirrígidos de alta densidad de partículas cohesionadas de poliuretano, especialmente diseñado para el aislamiento térmico y acústico



INSTALACIÓN

1. Previamente a la instalación la superficie debe estar limpia, seca y libre de irregularidades.
2. Colocar en el encuentro con los tabiques y pilares una banda del aglomerado para evitar la unión rígida entre tabique y la solera flotante.
3. Cubrir toda la superficie con los paneles de aglomerado colocándolos a testa.
4. Previamente a la realización de la solera proteger el aglomerado con un film de polietilenc.



**AISLAMIENTO ACÚSTICO**

## ChovAPREN 110\_160

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

	ChovAPREN 110/2	ChovAPREN 110/3	ChovAPREN 160/2
DENSIDAD (kg/m <sup>3</sup> )	110	110	160
ESPEJOR (mm)	20	30	20
CONDUCTIVIDAD TÉRMICA (W/m-K)	0.039	0.039	0.040
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AL 40% (kPa)	25	25	40
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (kPa)	100	100	120
ALARGAMIENTO A LA ROTURA (%)	80	80	60
TEMPERATURA DE TRABAJO (°C)	-40 a +120	-40 a +120	-40 a +120
ABSORCIÓN ACÚSTICA (ÍNDICE NRC)	0,43	0,73	0,41
AISLAMIENTO ACÚSTICO RUIDO DE IMPACTO (dB)	32*	38**	36**
DIMENSIONES (mm)	2000 x 1000	2000 x 1000	2000 x 1000
m <sup>2</sup> / PALET	120	80	120
ALMACENAMIENTO: El material debe resguardarse de la intemperie, de la luz solar y almacenarse en posición horizontal.			

\* Valor según ensayo 2.09.0230.CA.0013.1.

\*\* Cálculo teórico.

### RECOMENDADO PARA...

- Aislamiento acústico a ruido de impacto en casos que requieran elevados valores de atenuación como salas de máquinas y locales de actividad con equipos de amplificación sonora.
- Aislamiento térmico en forjados.



La información suministrada corresponde a datos obtenidos en nuestros propios laboratorios y/o en laboratorios externos acreditados. Este producto mantendrá estas características como promedio. ChovA, S.A. se reserva el derecho de modificar o anular algún parámetro sin previo aviso. La garantía de ChovA, S.A. se limita a la calidad del producto. En cuanto a la puesta en obra, en la cual no participamos, se deberán seguir minuciosamente las instrucciones de instalación del producto. Los valores de aislamiento acústico podrán ser diferentes a los que aquí se muestran debido a una incorrecta ejecución de obra. Esta ficha técnica quedará anulada por revisiones posteriores y, en caso de duda, sostendrá la última revisión.

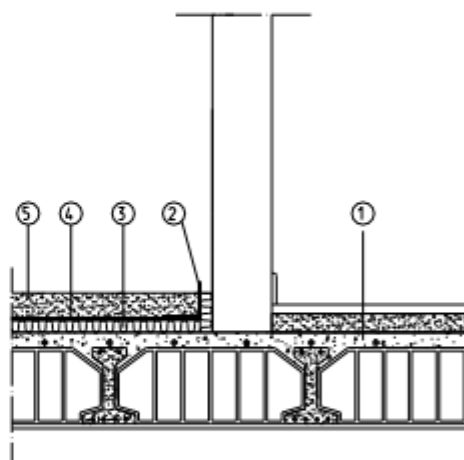
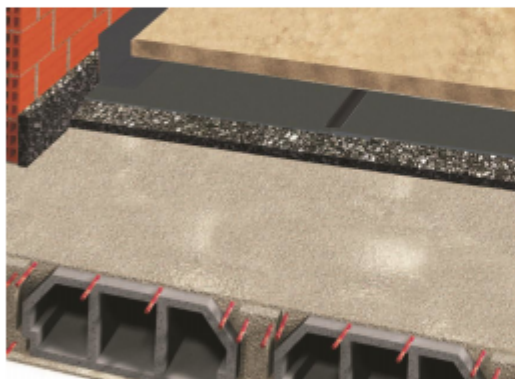
### Propuesta Técnica Idónea.

#### 1. Solución suelo flotante.

La solución propuesta está formada por:

*'Paneles de espuma aglomerada de poliuretano de alta densidad y 30 mm de espesor **ChovAPREN 110/3** + lámina de polietileno reticulado con elevada resistencia a la compresión de 5 mm de espesor **ChovAIMPACT 5 RT** + solera de hormigón armada de 50 mm de espesor.*

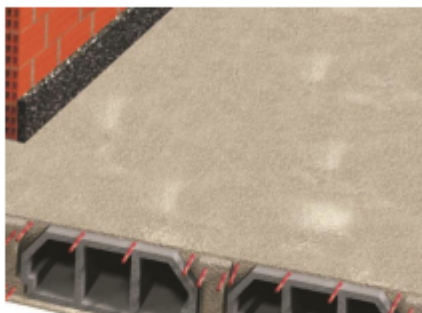
#### • Esquema:



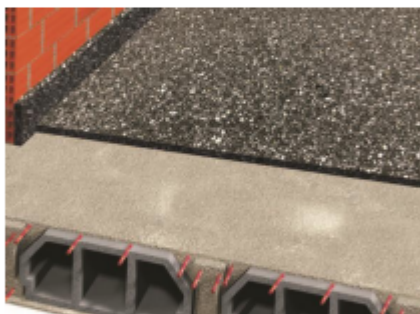
#### • Descripción de elementos:

1. Forjado.
2. **ChovAPREN 110/3** (30 mm) (Aislamiento a ruido de impacto)
3. **ChovAIMPACT 5 RT** (5 mm) (Aislamiento a ruido de impacto)
4. **ChovAIMPACT BANDA PERIMETRAL RT** (5 mm)
5. Solera de hormigón armada (50 mm)

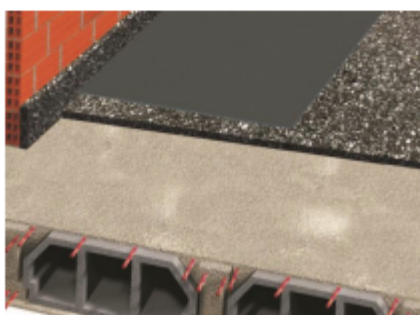
- Recomendaciones de ejecución:



1. Previamente a la instalación del sistema se habrá comprobado que la superficie está limpia, seca y libre de irregularidades. A continuación, colocar en todos los encuentros con tabiques y pilares un perímetro de unos 15 cm de altura de la espuma aglomerada **ChovAPREN 110/3** para evitar uniones rígidas con los paramentos.

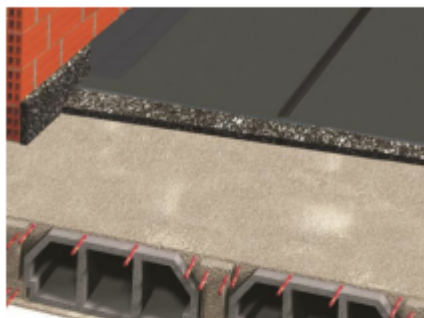


2. Cubrir toda la superficie por completo con los paneles **ChovAPREN 110/3**. Los paneles se colocarán a testa y no es necesario sellar las juntas.

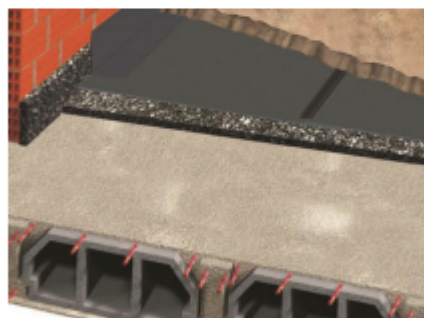


3. Comenzar a extender la lámina de polietileno reticulado **ChovAIMPACT 5 RT** sobre los paneles de aglomerado.





4. Instalar los siguientes tramos de material a testa hasta cubrir por completo la superficie. Sellar las juntas con cinta adhesiva, **ChovAIMPACT BANDA DE SOLAPE RT** para asegurar la estanqueidad. En los encuentros con tabiques y pilares instalar el material **ChovAIMPACT BANDA PERIMETRAL RT** para evitar que la lana mineral absorba el agua o humedad del mortero. Adherir la banda perimetral formando una "L" en el encuentro entre suelo y tabiques.



5. Por último, realizar la solera de hormigón armada de 50mm de espesor. En cuanto a las dosificaciones y armado de la solera se seguirán las recomendaciones de la dirección facultativa de la obra.

- Aislamiento acústico:

Según cálculo teórico, la solución propuesta tiene un aislamiento acústico de **Ra=68 dBA**.

(Se deberá tener en cuenta que la puesta en obra podrá disminuir el dato teórico)

## DEFINIMOS LA SEPARACIÓN HORIZONTAL ENTRE HABITACIONES Y OTRAS DEPENDENCIAS.

Los forjados que delimitan distintas unidades de uso han de disponer de suelo flotante y techo suspendido.

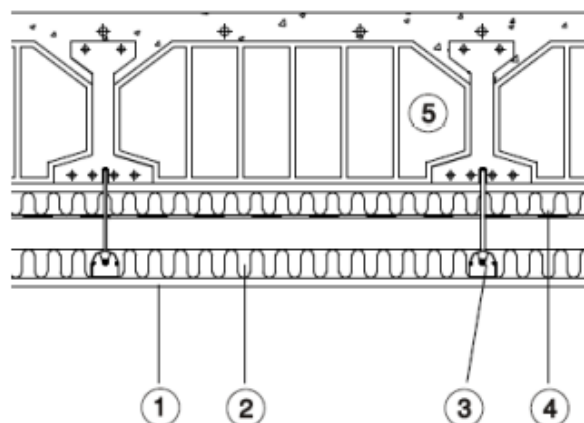
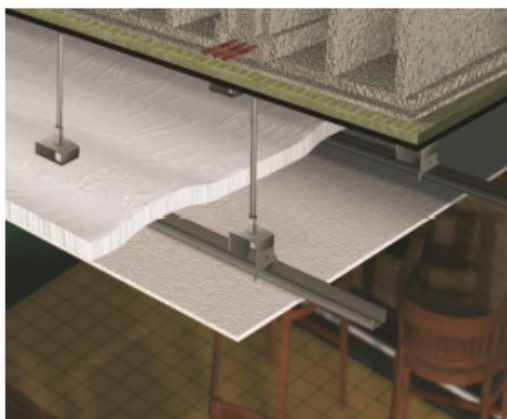
Para un forjado de 750kg/m<sup>2</sup>, de masa mayor que la más alta de la tabla (500kg/m<sup>2</sup>), bastaría con disponer de suelo flotante que suponga un incremento de LW = 9dB y en caso de instalaciones LW = 15 dB. Es el caso del proyectado que da 21dB.

Se colocará la lámina anti impacto Chovaimpact 5 RT o equivalente, con aislamiento acústico impacto de 21 dB, y un espesor de 5mm.

## SEPARACIÓN HORIZONTAL ENTRE AULAS Y OTRAS DEPENDENCIAS.

Para la sala de sesiones clínicas la solución prevista está formada por un compuesto multicapa: Chovacoustic 65 LR 70/4 o equivalente (formado por una lana mineral y una lámina viscoelástica de alta densidad) fijado mecánicamente al forjado mediante espigas y paneles Chovanapa 4 cm Panel 600 de 40 mm o equivalente, que es un absorbente acústico de napa de poliéster. Se muestra esquema de colocación:

### • Esquema:



### • Descripción de elementos:

1. Techo fonoabsorbente.
2. **ChovANAPA 4cm PANEL 600** (40 mm)
3. Pieza de cuelgue
4. **Panel ChovACUSTIC 65 LR 70/4** (44 mm) (Aislamiento multicapa a ruido aéreo)
5. Forjado

Consiguiendo un aislamiento acústico Ra = 77 dBA.



### 3.5.1.3.4. RUIDO PROCEDENTE DEL EXTERIOR: FACHADAS Y CUBIERTAS

Teniendo en cuenta los valores de la tabla 2.1. del DB-HR se han estudiado los vidrios en función de tres factores:

- 1) El índice de ruido de las fachadas ( $L_d=65-70$  dBA )
- 2) El aislamiento acústico a ruido aéreo  $D_{2m,nT,Atr}$  en estancias y en dormitorios
- 3) La estancia con el porcentaje de hueco mayor

Tabla 2.1 Valores de aislamiento acústico a ruido aéreo,  $D_{2m,nT,Atr}$ , en dBA, entre un recinto protegido y el exterior, en función del índice de ruido día,  $L_d$ .

$L_d$ dBA	Uso del edificio			
	Residencial y hospitalario		Cultural, sanitario <sup>(1)</sup> , docente y administrativo	
	Dormitorios	Estancias	Estancias	Aulas
$L_d \leq 60$	30	30	30	30
$60 < L_d \leq 65$	32	30	32	30
$65 < L_d \leq 70$	37	32	37	32
$70 < L_d \leq 75$	42	37	42	37
$L_d > 75$	47	42	47	42

<sup>(1)</sup> En edificios de uso no hospitalario, es decir, edificios de asistencia sanitaria de carácter ambulatorio, como despachos médicos, consultas, áreas destinadas al diagnóstico y tratamiento, etc.

Tabla 2.1.4.24, correspondencia entre la tabla 3.4 del DB HR y las prestaciones de ventanas aportadas por el CEC.

Tabla 3.4 Parámetros acústicos de fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior de recintos protegidos

Nivel límite exigido (Tabla 2.1) $D_{2m,nT,Atr}$ dBA	Parte ciega <sup>(1)</sup> 100 % $R_{a,x}$ dBA	Parte ciega <sup>(1)</sup> ≠ 100 % $R_{a,x}$ dBA	Huecos Porcentaje de huecos $R_{a,y}$ del hueco dBA				
			Hasta 15 %	De 16 a 30 %	De 31 a 60 %	De 61 a 80 %	De 81 a 100 %
$D_{2m,nT,Atr} = 30$	33	35	26	29	31	32	33
		40	25	28	30	31	
		45	25	28	30	31	
$D_{2m,nT,Atr} = 32$	35	35	30	32	34	34	35
		40	27	30	32	34	
		45	26	29	32	33	
$D_{2m,nT,Atr} = 34^{(1)}$	36	40	30	33	35	36	36
		45	29	32	34	36	
		50	28	31	34	35	
$D_{2m,nT,Atr} = 36^{(1)}$	38	40	33	35	37	38	38
		45	31	34	36	37	
		50	30	33	36	37	
$D_{2m,nT,Atr} = 37$	39	40	35	37	39	39	39
		45	32	35	37	38	
		50	31	34	37	38	
$D_{2m,nT,Atr} = 41^{(1)}$	43	45	39	40	42	43	43
		50	36	39	41	42	
		55	35	38	41	42	
$D_{2m,nT,Atr} = 42$	44	50	37	40	42	43	44
		55	36	39	42	43	
		60	36	39	42	43	
$D_{2m,nT,Atr} = 46^{(1)}$	48	50	43	45	47	48	48
		55	41	44	46	47	
		60	40	43	46	47	
$D_{2m,nT,Atr} = 47$	49	55	42	45	47	48	49
		60	41	44	47	48	
		60	41	44	47	48	
$D_{2m,nT,Atr} = 51^{(1)}$	53	55	48	50	52	53	53
		60	46	49	51	52	
		60	46	49	51	52	

En amarillo: Las ventanas sencillas

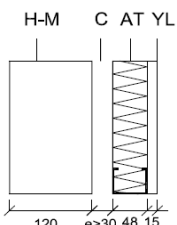
En naranja suave: Ventanas sencillas de mayor aislamiento que podrían suministrar los fabricantes.

En naranja fuerte: Las ventanas dobles

En gris: Aquellas situaciones en las que el CEC no da respuesta.

### Fachadas:

La solución F 13.4 del Catálogo de Elementos Constructivos (Panel Prefabricado de Hormigón Armado, trasdosado de yeso laminado y lana mineral) da 56dB<sub>A</sub>, que está por encima de los 45dB<sub>A</sub> exigidos.

Código	Sección	Datos entrada	HS	HE <sup>(1)</sup>	HR <sup>(5)</sup>		
		H	GI <sup>(2)(3)</sup>	U (W/m <sup>2</sup> K)	R <sub>A</sub> (dB)	R <sub>A, tr</sub> (dB)	m (kg/m <sup>2</sup> )
F 13.4 <sup>(6)</sup>		J1'	3 <sup>(4)</sup>	1/(0,45+R <sub>A, tr</sub> )	61	56	311
				1/(0,49+R <sub>A, tr</sub> )	57	52	227

### Huecos.

Según la guía del DB HR (tabla 2.1.4.24) los huecos tienen que cumplir

R<sub>A, tr</sub> de 32 dB

R<sub>A, tr</sub> de 31 dB

Al ser la superficie general de las ventanas mayor de 3,6 m<sup>2</sup> y menor de 4,60 m<sup>2</sup> se le aplica un factor de corrección de -2 dB. Las ventanas de los dormitorios tienen una superficie de 0,81 m<sup>2</sup> por lo tanto no se aplica coeficiente de corrección.

CORRECCIÓN POR TAMAÑO	
Área total ventana	Factor de corrección a aplicar a R <sub>A</sub> y R <sub>A, tr</sub> en función del tamaño de la ventana
S ≤ 2,7 m <sup>2</sup>	-
2,7 m <sup>2</sup> < S ≤ 3,6 m <sup>2</sup>	-1 dB
3,6 m <sup>2</sup> < S ≤ 4,6 m <sup>2</sup>	-2 dB
4,6 m <sup>2</sup> < S	-3 dB

Los huecos serán con partes fijas y con ventanas oscilobatintes de carpintería de aluminio con rotura de puente térmico y acristalamiento aislante con cámara de aire con los siguientes valores globales:

R<sub>A, tr</sub> de 34 dB en estancias

R<sub>A, tr</sub> de 31 dB en dormitorios

Por lo tanto los vidrios utilizados serán los siguientes:

6/16aire/4+4 mm ..... 34 dB

### Cubierta sobre recinto protegido.

Según la tabla 3.4. para una  $D_{2m,nT,Atr} = 30dB(A)$  necesitaríamos al menos  $R_{A,tr} = 33dB(A)$

La  $R_{A,tr}$  de la cubierta es, según la tabla de cubiertas planas 4.1.5. del C.E.C., la del forjado. Para una losa de 30cm según la tabla 3.18.4 del C.E.C. la  $R_{A,tr} = 62dB(A)$ . Cumplen, entonces, todas las cubiertas proyectadas.

C 1.4		CP	$1/(0,47+R_{AT})$	(4)	(4)	(4)
C 1.5		CC	$1/(0,42+R_{AT})$	(4)	(4)	(4)
C 1.6		CH	$1/(0,40+R_{AT})$	(4)	(4)	(4)
C 1.7		SC	$1/(0,33+R_{AT})$	(4)	(4)	(4)
C 1.8		L	$1/(0,35+R_{AT})$	(4)	(4)	(4)
C 5.5		CC	$1/(0,40+R_{AT})$	(4)	(4)	(4)
C 5.6		CH	$1/(0,38+R_{AT})$	(4)	(4)	(4)
C 5.7		SC	$1/(0,31+R_{AT})$	(4)	(4)	(4)
C 5.8		L	$1/(0,33+R_{AT})$	(4)	(4)	(4)

(4) Para obtener los valores de  $m$ ,  $R_A$  y  $R_{Atr}$  de cubiertas, se utilizarán los valores de  $m$ ,  $R_A$  y  $R_{Atr}$  de forjados y losas del apartado 3.18 del CEC. Cuando la cubierta tenga una capa de formación de pendientes de hormigón con áridos ligeros, el valor de los índices  $R_A$  y  $R_{Atr}$  del forjado se incrementará 2 dBA.

Losas macizas de hormigón armado									
Descripción			HE				HR <sup>(1)</sup>		
Tipo	canto mm	m kg/m <sup>2</sup>	$\rho$ kg / m <sup>3</sup>	R m <sup>2</sup> ·K/ W	$c_p$ J / kg·K	$\mu$	$R_A$ dBA	$R_{Atr}$ dBA	$L_{n,w}$ dB
hormigón de $\rho = 2500 \text{ kg/m}^3$	200	500	2500	0,08	1000	80	60	55	70
	250	625	2500	0,10	1000	80	64	59	66
	300	750	2500	0,12	1000	80	67	62	63
	350	875	2500	0,14	1000	80	69	64	61
	400	1000	2500	0,16	1000	80	71	66	59
	500	1250	2500	0,20	1000	80	75	70	56
hormigón de áridos ligeros ( $\rho = 2000 \text{ kg/m}^3$ )	200	400	2000	0,12	1000	80	56	51	73
	250	500	2000	0,15	1000	80	60	55	70
	300	600	2000	0,18	1000	80	63	58	67
	350	700	2000	0,21	1000	80	65	60	64
	400	800	2000	0,24	1000	80	67	62	62
	500	1000	2000	0,30	1000	80	71	66	59

(1) Los datos de  $R_A$ , de  $R_{Atr}$  y de  $L_{n,w}$  se aplican tanto a losas sin enlucir como enlucidas por su cara inferior.

#### 3.5.1.3.5. RUIDO PROCEDENTE DE OTROS EDIFICIOS: MEDIANERAS

La ampliación no tiene medianeras, se trata de un edificio aislado unido al edificio existente mediante una pasarela.

## FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN SIMPLIFICADA DE AISLAMIENTO ACÚSTICO

### K.1 Fichas justificativas de la opción simplificada de aislamiento acústico

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico mediante la opción simplificada.

<b>Tabiquería</b> (apartado 3.1.2.3.3)			
Tipo		Características de proyecto exigidas	
Entramado autoportante con doble placa de cartón yeso		$m \text{ (kg/m}^2\text{)} =$	$\geq$
		$R_A \text{ (dBA)} =$	$\geq$
		44	25
		52	43

<b>Elementos verticales de separación entre recintos</b> (apartado 3.1.2.3.4)			
Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación verticales situados entre:			
a) un recinto de una unidad de uso y cualquier otro del edificio;			
b) un recinto protegido o habitable y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad.			
Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a) y b			
Solución de elementos verticales de separación entre: Instalaciones con otros			
Elementos constructivos		Tipo	Características de proyecto exigidas
Elemento vertical de separación	Elemento base	Tipo 1: Una hoja de fábrica	$m \text{ (kg/m}^2\text{)} =$ 150 $\geq$ 150 $R_A \text{ (dBA)} =$ 42 $\geq$ 41
	Trasdosado por ambos lados	Trasdosado autoportante de yeso laminado por una cara	$\Delta R_A \text{ (dBA)} =$ 15 $\geq$ 13 $\Delta R_A \text{ (dBA)} =$ 15 $\geq$ 13
	Puerta o ventana		$R_A \text{ (dBA)} =$ 30 $\geq$ 30
Elemento vertical de separación con puertas y/o ventanas	Cerramiento		$R_A \text{ (dBA)} =$ 50 $\geq$ 50
Condiciones de las fachadas a las que acometen los elementos verticales de separación			
Fachada	Tipo		Características de proyecto exigidas
Fachada pesada con trasdosado de entramado autoportante	Hoja exterior pesada de 1/2 pie de Prefabricado de Hormigón Armado, hoja interior de entramado		$m_{HP} \text{ (kg/m}^2\text{)} =$ 311 $\geq$ 145 $R_A \text{ (dBA)} =$ 61 $\geq$ 45

<b>Elementos horizontales de separación entre recintos</b> (apartado 3.1.2.3.5)				
<p>Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación verticales situados entre:</p> <p>a) un recinto de una unidad de uso y cualquier otro del edificio;</p> <p>b) un recinto protegido o habitable y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad.</p> <p>Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a) y b</p> <p>Solución de elementos horizontales de separación entre: Instalaciones con otros</p>				
Elementos constructivos		Tipo	Características de proyecto exigidas	
Elemento horizontal de separación	Forjado	Losa de hormigón armado	$m \text{ (kg/m}^2\text{)} =$ <input type="text" value="750"/> $\geq$ <input type="text" value="300"/> $R_A \text{ (dBA)} =$ <input type="text" value="67"/> $\geq$ <input type="text" value="52"/>	
	Suelo flotante		$\Delta R_A \text{ (dBA)} =$ <input type="text"/> $\geq$ <input type="text"/> $\Delta L_W \text{ (dB)} =$ <input type="text"/> $\geq$ <input type="text"/>	
	Techo suspendido		$\Delta R_A \text{ (dBA)} =$ <input type="text"/> $\geq$ <input type="text"/>	

<b>Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior</b> (apartado 3.1.2.5)				
Solución de fachada, cubierta, o suelo en contacto con el aire exterior: Fachadas				
Elementos constructivos	Tipo	Área <sup>(1)</sup> (m <sup>2</sup> )	% de huecos	Características de proyecto exigidas
Parte ciega	Fachada de Panel Prefabricado de Hormigón armado, hoja interior de entramado autoportante con aislamiento	$S_c =$ <input type="text" value="5,17"/>	44,29%	$R_{A,tr} \text{ (dBA)} =$ <input type="text" value="61"/> $\geq$ <input type="text" value="45"/>
Huecos	Climalit con ventana aluminio	$S_h =$ <input type="text" value="4,11"/>		$R_{A,tr} \text{ (dBA)} =$ <input type="text" value="34"/> $\geq$ <input type="text" value="34"/>

<sup>(1)</sup> Área de la parte ciega o del hueco vista desde el interior del recinto considerado.

<b>Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior</b> (apartado 3.1.2.5)				
Solución de fachada, cubierta, o suelo en contacto con el aire exterior: Cubiertas				
Elementos constructivos	Tipos	Área <sup>(1)</sup> (m <sup>2</sup> )	% de huecos	Características de proyecto exigidas
Parte ciega	Losa de hormigón armado y cubierta plana invertida con aislamiento acabada en grava	$S_c =$ <input type="text" value="100%"/>	0%	$R_{A,tr} \text{ (dBA)} =$ <input type="text" value="53"/> $\geq$ <input type="text" value="33"/>
Huecos		$S_h =$ <input type="text"/>		$R_{A,tr} \text{ (dBA)} =$ <input type="text"/> $\geq$ <input type="text"/>

<sup>(1)</sup> Área de la parte ciega o del hueco vista desde el interior del recinto considerado.

### 3.5.1.4. TIEMPO DE REVERBERACIÓN Y ABSORCIÓN ACÚSTICA.

Al ser de aplicación puesto que en el proyecto se contemplan, salas de conferencias, comedores y cafetería, se opta por utilizar el método de cálculo simplificado del tiempo de reverberación, empleando un tratamiento absorbente acústico aplicado en el techo, ya que el volumen de las aulas es menor de 350 m<sup>3</sup>.

Cumpliendo con los valores mínimos del coeficiente de absorción acústica medio  $\alpha_{m,t}$  fijados en el apartado 3.2.3.1.

Para las aulas, considerando butacas sin tapizar el valor que tendría que cumplir el material o techo suspendido, según la fórmula a) apdo. i) será de

$$\alpha_{m,t}=0.54$$

El material previsto, Falso techo microperforado tipo Lindner LMD-E 200 o equivalente, tiene una  $\alpha_{m,t}=0.75$ .

### K.4 Fichas justificativas del método simplificado del tiempo de reverberación

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de tiempo de reverberación mediante el método simplificado.

Tratamientos absorbentes uniformes del techo:				
Tipo de recinto		Altura libre h (m)	Área del techo S <sub>t</sub> (m <sup>2</sup> )	Coeficiente de absorción acústica medio ( $\alpha_{m,t}$ ) exigido    proyectado
Aulas (hasta 250 m <sup>3</sup> )	Sin butacas tapizadas	2,6	37,4	$\alpha_{m,t} = h \cdot (0,23 - 0,12/\sqrt{S_t}) =$ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0,55</span> ≤ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0,75</span>
	Con butacas tapizadas			$\alpha_{m,t} = h \cdot (0,32 - 0,12/\sqrt{S_t}) - 0,26 =$ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></span> ≤ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></span>
Restaurantes y comedores				$\alpha_{m,t} = h \cdot (0,18 - 0,12/\sqrt{S_t}) - 0,10 =$ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></span> ≤ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></span>

#### 3.5.1.4.1. RUIDO Y VIBRACIONES DE LAS INSTALACIONES.

##### 3.5.1.4.1.1 Datos que deben aportar los suministradores

Los suministradores de los equipos y productos incluirán en la documentación de los mismos los valores de las magnitudes que caracterizan los ruidos y las vibraciones procedentes de las instalaciones de los edificios:

- el nivel de potencia acústica, LW, de equipos que producen ruidos estacionarios;
- la rigidez dinámica, s', y la carga máxima, m, de los lechos elásticos utilizados en las bancadas de inercia;
- el amortiguamiento, C, la transmisibilidad,  $\tau$ , y la carga máxima, m, de los sistemas antivibratorios puntuales utilizados en el aislamiento de maquinaria y conductos;
- el coeficiente de absorción acústica,  $\alpha$ , de los productos absorbentes utilizados en conductos de ventilación y aire acondicionado;
- la atenuación de conductos prefabricados, expresada como pérdida por inserción, D, y la atenuación total de los silenciadores que estén interpuestos en conductos, o empotrados en fachadas o en otros elementos constructivos.

##### 3.5.1.4.1.2 Condiciones de montaje de equipos generadores de ruido estacionario

- Los equipos se instalarán sobre soportes antivibratorios elásticos cuando se trate de equipos pequeños y compactos o sobre una bancada de inercia cuando el equipo no posea una base propia suficientemente rígida para resistir los esfuerzos causados por su función o se necesite la alineación de sus componentes, como por ejemplo del motor y el ventilador o del motor y la bomba.
- En el caso de equipos instalados sobre una bancada de inercia, tales como bombas de impulsión, la bancada será de hormigón o acero de tal forma que tenga la suficiente masa e inercia para evitar el paso de vibraciones al edificio. Entre la bancada y la estructura del edificio deben interponerse elementos antivibratorios.
- Se consideran válidos los soportes antivibratorios y los conectores flexibles que cumplan la UNE 100153.IN.
- Se instalarán conectores flexibles a la entrada y a la salida de las tuberías de los equipos.

5. En las chimeneas de las instalaciones térmicas que lleven incorporados dispositivos electromecánicos para la extracción de productos de combustión se utilizarán silenciadores.

#### 3.5.1.4.1.3 Condiciones de montaje de Conducciones y equipamiento

##### **Hidráulicas**

Las conducciones colectivas del edificio deberán ir tratadas con el fin de no provocar molestias en los recintos habitables o protegidos adyacentes

En el paso de las tuberías a través de los elementos constructivos se utilizarán sistemas antivibratorios tales como manguitos elásticos estancos, coquillas, pasamuros estancos y abrazaderas desolidarizadoras.

El anclaje de tuberías colectivas se realizará a elementos constructivos de masa por unidad de superficie mayor que  $150 \text{ kg/m}^2$ .

En los cuartos húmedos en los que la instalación de evacuación de aguas esté descolgada del forjado, debe instalarse un techo suspendido con un material absorbente acústico en la cámara.

La grifería situada dentro de los recintos habitables será de Grupo II como mínimo, según la clasificación de UNE EN 200.

Se evitará el uso de cisternas elevadas de descarga a través de tuberías y de grifos de llenado de cisternas de descarga al aire.

Las bañeras y los platos de ducha deben montarse interponiendo elementos elásticos en todos sus apoyos en la estructura del edificio: suelos y paredes.

##### **Aire acondicionado**

1.-Los conductos de aire acondicionado deben ser absorbentes acústicos cuando la instalación lo requiera y deben utilizarse silenciadores específicos.

2.-Se evitará el paso de las vibraciones de los conductos a los elementos constructivos mediante sistemas antivibratorios, tales como abrazaderas, manguitos y suspensiones elásticas.

##### **Ventilación**

1.-Los conductos de extracción que discurran dentro de una unidad de uso deben revestirse con elementos constructivos cuyo índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, sea al menos 33 dBA.

2.-Asimismo, cuando un conducto de ventilación se adose a un elemento de separación vertical se seguirán las especificaciones del apartado 3.1.4.1.2.

3.-En el caso de que dos unidades de uso colindantes horizontalmente compartieran el mismo conducto colectivo de extracción, se cumplirán las condiciones especificadas en el DB HS3.

##### **Ascensores y montacargas**

1.-Los sistemas de tracción de los ascensores y montacargas se anclarán a los sistemas estructurales del edificio mediante elementos amortiguadores de vibraciones.

2.-Las puertas de acceso al ascensor en los distintos pisos tendrán topes elásticos que aseguren la práctica anulación del impacto contra el marco en las operaciones de cierre.

3.-El cuadro de mandos, que contiene los relés de arranque y parada, estará montado elásticamente asegurando un aislamiento adecuado de los ruidos de impactos y de las vibraciones.



### 3.5.1.5. EJECUCIÓN

En especial se tendrán en cuenta las consideraciones siguientes:

#### 3.5.1.5.1. ELEMENTOS DE SEPARACIÓN VERTICALES Y TABIQUERÍA

1. Los enchufes, interruptores y cajas de registro de instalaciones contenidas en los elementos de separación verticales no serán pasantes. Cuando se dispongan por las dos caras de un elemento de separación vertical, no serán coincidentes, excepto cuando se interponga entre ambos una hoja de fábrica o una placa de yeso laminado.
2. Las juntas entre el elemento de separación vertical y las cajas para mecanismos eléctricos deben ser estancas, para ello se sellarán o se emplearán cajas especiales para mecanismos en el caso de los elementos de separación verticales de entramado autoportante.

##### 3.5.1.5.1.1 De fábrica o paneles prefabricados pesados y trasdosados de fábrica

1. Deben rellenarse las llagas y los tendeles con mortero ajustándose a las especificaciones del fabricante de las piezas.
2. Deben retacarse con mortero las rozas hechas para paso de instalaciones de tal manera que no se disminuya el aislamiento acústico inicialmente previsto.
3. En el caso de elementos de separación verticales formados por dos hojas de fábrica separadas por una cámara, deben evitarse las conexiones rígidas entre las hojas que puedan producirse durante la ejecución del elemento, debidas, por ejemplo, a rebabas de mortero o restos de material acumulados en la cámara. El material absorbente acústico o amortiguador de vibraciones situado en la cámara debe cubrir toda su superficie. Si éste no rellena todo el ancho de la cámara, debe fijarse a una de las hojas, para evitar el desplazamiento del mismo dentro de la cámara.
4. Cuando se empleen bandas elásticas, éstas deben quedar adheridas al forjado y al resto de particiones y fachadas, para ello deben usarse los morteros y pastas adecuadas para cada tipo de material.
5. En el caso de elementos de separación verticales con bandas elásticas (tipo 2) cuyo acabado superficial sea un enlucido, deben evitarse los contactos entre el enlucido de la hoja que lleva bandas elásticas en su perímetro y el enlucido del techo en su encuentro con el forjado superior, para ello, se prolongará la banda elástica o se ejecutará un corte entre ambos enlucidos. Para rematar la junta, podrán utilizarse cintas de celulosa microperforada.
6. De la misma manera, deben evitarse:
  - a) los contactos entre el enlucido del tabique o de la hoja interior de fábrica de la fachada que lleven bandas elásticas en su encuentro con un elemento de separación vertical de una hoja de fábrica (Tipo 1) y el enlucido de ésta;
  - b) los contactos entre el enlucido de la hoja que lleva bandas elásticas en su perímetro y el enlucido de la hoja principal de las fachadas de una sola hoja, ventiladas o con el aislamiento por el exterior.

##### 3.5.1.5.1.2 De entramado autoportante y trasdosados de entramado

1. Los elementos de separación verticales de entramado autoportante deben montarse en obra según las especificaciones de la UNE 102040 IN y los trasdosados, bien de entramado autoportante, o bien adheridos, deben montarse en obra según las especificaciones de la UNE 102041 IN. En ambos casos deben utilizarse los materiales de anclaje, tratamiento de juntas y bandas de estanquidad establecidos por el fabricante de los sistemas.
2. Las juntas entre las placas de yeso laminado y de las placas con otros elementos constructivos deben tratarse con pastas y cintas para garantizar la estanquidad de la solución.
3. En el caso de elementos formados por varias capas superpuestas de placas de yeso laminado, deben contrapearse las placas, de tal forma que no coincidan las juntas entre placas ancladas a un mismo lado de la perfilería autoportante.
4. El material absorbente acústico o amortiguador de vibraciones puesto en la cámara debe rellenarla en toda su superficie, con un espesor de material adecuado al ancho de la perfilería utilizada.
5. En el caso de trasdosados autoportantes aplicados a un elemento base de fábrica, se cepillará la fábrica para eliminar rebabas y se dejarán al menos 10 mm de separación entre la fábrica y los canales de la perfilería.

### 3.5.1.5.2. ELEMENTOS DE SEPARACIÓN HORIZONTALES

#### 3.5.1.5.2.1 Suelos flotantes

1. Previamente a la colocación del material aislante a ruido de impactos, el forjado debe estar limpio de restos que puedan deteriorar el material aislante a ruido de impactos.
2. El material aislante a ruido de impactos cubrirá toda la superficie del forjado y no debe interrumpirse su continuidad, para ello se solaparán o sellarán las capas de material aislante, conforme a lo establecido por el fabricante del aislante a ruido de impactos.
3. En el caso de que el suelo flotante estuviera formado por una capa de mortero sobre un material aislante a ruido de impactos y este no fuera impermeable, debe protegerse con una barrera impermeable previamente al vertido del hormigón.
4. Los encuentros entre el suelo flotante y los elementos de separación verticales, tabiques y pilares deben realizarse de tal manera que se eliminen contactos rígidos entre el suelo flotante y los elementos constructivos perimétricos.

#### 3.5.1.5.2.2 Techos suspendidos y suelos registrables

1. Cuando discurran conductos de instalaciones por el techo suspendido o por el suelo registrable, debe evitarse que dichos conductos conecten rígidamente el forjado y las capas que forman el techo o el suelo.
2. En el caso de que en el techo hubiera luminarias empotradas, éstas no deben formar una conexión rígida entre las placas del techo y el forjado y su ejecución no debe disminuir el aislamiento acústico inicialmente previsto.
3. En el caso de techos suspendidos dispusieran de un material absorbente en la cámara, éste debe rellenar de forma continua toda la superficie de la cámara y reposar en el dorso de las placas y zonas superiores de la estructura portante.
4. Deben sellarse todas las juntas perimétricas o cerrarse el plenum del techo suspendido o el suelo registrable, especialmente los encuentros con elementos de separación verticales entre unidades de uso diferentes.

#### 3.5.1.5.2.3 Fachadas y cubiertas

La fijación de los cercos de las carpinterías que forman los huecos (puertas y ventanas) y lucernarios, así como la fijación de las cajas de persiana, debe realizarse de tal manera que quede garantizada la estanquidad a la permeabilidad del aire.

#### 3.5.1.5.2.4 Instalaciones

Deben utilizarse elementos elásticos y sistemas antivibratorios en las sujeciones o puntos de contacto entre las instalaciones que produzcan vibraciones y los elementos constructivos.

#### 3.5.1.5.2.5 Acabados superficiales

Los acabados superficiales, especialmente pinturas, aplicados sobre los elementos constructivos diseñados para acondicionamiento acústico, no deben modificar las propiedades absorbentes acústicas de éstos.

### 3.6. CTE DB HE AHORRO DE ENERGÍA

#### Exigencia básica:

El objetivo del requisito básico "Ahorro de energía" consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

#### Ámbito de aplicación:

El ámbito de aplicación en este DB se especifica, para cada sección de las que se compone el mismo, en sus respectivos apartados.

#### 3.6.1. DB HE 0 LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

##### Exigencia básica:

Con el objetivo de conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento, le es de aplicación el Documento Básico Ahorro de Energía.

##### Ámbito de aplicación:

- a) edificios de nueva construcción y ampliaciones de edificios existentes;
- b) edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente y sean acondicionadas.

Este proyecto está dentro del ámbito de aplicación de la Sección HE0 (limitación del consumo energético) por tratarse de un edificio hospitalario de nueva planta.

Según el punto 2.2.2, al tratarse de un edificio de uso distinto al residencial, se optará para el cálculo de demanda energética la opción general siendo esta el uso de la herramienta informática CALENER-GT, en la versión incluida en la Herramienta Unificada.

La justificación de cumplimiento de limitación del consumo energético, así como la verificación de requisitos de HE 0 de HE 1 se incluye en el anexo al presente proyecto denominado *Proyecto de Calificación Energética*.

#### 3.6.2. DB HE 1 LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

##### Exigencia básica:

Los edificios dispondrán de una envolvente de características tales, que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

##### Ámbito de aplicación:

- a) edificios de nueva construcción;
- b) intervenciones en edificios existentes:
  - ampliación: aquellas en las que se incrementa la superficie o el volumen construido;
  - reforma: cualquier trabajo u obra en un edificio existente distinto del que se lleve a cabo para el exclusivo mantenimiento del edificio;
  - cambio de uso.

El proyecto está dentro del ámbito de aplicación de la HE1 en cuanto a "limitación de la demanda energética", por tratarse de un edificio hospitalario de nueva planta.

Para la comprobación de dicho límite, se utilizará el único software reconocido por el ministerio de fomento y ministerio de industria, energía y turismo, siendo la denominada Herramienta Unificada Lider y Calener, en la versión vigente del momento de realización del proyecto.

Se harán iteraciones con distintas soluciones en cuanto a la definición de los cerramientos y/o vidrios, analizando los puntos más sensibles que provocan mayor demanda energética, con el fin de optimizar los costes de ejecución.

### **3.6.2.1. LIMITACIÓN DEMANDA ENERGÉTICA HE1**

#### **3.6.2.1.1. INTRODUCCIÓN**

El objetivo del requisito básico “Ahorro de energía” consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable. Para cumplir este objetivo, el CTE incluye el denominado Documento Básico “DB-HE Ahorro de Energía” que especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

Este documento básico comprende 6 secciones que se corresponden con 6 exigencias básicas, siendo de aplicación en este caso la Exigencia Básica HE 1 “Limitación de demanda energética”.

Los edificios dispondrán de una envolvente térmica, formada por los cerramientos de dicho edificio, cuyas características sean tales que limite adecuadamente la demanda energética que se define como “la energía necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno. Así mismo deberán tenerse en cuenta las características de aislamiento e inercia de los cerramientos, su permeabilidad al aire y la exposición a la radiación solar, reduciendo con dichas características el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características, y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

De esta manera se caracterizarán térmicamente los edificios y sus espacios interiores, haciendo uso de la transmitancia térmica (U) de sus cerramientos, y se determinarán las propiedades higrométricas de los materiales usados para la realización de las comprobaciones pertinentes.

#### **3.6.2.1.2. OBJETO DEL DOCUMENTO**

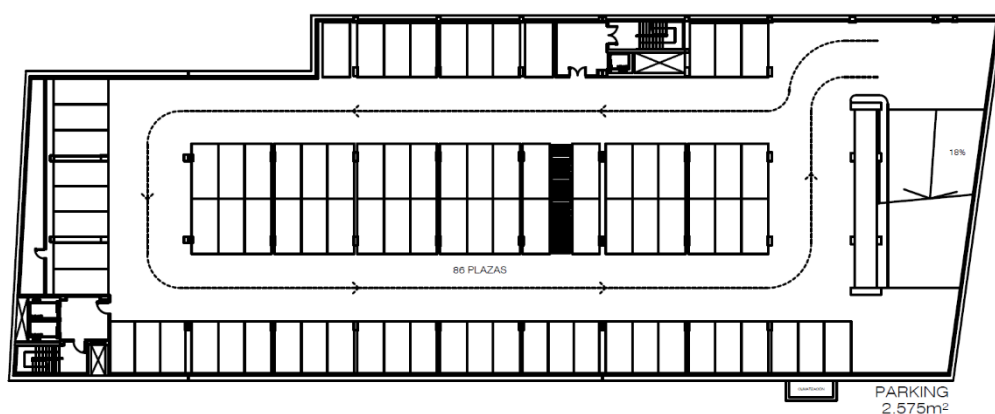
El objeto del presente anexo es el de realizar una verificación de la conformidad de la demanda energética respecto a lo estipulado por el Documento Básico HE 1. Se realizará la comprobación para el edificio Hospital Universitario de Móstoles, situado en la calle Río Júcar S/N de Móstoles, mediante la aplicación de dicho Documento, con el fin de alcanzar el grado adecuado de eficiencia energética en el inmueble y reducir las demandas de calefacción y refrigeración, lo que implica una reducción en la demanda energética del edificio.

Son objeto de comprobación todos los edificios de nueva construcción, así como las reformas y rehabilitaciones, entendiéndose como tal cualquier trabajo u obra en un edificio existente distinto del que se lleve a cabo para el exclusivo mantenimiento del edificio.

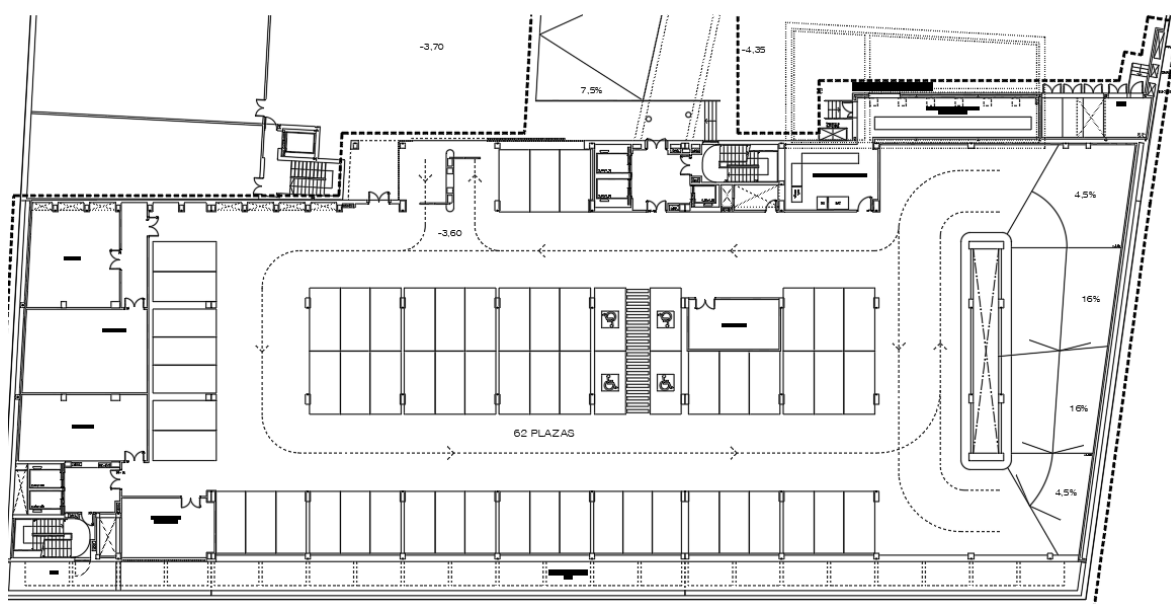
Para la caracterización completa del edificio y su demanda energética, se necesitarán las características morfológicas del edificio, su localización geográfica y orientación, y las características térmicas e higrométricas de todas las tipologías de cerramientos.

#### **Características Morfológicas del Edificio**

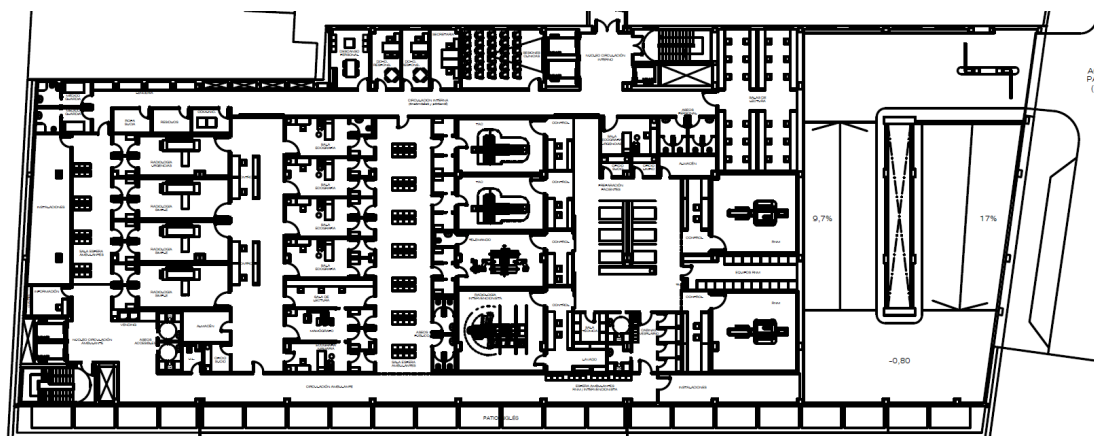
A partir de los planos de arquitectura facilitados, se puede observar que se trata de un edificio rectangular que consta de 3 sótanos, PB + 4 y cubierta.



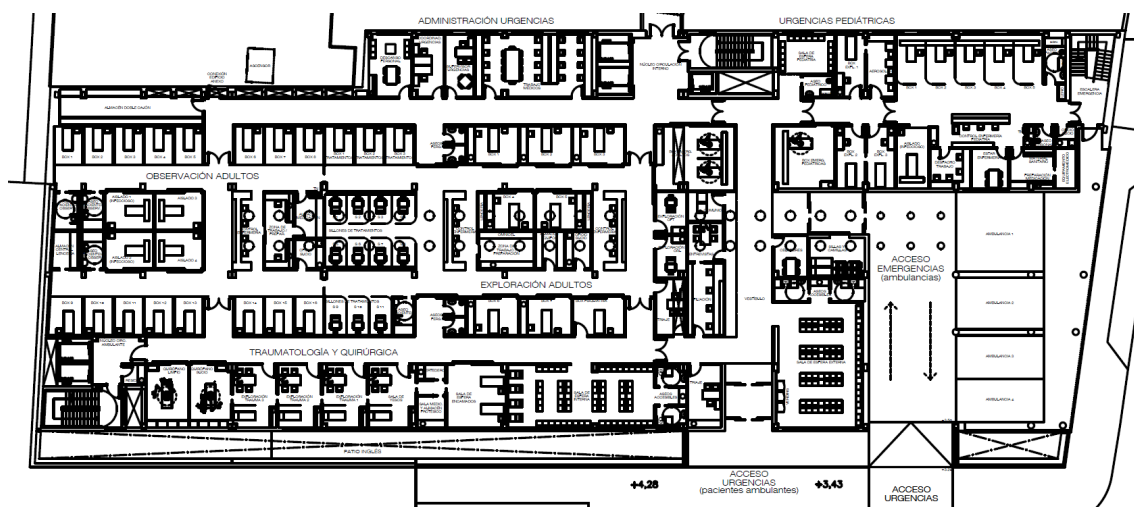
**Sótanos -2 y -1**



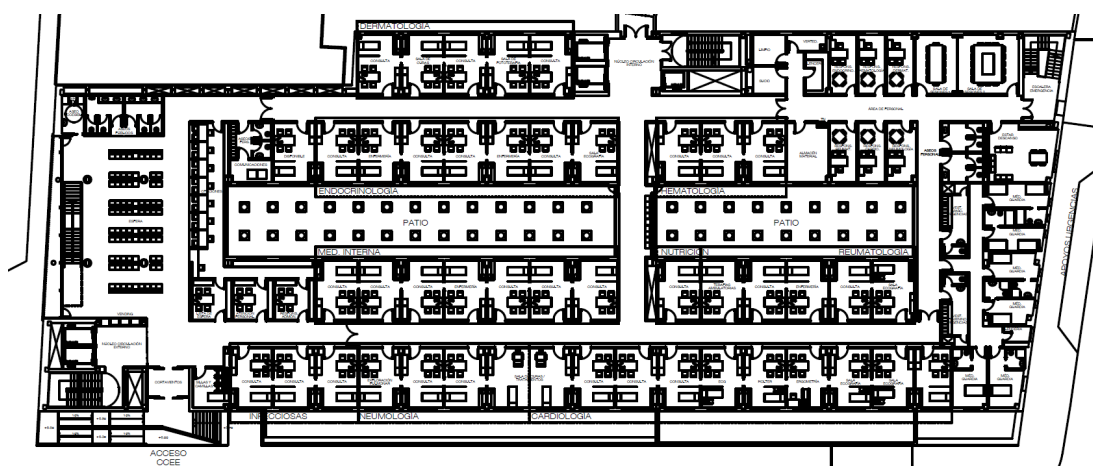
**Semisótano**



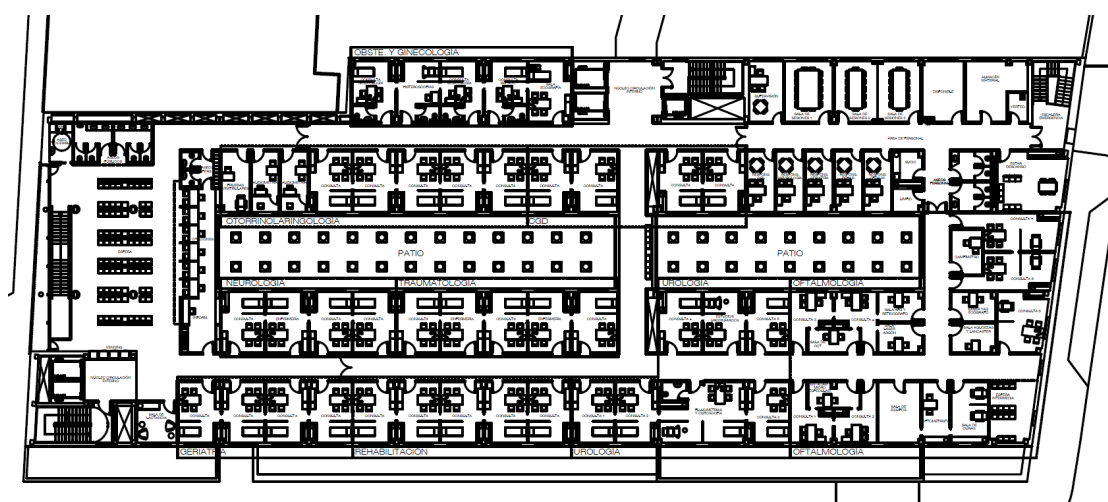
## Planta baja



P1

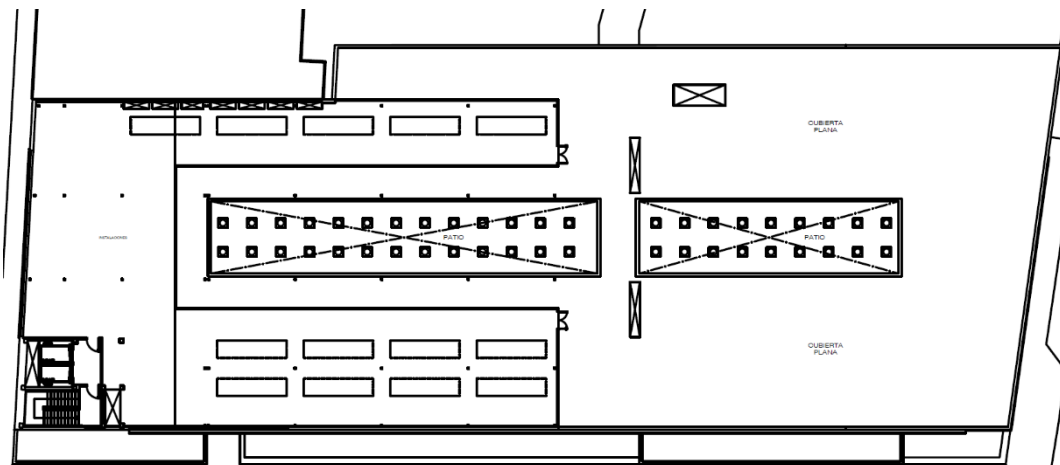


P2



P3





### Cubierta

A efectos del cálculo de la demanda energética, los espacios del edificio serán clasificados en espacios *habitables* y *no habitables*. De este modo se calcularán las cargas internas presentes en cada tipología de local, aportando datos al cálculo de las ganancias térmicas internas del edificio.

### Localización Geográfica y Orientación

La localización geográfica del edificio implica su inclusión en una de las 16 zonas climáticas definidas por el DB HE 1. Dichas zonas estarán definidas por una letra en función de la severidad climática en invierno, y un número, que las clasifica según la severidad climática en verano. A partir de las tablas donde se definen las zonas para todas las capitales de provincia se puede obtener la clasificación de la zona a estudiar. Con este procedimiento, y dado que nos encontramos en Móstoles, a la misma altura que Madrid, el edificio será catalogado y verificado para la zona D3.

### Características de los Cerramientos

Los edificios terciarios de nueva construcción no tienen limitación de transmitancia térmica, ya que se limita directamente la demanda energética. No obstante, se ha comprobado que los cerramientos estén debidamente aislados, para maximizar el ahorro de energía y el confort.

En los anexos se incluirá una lista de los distintos cerramientos que se introducirán en el programa para justificar los valores de aislamiento térmico y demanda energética del edificio.

#### 3.6.2.1.3. PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

De acuerdo con el DB HE 1, el procedimiento de verificación del cumplimiento de la limitación de la demanda energética de los edificios se puede analizar mediante el programa informático *Herramienta Unificada Lider - Calener* (HULC) o un programa alternativo que sea Documento Reconocido del CTE.

Con el fin de calcular los parámetros exigidos en el DB-HE1 aparecido en Septiembre de 2013 se ha creado la Herramienta Unificada. Este programa informático permite la verificación de las exigencias 2.2.1 de la sección DB-HE0 y el punto 2.2.1.1 y punto 2 del apartado 2.2.2.1 de la sección HE1 del Documento Básico de Ahorro de Energía DB-HE.

Esta opción consiste en realizar una evaluación directa de la demanda energética del edificio y cuyo procedimiento a seguir dependerá del uso del edificio. En caso de tratarse de un edificio de uso residencial privado se limita de la demanda energética global del edificio. Para el resto de edificios se compara la demanda del edificio (edificio objeto) con la demanda correspondiente a un edificio de referencia autogenerado según las especificaciones del propio DB-HE1:

- El edificio objeto es el edificio que incluye todos los elementos que afectan a la demanda energética tales como su geometría (forma y tamaño), soluciones constructivas, elementos propios y externos de sombreado y su funcionamiento.
- El edificio de referencia tiene las mismas características que el objeto pero con unas calidades constructivas que garantizan el cumplimiento estricto de las exigencias de la demanda energética establecidas en la normativa y modificando los elementos de sombreado que le puedan afectar.



En el caso de edificios residenciales se limita la permeabilidad al aire de los huecos.

El programa *Herramienta Unificada* no comprueba la presencia de condensaciones en la envolvente térmica, por lo que se han comprobado mediante procedimientos externos al programa en cuestión.

Otra limitación para la aplicación de esta opción general se deriva del uso de soluciones constructivas innovadoras cuyos modelos no pueden introducirse en el programa informático que se utilice.

Además del cumplimiento del DB-HE1, esta herramienta, basada en el programa LIDER y Calener, incluye la unificación en una sola plataforma de los programas generales oficiales empleados hasta la fecha para la evaluación de la demanda energética y del consumo energético, así como la adaptación de estas aplicaciones a los cambios introducidos por el DB-HE del año 2013.

#### 3.6.2.1.4. ANÁLISIS DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

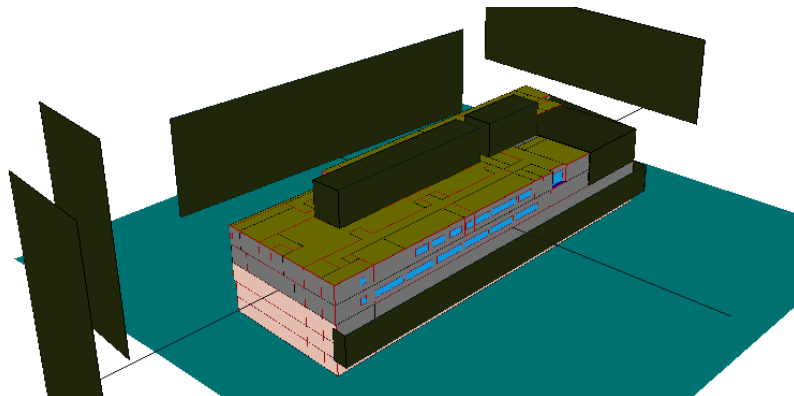
El cumplimiento de la **Exigencia Básica HE1 de Limitación de la Demanda energética del Código Técnico de la edificación** está basado en la evaluación de la demanda energética del edificio.

Para el caso residencial privado dicha demanda energética deberá ser menor que la establecida en el apartado 2.2.1.1.1 del propio DB-HE1, cuyo valor depende de la zona climática correspondiente y de la superficie útil de los espacios habitables.

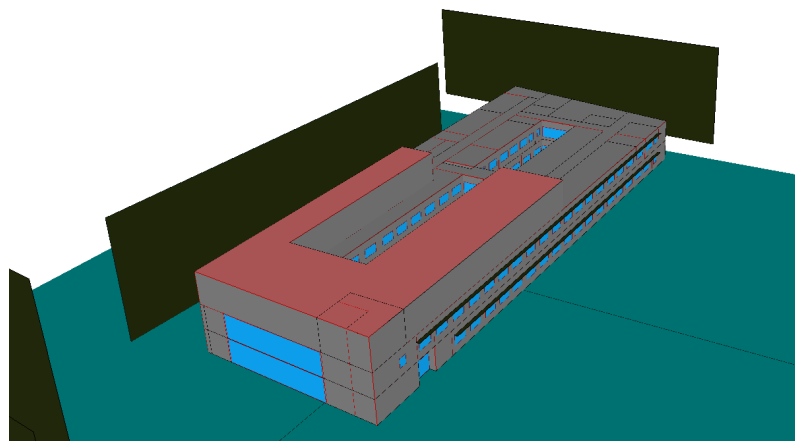
En el caso de edificios de otros usos la demanda energética del edificio se compara con la correspondiente a un edificio de referencia sobre el cual se debe obtener un ahorro estipulado en la tabla 2.2.

El método de cálculo se formaliza a través del programa informático *Herramienta Unificada*, a través del cual se define la envolvente térmica del edificio mediante la generación de un modelo 3D al que se le asignan los diferentes elementos constructivos empleados.

El edificio se ha tenido que dividir en dos modelos por ser demasiado grande:



Modelo 1: P-3 a la P1



Modelo 2: P1 a cubierta

### Base de Datos

El programa *Herramienta Unificada* demanda la creación de una base de datos para crear los cerramientos de los mismos materiales que el proyecto en estudio. Por ello se han usado los materiales ya presentes en la base del programa.

Para los huecos han sido usados vidrios cuya ficha se adjunta al final de este documento, se han introducido la transmitancia térmica y el factor solar del vidrio para el cálculo de la demanda energética.

Tipos de vidrio	Transmitancia (U) [W/m <sup>2</sup> K]	Factor solar
Vidrio 4+4/16/6	1.30	0.36

### Modelización 3D

Para la inserción del modelo del edificio objeto en 3D en el programa *Herramienta Unificada*, se han debido hacer las siguientes consideraciones:

#### Geometría

Se ha modelado cada espacio considerado en los planos proporcionados, juntando zonas que se comportan térmicamente igual, es decir, de mismo uso, orientación, horario de funcionamiento y cargas internas, así como la tipología de sistema de climatización.

#### Huecos y lucernarios

Se han modelado las ventanas respetando posición y tamaño, así como el retranqueo respecto a la línea de fachada.

### División del edificio

Tal y como se ha mostrado en el apartado 1.4, los modelos 3d tuvieron que ser divididos en dos partes, entre la P1 y la P2, a consecuencia de limitaciones del propio programa, por un exceso de espacios.

### Horarios y cargas

El programa *Herramienta Unificada Lider – Calener* permite introducir los horarios y cargas de los espacios cuando se trata de un edificio gran terciario (GT). Los considerados en este proyecto son los siguientes:

Horario	Acond. (Sí / No)	Ocupación (m <sup>2</sup> /pers.)	Iluminación (W/m <sup>2</sup> )	Equipos (W/m <sup>2</sup> )	Ventilación (r/h)	Perfil
Consulta	Sí	10	8	12	0.5	General

S. reunión	Sí	11	10	15	0.5	General
S. espera	Sí	5	7	0	0.5	General
Pruebas	Sí	2	40	40	0.5	General
Guardias	Sí	8	10	10	0.5	24h
Box	Sí	5	12	10	0.5	24h
No acond.	No	11	10	15	0.5	General

#### Tipos de perfiles:

- **General:** Perfil que funciona de lunes a viernes de 8 a 20 horas. El siguiente gráfico muestra el nivel de ocupación durante las 24 horas del día.



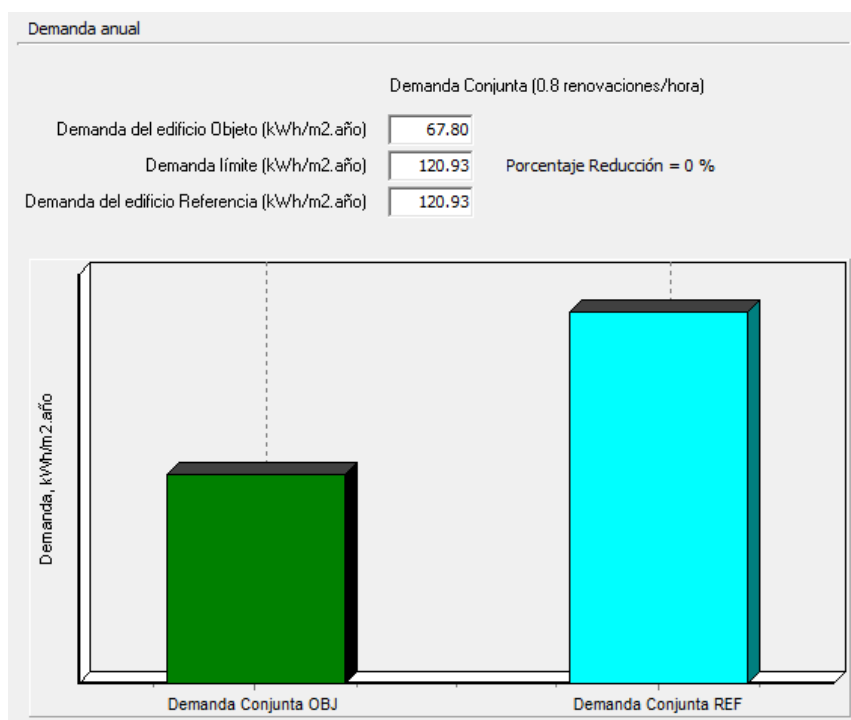
- **24 h:** Perfil enfocado a aquellos espacios que son utilizados las 24 horas del día, todos los días de la semana. El siguiente gráfico muestra el nivel de ocupación durante las 24 horas del día.



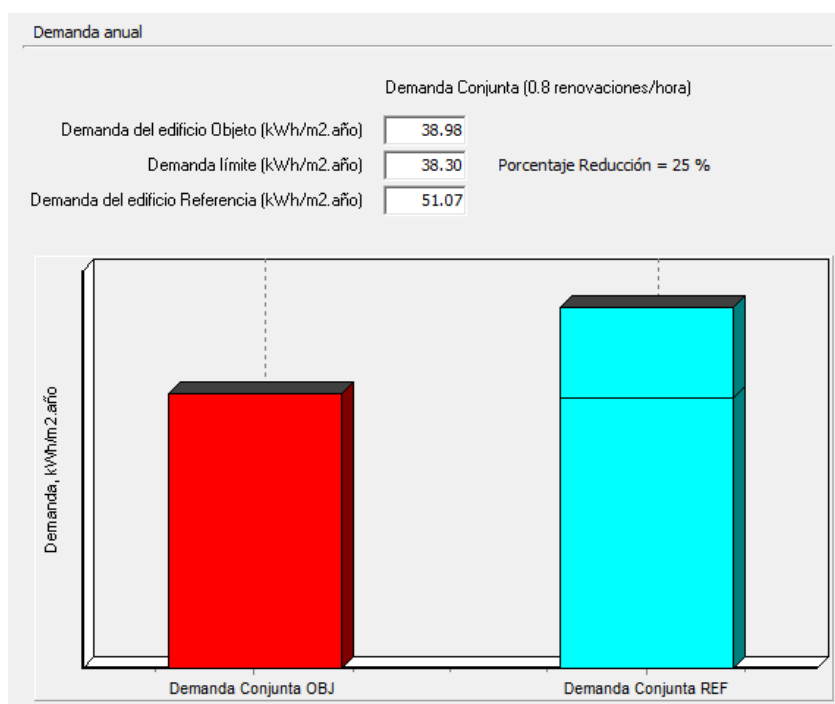
Los horarios de iluminación, ventilación y sistemas son activos al 100% siempre que hay ocupación. Excepto en las zonas de 24h, dónde la iluminación se ha considerado al 50% de 22h a 6h.

#### 3.6.2.1.5. CONCLUSIONES

Tal y como se muestra en los resultados del informe oficial extraído del programa *Herramienta Unificada*, el edificio proyectado cumple con todos los requerimientos del Documento Básico HE1 (Limitación de la Demanda Energética) del código técnico de la Edificación.



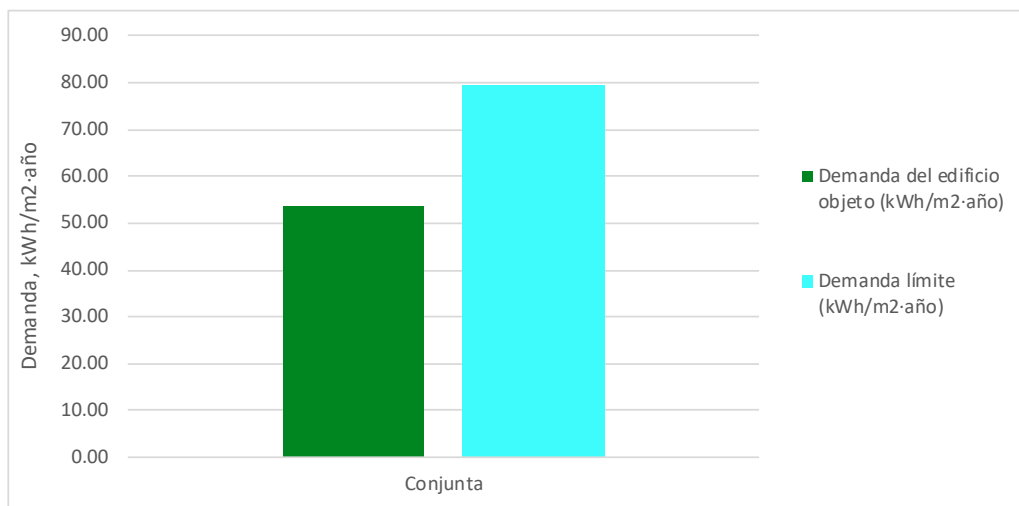
Modelo 1: P-3 a P1



Modelo 2: P2 a cubierta

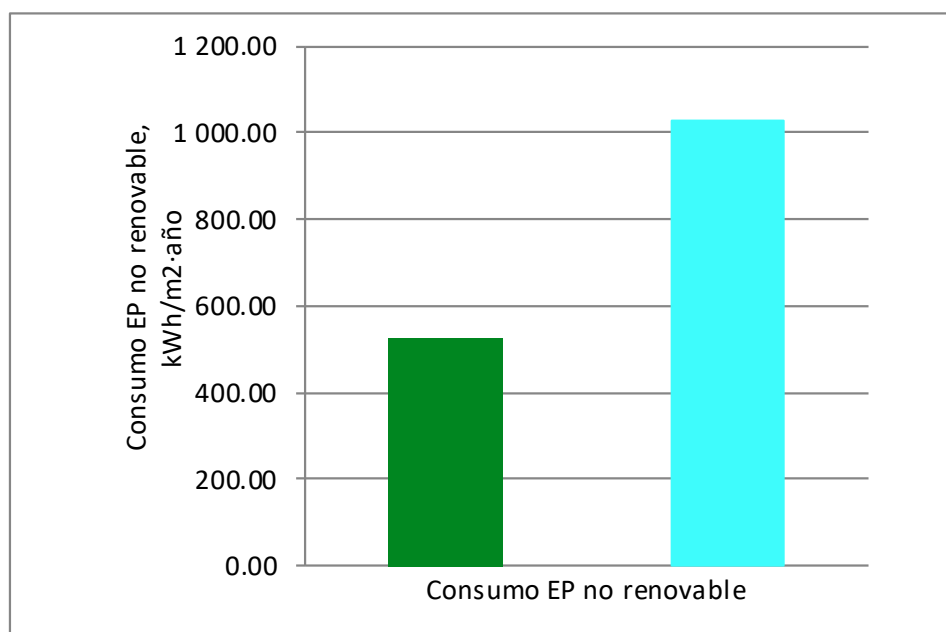
Resultados ponderados por superficie habitable de cada parte:

	Conjunta
Demanda del edificio objeto (kWh/m <sup>2</sup> .año)	53.34
Demanda límite (kWh/m <sup>2</sup> .año)	79.49



**Demanda total**

	Consumo EP no renovable
Consumo EP no renovable del edificio Objeto (kWh/m²·año)	525.42
Consumo EP no renovable referencia (kWh/m²·año)	1 030.14



**Consumo total**

## ANEJOS

## CERRAMIENTOS

A continuación se especifican los cerramientos modelados en la simulación.

## Fachadas

Nombre

Composición del Cerramiento:  
Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).  
Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Hormigón convencional d 1600	0,010	0,970	1600	1000	
2	Cámara de aire ligeramente ventilada vertical					0,095
3	XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [	0,060	0,034	38	1000	
4	XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [	0,060	0,034	38	1000	
5	MW Lana mineral [0.04 W/(mK)]	0,070	0,041	40	1000	
6	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,013	0,250	825	1000	
7	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,013	0,250	825	1000	
8						

Grupo Material

Material   Espesor (m)

U  W/(m²K)

---

Nombre

Composición del Cerramiento:  
Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).  
Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Hormigón convencional d 1600	0,010	0,970	1600	1000	
2	Cámara de aire ligeramente ventilada vertical					0,095
3	XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [	0,060	0,034	38	1000	
4	Polietileno baja densidad [LDPE]	0,001	0,330	920	2200	
5	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,300	2,300	2400	1000	
6	XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [	0,060	0,034	38	1000	
7	Cámara de aire ligeramente ventilada vertical					0,095
8	MW Lana mineral [0.04 W/(mK)]	0,070	0,041	40	1000	
9	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,025	0,250	825	1000	
10						

Grupo Material

Material   Espesor (m)

U  W/(m²K)

(utilizada en fachada sur-oeste en P1, PB y SS)

## Cubierta

Nombre

Composición del Cerramiento:  
Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).  
Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Arena y grava [1700 < d < 2200]	0,050	2,000	1450	1050	
2	Polipropileno [PP]	0,002	0,220	910	1800	
3	XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [	0,120	0,034	38	1000	
4	Polipropileno [PP]	0,002	0,220	910	1800	
5	Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,050	0,550	1125	1000	
6	Hormigón celular curado en autoclave d 600	0,050	0,180	600	1000	
7	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,300	2,300	2400	1000	
8						

Grupo Material

Material   Espesor (m)

U  W/(m²K)

## Particiones Interiores Verticales

Nombre

Composición del Cerramiento:  
Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).  
Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Tablero de partículas 640 < d < 820	0,019	0,180	730	1700	
2	MW Lana mineral [0.04 W/(mK)]	0,075	0,041	40	1000	
3	Tablero de partículas 640 < d < 820	0,019	0,180	730	1700	
4						

Grupo Material

Material   Espesor (m)

U  W/(m²K)

Nombre

Composición del Cerramiento:  
Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).  
Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Tablero de partículas 640 < d < 820	0,019	0,180	730	1700	
2	MW Lana mineral [0.04 W/(mK)]	0,075	0,041	40	1000	
3	1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm < G < 80	0,115	0,567	1020	1000	
4	Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,020	0,550	1125	1000	
5	Piedra artificial	0,020	1,300	1700	1000	
6						

Grupo Material

Material   Espesor (m)

U  W/(m²K)

Nombre

Composición del Cerramiento:  
Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).  
Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,013	0,250	825	1000	
2	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,013	0,250	825	1000	
3	MW Lana mineral [0.04 W/(mK)]	0,070	0,041	40	1000	
4	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,013	0,250	825	1000	
5	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,013	0,250	825	1000	
6						

Grupo Material

Material   Espesor (m)

U  W/(m²K)



Nombre

Composición del Cerramiento:  
Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).  
Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm < G < 80	0,115	0,567	1020	1000	
2	Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,020	0,550	1125	1000	
3	Piedra artificial	0,020	1,300	1700	1000	
4						

Grupo Material

Material   Espesor (m)

U  W/(m²K)

## Forjados interiores

Nombre

Composición del Cerramiento:  
Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).  
Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Plaqueta o baldosa de gres	0,030	2,300	2500	1000	
2	Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,070	0,550	1125	1000	
3	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,300	2,300	2400	1000	
4						

Grupo Material

Material   Espesor (m)

U  W/(m²K)

Nombre

Composición del Cerramiento:  
Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).  
Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Plaqueta o baldosa de gres	0,030	2,300	2500	1000	
2	Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,070	0,550	1125	1000	
3	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,300	2,300	2400	1000	
4	PUR Proyección con CO2 celda cerrada f	0,040	0,035	50	1000	
5						

Grupo Material

Material   Espesor (m)

U  W/(m²K)

### 3.6.3. DB HE 2. RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

Se justifica el cumplimiento del DB HE2 relativo al Rendimiento de las instalaciones térmicas, mediante la memoria de la Instalación de Climatización que se adjunta en este documento, donde se indica que se han seguido las directrices marcadas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas, en cuanto a los criterios de diseño de la instalación.

Al final de este documento se incluye la ficha justificativa de cumplimiento de esta sección HE2.

### 3.6.4. DB HE 3. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

#### Exigencia básica:

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

#### Ámbito de aplicación

1) Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en:

c) edificios de nueva construcción;

d) intervenciones en edificios existentes con una superficie útil total final (incluidas las partes ampliadas, en su caso) superior a 1000 m<sup>2</sup>, donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada;

e) otras intervenciones en edificios existentes en las que se renueve o amplíe una parte de la instalación, en cuyo caso se adecuará la parte de la instalación renovada o ampliada para que se cumplan los valores de eficiencia energética límite en función de la actividad y, cuando la renovación afecte a zonas del edificio para las cuales se establezca la obligatoriedad de sistemas de control o regulación, se dispondrán estos sistemas;

f) cambios de uso característico del edificio;

g) cambios de actividad en una zona del edificio que impliquen un valor más bajo del Valor de Eficiencia Energética de la Instalación límite, respecto al de la actividad inicial, en cuyo caso se adecuará la instalación de dicha zona.

#### 3.6.4.1. PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

1) La eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona se determinará mediante el valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (w/m<sup>2</sup>) por cada 100 lux mediante la siguiente expresión:

$$VEEI = P \cdot 100 / S \times E_m$$

Siendo:

P = la Potencia de la lámpara más el equipo auxiliar.

S = Superficie iluminada en m<sup>2</sup>.

E<sub>m</sub> = La iluminancia media horizontal mantenida (lux).

2) Los valores de eficiencia energética límite en recintos interiores de un edificio se establecen en la tabla 2.1. Estos valores incluyen la iluminación general y la iluminación de acento, pero no las instalaciones de iluminación de escaparates y zonas expositivas.

La eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona se determinará mediante el valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (w/m<sup>2</sup>) por cada 100 lux mediante la siguiente expresión:

**Tabla 2.1 Valores límite de eficiencia energética de la instalación**

<b>Zonas de actividad diferenciada</b>	<b>VEEI límite</b>
administrativo en general	3,0
andenes de estaciones de transporte	3,0
pabellones de exposición o ferias	3,0
salas de diagnóstico <sup>(1)</sup>	3,5
aulas y laboratorios <sup>(2)</sup>	3,5
habitaciones de hospital <sup>(3)</sup>	4,0
recintos interiores no descritos en este listado	4,0
zonas comunes <sup>(4)</sup>	4,0
almacenes, archivos, <i>salas técnicas</i> y cocinas	4,0
aparcamientos	4,0
espacios deportivos <sup>(5)</sup>	4,0
estaciones de transporte <sup>(6)</sup>	5,0
supermercados, hipermercados y grandes almacenes	5,0
bibliotecas, museos y galerías de arte	5,0
zonas comunes en edificios no residenciales	6,0
centros comerciales (excluidas tiendas) <sup>(7)</sup>	6,0
hostelería y restauración <sup>(8)</sup>	8,0
religioso en general	8,0
salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias <sup>(9)</sup>	8,0
tiendas y pequeño comercio	8,0
habitaciones de hoteles, hostales, etc.	10,0
locales con nivel de iluminación superior a 600lux	2,5

### 3.6.4.2. POTENCIA INSTALADA EN EL EDIFICIO.

3) La potencia instalada en iluminación, teniendo en cuenta la potencia de lámparas y equipos auxiliares, no superara los valores especificados en la tabla 2.2.

**Tabla 2.2 Potencia máxima de iluminación**

<b>Uso del edificio</b>	<b>Potencia máxima instalada [W/m2]</b>
Administrativo	12
Aparcamiento	5
Comercial	15
Docente	15
Hospitalario	15
Restauración	18
Auditorios, teatros, cines	15
Residencial Público	12
Otros	10
Edificios con nivel de iluminación superior a 600lux	25

NOTA: Ver cálculos luminotécnicos justificativos adjuntos, donde se reflejan todos los datos para cada zona tipo estudiada en la que se cumple o se ratifica que se cumplen los valores exigidos en los puntos antes reseñados del DB-HE-3.

### 3.6.4.3. SISTEMAS DE CONTROL Y REGULACIÓN.

- Sistema de encendido y apagado manual con sistema de encendidos por horario.

Toda zona dispondrá, al menos, de un sistema de encendido y apagado manual, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Toda zona dispondrá de un sistema de encendidos por horario centralizado en cada cuadro eléctrico..

- Sistema de encendido: detección de presencia o temporización

Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia temporizado o sistema de pulsador temporizado.

- Sistema de aprovechamiento de luz natural

Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, que regulen proporcionalmente y de manera automática por sensor de luminosidad el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural de las luminarias de las habitaciones de menos de 6 metros de profundidad y en las dos primeras líneas paralelas de luminarias situadas a una distancia inferior a 5 metros de la ventana, cuando se den las siguientes condiciones:

- Zonas con cerramientos acristalados al exterior, cuando se cumplan simultáneamente lo siguiente:

$\theta > 65^\circ$	$\theta$	Ángulo desde el punto medio del acristalamiento hasta la cota máxima del edificio obstáculo, medido en grados sexagesimales. (ver figura 2.1)
$T (A_w / A) > 0,11$	T	Coefficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local, expresado en tanto por uno.
	$A_w$	Área de acristalamiento de la ventana de la zona [m <sup>2</sup> ].
	A	Área total de las superficies interiores del local (suelo + techo + paredes + ventanas)(m <sup>2</sup> ).

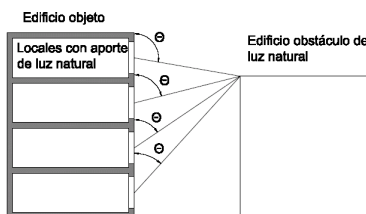


Figura 2.1

- Zonas con cerramientos acristalados a patios o atrios, cuando se cumplan simultáneamente lo siguiente:

– Patios no cubiertos:

$a_i > 2 \times h_i$	$a_i$	Anchura
	$h_i$	Distancia entre el suelo de la planta donde se encuentre la zona en estudio y la cubierta del edificio (ver figura 2.2)

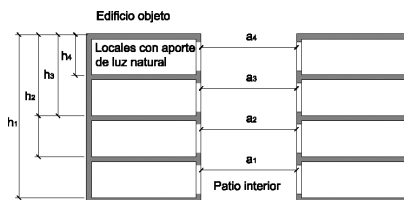


Figura 2.2

– Patios cubiertos por acristalamientos:

$a_i > (2/T_c) \times h_i$	$h_i$	Distancia entre la planta donde se encuentre el local en estudio y la cubierta del edificio (ver figura 2.3)
	$T_c$	Coefficiente de transmisión luminosa del vidrio de cerramiento del patio, expresado en tanto por uno.

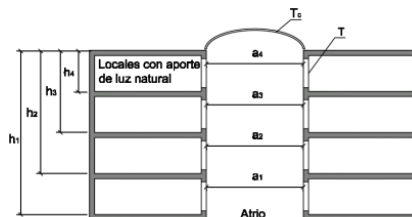


Figura 2.3

– Que se cumpla la expresión siguiente:

$T$	Coefficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local, expresado en tanto por uno.
$T (A_w/A) > 0.11$	$A_w$ Área de acristalamiento de la ventana de la zona [m <sup>2</sup> ].
$A$	Área total de las superficies interiores del local (suelo + techo + paredes + ventanas)[m <sup>2</sup> ].

#### 3.6.4.4. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

El DB-HE-3, en el apartado 5 establece que “para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación”.

El mantenimiento representa un ahorro de energía que obtendremos mediante:

- Limpieza de luminarias y de la zona iluminada.
- Reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento.
- Empleo de los sistemas de regulación y control descritos.

Al final de este documento se incluye la ficha justificativa de cumplimiento de esta sección HE3.

#### 3.6.4.5. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA EN LA REFORMA DE LA FASE 3

Se han respetado los Valores de Eficiencia Energética de la Instalación establecidos en el CTE, quedando identificadas las instalaciones de iluminación dentro de dos grupos, según el uso de la zona.

Estos grupos son los siguientes:

- h) Grupo 1: Zonas de no representación, donde prima el nivel de iluminación, el confort visual, la seguridad y la eficiencia energética.
- i) Grupo 2: Zonas de representación, donde prima el criterio de diseño, la imagen o el estado anímico que se pretende transmitir con la iluminación.

Se establecen los valores límite de VEEI para cada Grupo y Zona.

Se contemplarán sistemas de control y regulación del alumbrado que cumplen con las siguientes condiciones:

- j) Se han dispuesto sistemas de encendido y apagado manual en despachos y espacios de tamaño reducido. En zonas de uso esporádico (aseos, vestuarios, etc.), el control de encendidos y apagados se ha previsto mediante detección de presencia o sistemas temporizados.
- k) Se ha previsto un Sistema Dali para las áreas de circulación con el objetivo de poder realizar una regulación en horario nocturno, además de integrar sistemas de aprovechamiento de la luz natural, permitiendo la regulación del nivel de iluminación en función de la aportación de luz natural.

También se han previsto en despachos y áreas más reducidas sensores de iluminación autónomos, con el objetivo de realizar la regulación por aporte de luz natural sin necesidad de estar conectados al sistema DALI centralizado, de manera autónoma, programables con un mando.

Se aporta resultado de los cálculos luminotécnicos obtenidos a partir del programa informático de cálculo específico del fabricante de las luminarias a prescribir en el proyecto. Estos cálculos facilitan los siguientes valores:

- l) Eficiencia energética de la instalación VEEI.
- m) Iluminancia media horizontal mantenida en el plano de trabajo Em.
- n) Índice de deslumbramiento unificado para el observador UGR.
- o) Índice de rendimiento de color de la lámpara Ra.
- p) Potencia del conjunto lámpara y equipo auxiliar.

El resumen de todo lo anteriormente indicado es el que se refleja en el anexo de cálculo de iluminación.

Se propone un plan de mantenimiento y conservación de la instalación de iluminación con el propósito de garantizar durante el periodo de explotación del edificio el sostenimiento de los valores luminotécnicos y eficiencia energética establecidos en el proyecto. Este plan consiste, entre otras acciones, en limpieza de luminarias y ambiente según las especificaciones del fabricante de luminarias.

### 3.6.5. DB HE 4. CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

#### Exigencia básica:

En los edificios, con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

#### 3.6.5.1. PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN:

##### 3.6.5.1.1. CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA

Caso general Tabla 2.1 (zona climática IV)				-	
Pérdidas por orientación e inclinación del sistema generador				-	
Orientación del sistema generador				-	
Inclinación del sistema generador: = latitud geográfica				-	
Evaluación de las pérdidas por orientación e inclinación y sombras de la superficie de captación				2.1.12.	
Pérdidas máximas por orientación e inclinación del sist. generador	Orientación e inclinación		Sombras		Total
General	< 10%	-	< 10%	-	< 15%
Superposición	< 20%	-	< 15%	-	< 30%
Integración arquitectónica	< 40%	-	< 20%	-	< 50%

##### 3.6.5.1.2. CÁLCULO Y DIMENSIONADO

#### • Datos previos

Temperatura elegida en el acumulador final	60°
Demanda de referencia a 60°	-
Nº real de personas	-

Cálculo de la demanda real		-
Radiación Solar Global		
Zona climática	MJ/m2	KWh/m2
IV	$16,6 \leq H < 18,0$	$4,6 \leq H < 5,0$

• Condiciones generales de la instalación

Condiciones generales de la instalación	-
Fluido de trabajo	-
Protección contra heladas	-
Sobrecalentamientos	-
Protección contra quemaduras	-
Protección de materiales contra altas temperaturas	-
Resistencia a presión	-
Prevención de flujo inverso	-

Al final de este documento se incluye la ficha justificativa de cumplimiento de esta sección HE4.

### 3.6.5.2. COMPARATIVA APORTACIÓN ENERGÍA RENOVABLE

En este apartado estudiaremos el % de aportación de energía renovable que supone el sistema propuesto por la generación de ACS.

Tal como se indica en el HE 4 las bombas de calor destinadas a la producción de ACS se pueden considerar como energía renovable siempre que dispongan de un rendimiento medio temporal (SCOP) igual o superior a 2,5 a temperatura de preparación ACS.

En nuestro caso disponemos de un equipo que realiza dos escalones en el calentamiento del agua por la producción de ACS con los rendimientos que indicamos en las siguientes tablas:

Rendimientos enfriadora con recuperación por precalentamiento (45°C)		
Marca	AERMEC	
Modelo	WFN3202°AX°D°°G	
Refrigeración	SEER	4,59
Recuperación + Refrigeración	TER	7,48

\* Valor TER interpolado es el valor del SEER teniendo en cuenta potencia de enfriamiento más potencia de recuperación parcial.

Rendimientos Booster por calentamiento (65°C)		
Marca	AERMEC	
Modelo	WWB0350XHL°°	
ACS	SCOP/SPF	4,70

Teniendo en cuenta estos rendimientos y según se establece en la Directiva de Energías Renovables (2009/28/CE) calculamos el aporte de energía renovable (ERES) de cada uno de los escalones de calentamiento según la siguiente fórmula:

$$E_{RES} = Q_{usable} * (1 - 1/SCOP)$$

Siendo:

Qusable: Aportación del sistema propuesto por calentamiento de agua

SCOP: Rendimiento medio temporal de cada sistema



Haciendo estos cálculos obtenemos la siguiente tabla resumen:

<b>CONTRIBUCIÓN ENERGÉTICA DE SISTEMAS DE AEROTERMIA</b>	
Estimación de la contribución renovable de sistemas de aerotermia que cubren el 100% de la demanda de ACS.	
Rendimiento medio estacional	4,70
Temperatura de suministro de ACS	60,00
Demanda de referencia diaria de ACS [litros/día]	41,00
Número de personas	120,00
Demanda anual de ACS [litros]	1795800,00
Demanda anual corregida [litros]	1795800,00
Demanda térmica anual [kWh/año]	100229,58
ERES = Qusable x (1-1/SCOP)	78904,14
Porcentaje estimado de contribución renovable [%]	78,72

### 3.6.6. DB HE 5 CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Exigencia básica:

En los edificios que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

#### Ámbito de aplicación

4) Esta Sección es de aplicación a:

q) edificios de nueva construcción y a edificios existentes que se reformen íntegramente, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, para los usos indicados en la tabla 1.1 cuando se superen los 5.000 m<sup>2</sup> de superficie construida;

r) ampliaciones en edificios existentes, cuando la ampliación corresponda a alguno de los usos establecidos en tabla 1.1 y la misma supere 5.000 m<sup>2</sup> de superficie construida.

Se considerará que la superficie construida incluye la superficie del aparcamiento subterráneo (si existe) y excluye las zonas exteriores comunes.

**Tabla 1.1 Ámbito de aplicación**

Tipo de uso
Hipermercado
Multi-tienda y centros de ocio
Nave de almacenamiento y distribución
Instalaciones deportivas cubiertas
Hospitales, clínicas y residencias asistidas
Pabellones de recintos feriales

5) En el caso de edificios ejecutados dentro de una misma parcela catastral, destinados a cualquiera de los usos recogidos en la tabla 1.1, para la comprobación del límite establecido en 5.000 m<sup>2</sup>, se considera la suma de la superficie construida de todos ellos.

6) Quedan exentos del cumplimiento total o parcial de esta exigencia los edificios históricos protegidos cuando así lo determine el órgano competente que deba dictaminar en materia de protección histórico-artística.

#### 3.6.6.1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

- Potencia eléctrica mínima

El Documento Básico DB-HE5, establece que para calcular la contribución Fotovoltaica mínima de Energía Eléctrica, para una ampliación e intervención superior a 5.000 m<sup>2</sup>, en este tipo de edificio, se aplicará la siguiente fórmula:

$$P = C \times (0,002 \times S - 5)$$

Donde

P = a la potencia nominal a instalar.

C = coeficiente definido en la tabla 2.1, en función de la zona climática establecida en el apartado 4.1.

S = superficie construida del edificio en m<sup>2</sup>, incluyendo la superficie del aparcamiento subterráneo.

Al final de este documento se incluye la ficha justificativa de cumplimiento de esta sección HE5.

### 3.6.6.2. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA EN LA REFORMA DE LA FASE 3

Según se marca en el Código Técnico de la Edificación en el Documento Básico HE sobre ahorro de energía en su sección 5 relativa a generación mínima de energía eléctrica, al tratarse de un edificio de reforma distinto a residencial privado con más de 1.000 m<sup>2</sup> de superficie útil, es necesario incorporar instalación solar fotovoltaica.

Para cuantificar las exigencias debemos considerar las tres fases del proyecto. Esto contempla una superficie global, entre ampliación y reforma de 23.930m<sup>2</sup> (18.588 m<sup>2</sup> Ampliación y 5.342m<sup>2</sup> reforma). Adicionalmente, la zona de reforma no cuenta con cubierta, por lo que la superficie de cubierta disponible sólo se puede considerar de la ampliación, con un total de 2.004m<sup>2</sup>. Según las indicaciones del HE5, hay que considerar las siguientes potencias:

$$P1 = Fp \times S$$

$$P2 = 0,1 \times (0,5 \times (Sc - Soc))$$

Donde:

- P es la potencia pico a instalar en KWp.
- Fp es el factor de producción eléctrica que se debe usar 0,010kW/m<sup>2</sup>.
- S es la superficie construida del edificio, en este caso 21.670m<sup>2</sup>.
- Sc es la superficie de cubierta no transitable, 1.496m<sup>2</sup>.
- Soc es la superficie de cubierta no transitable que está ocupada por paneles solares térmico, en nuestro caso 0, al no haber solar térmica.

En nuestro caso, los valores de potencia serán:

$$P1 = 239,3kW$$

$$P2 = 100kW$$

Por lo que se deben cumplir 100kW de instalación fotovoltaica. El proyecto del Edificio Ampliación ya contempla la instalación de fotovoltaica de 100kW, por lo que se considera que se cumplen los requisitos que exige el CTE HE5.

### 3.7. CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA (HE6)

La actuación no contempla zona de aparcamiento, por lo que no es de aplicación.

Madrid, diciembre de 2023

UTE EACSN - ESPLANARQ INT.

<b>Ficha justificativa</b> <b>CTE HE 2</b> <b>Rendimiento de las</b> <b>Instalaciones Térmicas</b>	Proyecto: HOSPITAL DE MÓSTOLES	(Edición 04/09. v.02)	
	Código:		
	Hoja:		

**DATOS DEL EDIFICIO:** Ampliación Hospital universitario de Móstoles

Situación: Calle Río Júcar, s/n	Superficie : 18.730 m2
Municipio: Móstoles	
Nueva edificación <input type="checkbox"/>	Rehabilitación, Ampliación o reforma <input checked="" type="checkbox"/>

PARÁMETROS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO				1) Proyecto				
HE 2 Exigencias técnicas de las instalaciones térmicas				M	C	PL	PR	E
<b>1.1 BIENESTAR E HIGIENE</b>	1.1.4.1 Exigencia de calidad térmica del ambiente	1.1.4.1.2 Temperatura operativa y humedad relativa	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		1.1.4.1.3 Velocidad media del aire	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1.1.4.2 Exigencia de calidad del aire interior	1.1.4.2.2 Categorías de calidad del aire interior en función del uso	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		1.1.4.2.3 Caudal mínimo del aire exterior de ventilación	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		1.1.4.2.4 Filtración del aire exterior mínimo de ventilación	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		1.1.4.2.5 Aire de extracción	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1.1.4.3 Exigencia de higiene	1.1.4.3.1 Preparación de agua caliente para usos sanitarios	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		1.1.4.3.2 Calentamiento de agua para piscinas climatizadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		1.1.4.3.3 Humidificadores	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		1.1.4.3.4 Aperturas de servicio para limpieza de conductos y plenums de aire.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1.1.4.4 Exigencia de calidad de ambiente acústico		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>1.2 EFICIENCIA ENERGÉTICA</b>	1.2.4.1 Exigencia de eficiencia generación	1.2.4.1.2 Generación de calor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		1.2.4.1.3 Generación de frío	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1.2.4.2 Redes de tuberías y conductos	1.2.4.2.1 Aislamiento térmico de redes de tuberías	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		1.2.4.2.2 Aislamiento térmico de redes de conductos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		1.2.4.2.3 Estanquidad redes de conductos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		1.2.4.2.4 Caídas de presión en componentes	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		1.2.4.2.5 Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		1.2.4.2.6 Eficiencia energética de los motores eléctricos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		1.2.4.2.7 Redes de tuberías	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.2.4.3 Exigencia de control	1.2.4.3.1 Control de las instalaciones de climatización	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		1.2.4.3.2 Control de las condiciones termohigrométricas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		1.2.4.3.3 Control de la calidad de aire interior en las instalaciones de aire interior	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1.2.4.4 Contabilización de consumos	Medición y registro consumo combustible y energía eléctrica global clima si potencia térmica > 70 kW.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Medición y registro consumo combustible y energía eléctrica centrales si potencia térmica > 400 kW.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Medición y registro de energía térmica generada si potencia térmica > 400 kW.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1.2 EFICIENCIA ENERGÉTICA	1.2.4.5 Recuperación de energía	1.2.4.5.1 Enfriamiento gratuito por aire exterior	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
		1.2.4.5.2 Recuperación de calor aire de extracción	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
		1.2.4.5.3 Estratificación	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
		1.2.4.5.4 Zonificación	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
		1.2.4.5.5 Ahorro de energía en piscinas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	1.2.4.6 Aprovechamiento de energías renovables	1.2.4.6.1 Contribución solar para la producción de agua caliente sanitaria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
		1.2.4.6.2 Contribución solar para el calentamiento de piscinas cubiertas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
		1.2.4.6.3 Contribución solar mínima para el calentamiento de piscinas al aire libre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
		1.2.4.6.4 Climatización de espacios abiertos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
1.3 EXIGENCIA DE SEGURIDAD	1.3.4.1.1 Generación calor y frío		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	1.3.4.1.2 Sala de calderas		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	1.3.4.1.3 Chimeneas		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	1.3.4.2 Redes de tuberías y conductos	1.3.4.2.1 Generalidades	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
		1.3.4.2.2 Alimentación	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
		1.3.4.2.3 Vaciado y purga	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
		1.3.4.2.4 Expansión	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
		1.3.4.2.5 Circuitos cerrados	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
		1.3.4.2.6 Dilatación	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
		1.3.4.2.7 Golpe de ariete	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
		1.3.4.2.8 Filtración	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
		1.3.4.2.9 Tuberías de circuitos frigoríficos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
		1.3.4.2.10 Conductos de aire	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	1.3.4.3 Protección contra incendios		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	1.3.4.4 Seguridad de utilización		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

<b>Ficha justificativa</b> <b>CTE HE3</b> <b>Eficiencia iluminación</b> (Actualiz. 2019)	<b>Proyecto:</b> HOSPITAL DE MÓSTOLES	(Edición 05/14, v.02)	
	<b>Código:</b>	<b>Fecha:</b>	
	<b>Hoja:</b>	<b>Autor:</b>	

**DATOS DEL EDIFICIO:** **Ampliación Hospital universitario de Móstoles**

<b>Situación:</b> Calle Río Júcar, s/n	<b>Superficie :</b> 18.730 m2
<b>Municipio:</b> Móstoles	
<b>Nueva edificación</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Reconversión de una antigua edificación</b> <input type="checkbox"/> <b>Gran rehabilitación</b> <input type="checkbox"/>	

**USOS DEL EDIFICIO:**

<b>Residencia Vivienda</b> (Pisos, apartamentos, viviendas) <input type="checkbox"/>	<b>Hospitalario</b> (Hospitalización 24 horas y residencias, no incluye consultorios ni ambulatorios) <input checked="" type="checkbox"/>
<b>Residencial Público</b> (Hoteles y apartamentos turísticos) <input type="checkbox"/>	<b>Docente</b> (Primaria, universitario ...enseñanza en general) <input type="checkbox"/>
<b>Pública concurrencia</b> (Uso cultural, religioso y de transporte de personas) <input type="checkbox"/>	<b>Aparcamiento</b> (edificio o zona de más de 100 m2) <input checked="" type="checkbox"/>
<b>Administrativo</b> (Bancos, administración pública, oficinas, ambulatorios) <input type="checkbox"/>	<b>Comercial</b> (Tiendas, mercado y grandes almacenes) <input type="checkbox"/>

**PARAMETROS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO**

**HE3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación**

1) Proyecto				
M	C	PL	PR	E

<b>1.1 Ámbito de aplicación</b>	a) Edificios nueva construcción <input checked="" type="checkbox"/>	c) Otras intervenciones en edificios existentes con adecuación al DB-HE3 de la instalación renovada/ampliada <input type="checkbox"/>	
	b) Intervenciones edificios existentes S>1000m2, donde se renueve el 25% de la superficie iluminada <input type="checkbox"/>	d) Cambios de uso característico del edificio <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	e) Cambios de actividad en zona/s que implican un VEEI límite inferior <input type="checkbox"/>		
<b>1.2 Ámbito de exclusión</b>	a) Construcciones provisionales utilización inferior 2años <input type="checkbox"/>	d) Interiores de viviendas <input type="checkbox"/>	
	b) Edificios (o parte de los mismos) destinados a talleres, procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales <input type="checkbox"/>	e) Edificios históricos protegidos <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	c) Edificios aislados con superficie inferior a 50 m2 <input type="checkbox"/>		
<b>2. y 3. Caracterización y cuantificación de las exigencias</b>	2.1) Cálculo del valor de eficiencia energética VEEI constatando que no se superan los valores máximos consignados. Tabla 3.1 del apartado 3.1 <input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	2.2) Potencia máxima de iluminación instalada en el edificio por debajo de los valores de la tabla 3.2 del apartado 3.2 <input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	2.3) Implantación de un sistema de eficiencia energética de control o regulación que optimice el aprovechamiento de la luz <input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>3.1 Procedimiento de verificación</b>	a) Cálculo del valor de eficiencia energética VEEI constatando que no se superan los valores máximos consignados. Tabla 3.1 del apartado 3.1 <input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	b) Cálculo del valor de potencia instalada en el edificio en iluminación a nivel global, constatando que no superan los valores límite consignados en la Tabla 3.2 del apartado 3.2 <input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	c) Comprobación de la existencia de un sistema de control y, en su caso, de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, cumpliendo lo dispuesto en el apartado 3.4 <input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	d) Verificación de la existencia de un plan de mantenimiento, que cumpla con lo dispuesto en el apartado 5 <input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
<b>3.2. Justificación del cumplimiento de la exigencia</b>	1) Documentación relativa al edificio y a cada zona conforme a las especificaciones del apartado 4 <input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	2) Justificación del sistema de control y regulación de las distintas zonas <input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>4.2 Método de Cálculo</b>	4.2.1) Se utilizará como datos y parámetros de partida los consignados en el apartado 4, así como los derivados de las soluciones adoptadas <input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	4.2.2.a) Se adjunta valor de eficiencia energética de la instalación como resultado de cada zona (VEEI) <input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	4.2.2.b) Se adjunta iluminación media horizontal mantenida en el plano de trabajo como resultado de cada zona (Em) <input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	4.2.2.c) Se adjunta índices de deslumbramiento unificado como resultado de cada zona (UGR) <input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	4.2.2) Se adjuntan índices de rendimiento de color de las lámparas como resultado de cada zona (Ra) y valor de potencia total instalada en lámpara+equipo <input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	4.2.3) Se adjunta valor de potencia total instalada (lámpara +equipo) por unidad de área de superficie iluminada para el conjunto del edificio (W/m2) <input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>5. Mantenimiento y conservación</b>	Existe un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación que incluye, entre otras acciones, las operaciones de reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento, la limpieza de luminarias con la metodología prevista y la limpieza de la zona iluminada <input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>

**Terminología:**

**Valor de eficiencia energética (VEEI):** Índice que evalúa la eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona y cuya unidad de medida es (W/m2) por cada 100 lux. Se determinará para cada zona.

**Iluminación media horizontal mantenida (EM):** Valor por debajo del cual no se debe descender la iluminación en el área especificada.

**Índice de deslumbramiento unificado (UGR):** Índice de deslumbramiento molesto procedente directamente de las luminarias de una instalación.

**Índice de rendimiento de calor (Ra):** Efecto de un iluminante sobre el aspecto cromático de los objetos que ilumina por comparación con su aspecto bajo un iluminante de referencia.

<b>Ficha justificativa</b> <b>CTE HE 4. Contribución solar</b> <b>mín. ACS.</b>	<b>Proyecto: HOSPITAL DE MÓSTOLES</b> <b>Código:</b> <b>Hoja:</b>	(Edición 04/07. v.01) <b>Fecha:</b> <b>Autor:</b>	
---	---	---	--

<b>DATOS DEL EDIFICIO:</b>	<b>Ampliación Hospital universitario de Móstoles</b>
----------------------------	--

Situación: Calle Río Júcar, s/n		Superficie : 18.730 m2	
Municipio: Móstoles			
Nueva edificación	<input checked="" type="checkbox"/>	Reconversión de una antigua edificación	<input type="checkbox"/>
		Gran rehabilitación	<input type="checkbox"/>

<b>USOS DEL EDIFICIO:</b>			
<b>Residencial Vivienda</b> (Pisos, apartamentos, viviendas) <input type="checkbox"/>	<b>Hospitalario</b> (Hospitalización 24 horas y residencias, no incluye consultorios ni ambulatorios) <input checked="" type="checkbox"/>		
<b>Residencial Público</b> (Hoteles y apartamentos turísticos) <input type="checkbox"/>	<b>Docente</b> (Primaria, universitario ...enseñanza en general) <input type="checkbox"/>		
<b>Pública concurrencia</b> ((Uso cultural, religioso y de transporte de personas) <input type="checkbox"/>	<b>Aparcamiento</b> (Edificio o zona de más de 100 m2) <input type="checkbox"/>		
<b>Administrativo</b> ( Bancos, administración pública, oficinas, ambulatorios) <input type="checkbox"/>	<b>Comercial</b> (Tiendas, mercado y grandes almacenes) <input type="checkbox"/>		

PARÁMETROS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO, (1/3)						1) Proyecto				
HE4 Contribución Solar mínima de ACS.						M	C	PL	PR	E
1. Ámbito aplicación	Nueva edificación					<input type="checkbox"/>				
	Rehabilitación edificio existente con demanda de ACS y/o climatización piscinas cubiertas					<input checked="" type="checkbox"/>				
	Edificio no objeto de aplicación según el CTE					<input type="checkbox"/>				
	Ámbito de exclusión o reducción de contribución	a) Aprovechamiento de otras fuentes de energía renovables, cogeneración, ...	<input type="checkbox"/>	e) Edificios nuevos con limitaciones de superficie derivadas por normativa urbanística	<input type="checkbox"/>					
		b) La producción sobrepase criterios de cálculo de la legislación de carácter básico.	<input type="checkbox"/>							
c) Barreras externas al sol y no se pueden aplicar soluciones alternativas		<input type="checkbox"/>	f) Por protección histórico - artística	<input type="checkbox"/>						
d) Rehabilitación condicionada por configuración o normativa		<input type="checkbox"/>	Se justifican medidas alternativas por la aplicación b), c), d) y e)	<input type="checkbox"/>						
1.2 Procedimiento de verificación	a) Contribución solar mínimo según el apartado 2.1					<input checked="" type="checkbox"/>				
	b) Cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del apartado 3.					<input checked="" type="checkbox"/>				
	c) Cumplimiento de las condiciones de mantenimiento del apartado 4					<input checked="" type="checkbox"/>				
2. Caracterización y cuantificación de las exigencias	2.1 Contribución solar mínima	Caso: General Tabla 2.1, (fuente energética de apoyo sea gasóleo, propano, gas natural,...)				<input checked="" type="checkbox"/>				
		Caso: Efecto Joule Tabla 2.2. (fuente energética de apoyo sea electricidad mediante efecto Joule)				<input type="checkbox"/>				
		Caso: Piscinas cubiertas Tabla 2.3				<input type="checkbox"/>				
	Dimensionamiento contra sobregeneración del 110% (1 mes) y 100% (3 meses)					<input checked="" type="checkbox"/>				
	Medidas para limitar la sobreenergía generada 110% (un mes), 100% (tres meses)	a) Disipar excedentes (a través de equipos específicos o circulación nocturna del primario).				<input checked="" type="checkbox"/>				
		b) Tapado parcial del campo de captadores				<input type="checkbox"/>				
		c) Vaciado parcial del campo de captadores.				<input type="checkbox"/>				
		d) Desvío de los excedentes energéticos a otras aplicaciones existentes.				<input type="checkbox"/>				
	Cálculo de pérdidas por orientación , inclinación y sombras. Tabla 2.4					<input checked="" type="checkbox"/>				
3. Cálculos y dimensionamiento	3.1 Datos previos	3.1.1) Cálculos de demanda. Tabla 3.1 a Tªreferencia=60°C, o equivalente. según ecuación (3.2).				<input checked="" type="checkbox"/>				
		3.1.2) Zonas climáticas, según Tabla 3.3.				<input checked="" type="checkbox"/>				
	3.2 Criterios generales de cálculo	3.2.2.1) Fluido de trabajo.				<input checked="" type="checkbox"/>				
		3.2.2.2) Protección contra heladas.				<input checked="" type="checkbox"/>				
		3.2.2.3) Sobre calentamientos	3.2.2.3.1) Protección contra sobrecalentamientos.			<input checked="" type="checkbox"/>				
			3.2.2.3.2) Protección contra quemaduras.			<input checked="" type="checkbox"/>				
			3.2.2.3.3) Protección de materiales contra alta temperatura.			<input checked="" type="checkbox"/>				
			3.2.2.3.4) Resistencia a presión			<input checked="" type="checkbox"/>				
			3.2.2.3.5) Prevención de flujo inverso			<input checked="" type="checkbox"/>				

PARÁMETROS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO, (2/3)				1) Proyecto					
HE4 Contribución Solar mínima de ACS.				M C PL PR E					
3. Cálculos y dimensionamiento	3.3 Criterios generales de cálculo	3.3.1) Dimensionamiento básico	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		3.3.2) Sistemas de captación	3.3.2.1) Sistemas de captación (Homologación)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
			3.3.2.2) Conexionado (Serie/Paralelo, Equilibrado hidráulico, estanqueidad y durabilidad)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			3.3.2.3) Estructura soporte	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		3.3.3) Sistema de acumulación solar	3.3.3.1) Generalidades. La instalación cumplirá: $50 < \frac{\text{Volumen}_{\text{acumulación}}}{\text{Área}_{\text{captadores}}} < 180$ Se diseñará para la prevención de la legionelosis	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
			3.3.3.2) Situación de las conexiones. Se situarán de forma que se eviten caminos preferentes de circulación del fluido.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		3.3.4) Sistema de intercambio	Pot.mín_in intercambiador = $500 \times \text{Área}_{\text{captadores}}$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		3.3.5) Circuito hidráulico	3.3.5.1) Generalidades: Asegurarse el equilibrio del circuito hidráulico. El caudal del fluido portador se determinará de acuerdo con las especificaciones del fabricante como consecuencia del diseño de su producto. En su defecto su valor estará comprendido entre 1,2 l/s y 2 l/s por cada 100 m² de captadores.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
			3.3.5.2) Tuberías Deben ser tales que no exista posibilidad de formación de obturaciones. El recorrido se realizará lo más corto posible, para evitar pérdidas térmicas. El aislamiento de las tuberías de intemperie deberá llevar una protección externa que asegure la durabilidad ante las acciones climatológicas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
			3.3.5.3) Bombas Si el circuito de captadores está dotado con una bomba de circulación, la caída de presión se debería mantener aceptablemente baja en todo el circuito. En instalaciones superiores a 50 m² se montarán dos bombas idénticas en paralelo. En instalaciones de climatización de piscinas la disposición de los elementos será la siguiente: el filtro ha de colocarse siempre entre la bomba y los captadores, y el sentido de la corriente ha de ser bomba-filtro-captadores.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
			3.3.5.4) Vasos de expansión Los vasos de expansión preferentemente se conectarán en la aspiración de la bomba	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
			3.3.5.5) Purga de aire En los puntos altos de la salida de baterías de captadores y en todos aquellos puntos de la instalación donde pueda quedar aire acumulado.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
			3.3.5.6) Drenaje Los conductos de drenaje de las baterías de captadores se diseñarán en lo posible de forma que no puedan congelarse.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		3.3.6) Sistema de energía convencional auxiliar Para asegurar la continuidad en el abastecimiento de la demanda térmica	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		3.3.7) Sistema de control El sistema de control asegurará el correcto funcionamiento de las instalaciones.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		3.3.8) Sistema de medida Colocar aparatos de medida de presión y temperatura que permitan la correcta operación, para el caso de instalaciones mayores de 20 m² se deberá disponer al menos de un sistema analógico de medida local y registro de datos que indique como mínimo las siguientes variables: a) temperatura de entrada agua fría de red; b) temperatura de salida acumulador solar; c) caudal de agua fría de red. El tratamiento de los datos proporcionará al menos la energía solar térmica acumulada a lo largo del tiempo.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	3.4 Componentes	3.4.1) Captadores solares El captador llevará en lugar visible una placa en la que consten, como mínimo, los siguientes datos: a) nombre y domicilio de la empresa fabricante, y eventualmente su anagrama; b) modelo, tipo, año de producción; c) número de serie de fabricación; d) área total del captador; e) peso del captador vacío, capacidad de líquido; f) presión máxima de servicio.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>



PARÁMETROS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO, (3/3)				1) Proyecto					
HE4 Contribución Solar mínima de ACS.				M	C	PL	PR	E	
3. Cálculos y dimensionamiento	3.4 Componentes	3.4.2) Acumuladores Cada acumulador vendrá equipado de fábrica de los necesarios manguitos de acoplamiento, soldados antes del tratamiento de protección. Los depósitos mayores de 750 l dispondrán de una boca de hombre con un diámetro mínimo de 400 mm. El acumulador estará enteramente recubierto con material aislante y, es recomendable disponer una protección mecánica. Podrán utilizarse acumuladores de las características y tratamientos descritos a continuación: a) acumuladores de acero vitrificado con protección catódica; b) acumuladores de acero con un tratamiento que asegure la resistencia a temperatura y corrosión con un sistema de protección catódica; c) acumuladores de acero inoxidable adecuado al tipo de agua y temperatura de trabajo. d) acumuladores de cobre; e) acumuladores no metálicos que soporten la temperatura máxima del circuito y esté autorizada su utilización por las compañías de suministro de agua potable; f) acumuladores de acero negro (sólo en circuitos cerrados, cuando el agua de consumo pertenezca a un circuito terciario); Los acumuladores se ubicarán en lugares adecuados que permitan su sustitución por envejecimiento o averías.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		3.4.3) Intercambiador de calor No debería reducir la eficiencia del captador debido a un incremento en la temperatura de funcionamiento de captadores. Si en una instalación a medida sólo se usa un intercambiador entre el circuito de captadores y el acumulador, la transferencia de calor del intercambiador de calor por unidad de área de captador no debería ser menor que 40 W/m <sup>2</sup> -K.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		3.4.4) Bombas de circulación Los materiales de la bomba del circuito primario serán compatibles con las mezclas anticongelantes y en general con el fluido de trabajo utilizado. Cuando las conexiones de los captadores son en paralelo, el caudal nominal será el igual caudal unitario de diseño multiplicado por la superficie total de captadores en paralelo.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		3.4.5) Tuberías En las tuberías del circuito primario podrán utilizarse como materiales el cobre y el acero inoxidable, con uniones roscadas, soldadas o embreadas y protección exterior con pintura anticorrosiva. En el circuito secundario o de servicio de agua caliente sanitaria, podrá utilizarse cobre y acero inoxidable. Podrán utilizarse materiales plásticos que soporten la temperatura máxima del circuito y que le sean de aplicación y esté autorizada su utilización por las compañías de suministro de agua potable.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		3.4.6) Válvulas La elección de las válvulas se realizará, de acuerdo con la función que desempeñen y las condiciones extremas de funcionamiento (presión y temperatura) siguiendo preferentemente los criterios que a continuación se citan: a) para aislamiento: válvulas de esfera; b) para equilibrado de circuitos: válvulas de asiento; c) para vaciado: válvulas de esfera o de macho d) para llenado: válvulas de esfera; e) para purga de aire: válvulas de esfera o de macho; f) para seguridad: válvula de resorte; g) para retención: válvulas de disco de doble compuerta, o de clapeta.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		3.4.7) Vasos de expansión	3.4.7.1) Vasos de expansión abiertos Los vasos de expansión abiertos, cuando se utilicen como sistemas de llenado o de rellenado, dispondrán de una línea de alimentación, mediante sistemas tipo flotador o similar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			3.4.7.2) Vasos de expansión cerrados El depósito de expansión deberá ser capaz de compensar el volumen del medio de transferencia de calor en todo el grupo de captadores completo incluyendo todas las tuberías de conexión entre captadores más un 10 %.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		3.4.8) Purgadores Se evitará el uso de purgadores automáticos cuando se prevea la formación de vapor en el circuito. Los purgadores automáticos deben soportar, al menos, la temperatura de estancamiento del captador y en cualquier caso hasta 130 °C en las zonas climáticas I, II y III, y de 150 °C en las zonas climáticas IV y V.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		3.4.9) Sistemas de llenado Los circuitos con vaso de expansión cerrado deben incorporar un sistema de llenado manual o automático que permita llenar el circuito y mantenerlo presurizado.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		3.4.10) Sistema eléctrico y de control La instalación de sensores de temperatura asegurará el buen funcionamiento		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3.5 Cálculo de pérdidas por orientación e inclinación			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Mantenimiento	4.1 Plan de vigilancia			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	4.2 Plan de mantenimiento			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

<b>Ficha justificativa</b> <b>CTE HE5</b> <b>Fotovoltaica</b> (Actualiz. Orden FOM/1635/2013)	<b>Proyecto:</b> HOSPITAL DE MÓSTOLES <b>Código:</b> <b>Hoja:</b>	(Edición 04/14. v04) <b>Fecha:</b> <b>Autor:</b>	
--	---	--	--

**DATOS DEL EDIFICIO:** **Ampliación Hospital universitario de Móstoles**

<b>Situación:</b> Calle Río Júcar, s/n	<b>Superficie:</b> 18.730 m2
<b>Municipio:</b> Móstoles	
<b>Nueva edificación</b> <input checked="" type="checkbox"/>	<b>Rehabilitación, Ampliación o reforma</b> <input type="checkbox"/>

**USOS DEL EDIFICIO:**

<b>Edificios de vivienda</b> <input type="checkbox"/>	<b>Hospitalario</b> (Hospitalización 24 horas y residencias, no incluye consultorios ni ambulatorios) <input checked="" type="checkbox"/>
<b>Residencial Público</b> (Hoteles y apartamentos turísticos) <input type="checkbox"/>	<b>Docente</b> (Primaria, universitario ...enseñanza en general) <input type="checkbox"/>
<b>Pública concurrencia</b> (Uso cultural, religioso y de transporte de personas) <input type="checkbox"/>	<b>Aparcamiento</b> (edificio o zona de más de 100 m2) <input checked="" type="checkbox"/>
<b>Administrativo</b> ( Bancos, administración pública, oficinas, ambulatorios) <input type="checkbox"/>	<b>Comercial</b> (Tiendas, mercados y grandes almacenes) <input type="checkbox"/>

**PARAMETROS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO**

**HE5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica**

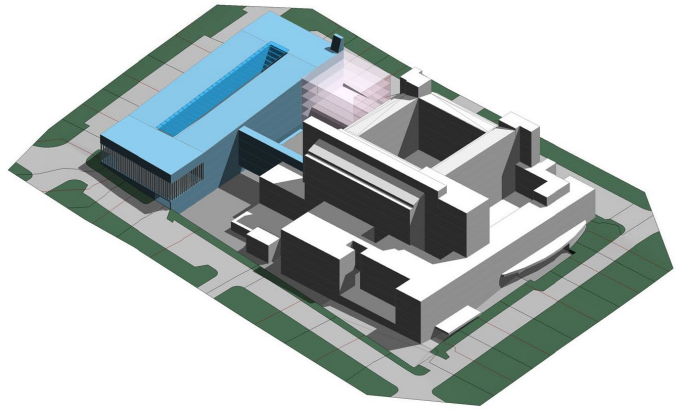
		1) Proyecto
		M C PL PR E
<b>1.1 Ámbito de aplicación</b>	Edificio nueva construcción 3000 m2 construidos <input checked="" type="checkbox"/>	
	Edificio reforma íntegra o cambio de uso 3000 m2 construidos <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>1.2 Ámbito de exclusión</b>	Por protección histórico - artística o razones urbanísticas/arquitectónicas <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>2. Caracterización de la exigencia</b>	Se establece una contribución mínima de energía por fuentes renovables <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>3. Cuantificación de la exigencia</b>	2.2.1 Determinación de la potencia eléctrica mínima a instalar <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>3.1 Procedimiento de verificación</b>	a) Obtención de la potencia pico mínima a instalar <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	b) Diseño y dimensionado de la instalación <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	d) Cumplimiento de las condiciones de mantenimiento del apartado 5 <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
<b>4. Justificación del cumplimiento de la exigencia</b>	a) Zona climática de la localidad en la que se ubica el edificio <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	b) Potencia pico mínima a instalar <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	c) Características y dimensionado de la instalación proyectada <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	d) Potencia pico alcanzada <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	e) Plan de vigilancia y plan de mantenimiento preventivo de la instalación <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
<b>4. Cálculos</b>	4.1) Se utilizan las tablas de las zonas climáticas (programa PVsol) <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>4. Condiciones generales de la instalación</b>	4.1) Definición de los elementos del sistema <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	4.2) Criterios generales de cálculo del sistema generador, inversores y protecciones según programa Pvsol <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>5. Mantenimiento</b>	5.1 Control de ejecución y obra terminada <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
	5.2 Plan de mantenimiento preventivo <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>

**Terminología:**

*Potencia de la instalación fotovoltaica o potencia nominal: Suma de la potencia nominal de los inversores (lo que especifica el fabricante) que intervienen en la instalación en condiciones nominales de funcionamiento.*

*Potencia nominal del generador: Suma de las potencias máximas de los módulos fotovoltaicos.*

*Potencia mínima: En cualquier caso, la potencia pico mínima a instalar será de 6,25 kWp. El inversor tendrá una potencia mínima de 5 kW.*



AMPLIACIÓN Y ADAPTACIÓN DEL PROYECTO DEL NUEVO EDIFICIO Y REFUERZO DE ESTRUCTURA DEL EDIFICIO PRINCIPAL DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE MÓSTOLES

## II. ÍNDICE DE PLANOS

## II. INDICE DE PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS			
Grp.	Nº	Denominación	Escala
<b>A</b>		<b>Situación</b>	
A	01	Situación y Emplazamiento	1:2500
<b>B</b>		<b>Estado Actual</b>	
B	01	Planta Semisótano	1:250
B	02	Planta Baja	1:250
B	03	Planta Primera	1:250
B	04	Planta Segunda	1:250
B	05	Planta Tercera	1:250
B	06	Planta Cuarta	1:250
B	07	Planta Quinta	1:250
<b>Ba</b>		<b>Demoliciones</b>	
Ba	01	Fase 3. Planta Semisótano	1:150
Ba	02	Fase 3. Planta Baja	1:150
Ba	03	Fase 3. Planta Primera	1:150
<b>C</b>		<b>Arquitectura. Estado Reformado</b>	
C	01	Plantas Generales. Sótanos	1:250
C	02	Plantas Generales. Semisótano	1:250
C	03	Plantas Generales. Planta Baja	1:250
C	04	Plantas Generales. Planta Primera	1:250
C	05	Plantas Generales. Planta Segunda	1:250
C	06	Plantas Generales. Planta Tercera	1:250
C	07	Plantas Generales. Planta Cuarta	1:250
C	08	Plantas Generales. Planta Quinta	1:250
C	09	Usos y Mobiliario. Sótano 2	1:150
C	10	Usos y Mobiliario. Sótano 1	1:150
C	11	Usos y Mobiliario. Semisótano	1:150
C	12	Usos y Mobiliario. Planta Baja	1:150
C	13	Usos y Mobiliario. Planta Primera	1:150
C	14	Usos y Mobiliario. Planta Segunda	1:150
C	15	Usos y Mobiliario. Planta Tercera	1:150
C	16	Usos y Mobiliario. Planta Cuarta	1:150
C	17	Usos y Mobiliario. Cubierta	1:150
C	18	Usos y Mobiliario. Fase 3. Planta Semisótano	1:150
C	19	Usos y Mobiliario. Fase 3. Planta Baja	1:150
C	20	Usos y Mobiliario. Fase 3. Planta Primera	1:150
C	21	Fase 3. Plantas Patio Ed. Principal	1:300
<b>Ca</b>		<b>Arquitectura. Cotas y Superficies</b>	
Ca	01	Sótano 2	1:150
Ca	02	Sótano 1	1:150
Ca	03	Semisótano	1:150
Ca	04	Planta Baja	1:150
Ca	05	Planta Primera	1:150
Ca	06	Planta Segunda	1:150
Ca	07	Planta Tercera	1:150
Ca	08	Planta Cuarta	1:150
Ca	09	Fase 3. Planta Semisótano	1:150
Ca	10	Fase 3. Planta Baja	1:150
Ca	11	Fase 3. Planta Primera	1:150

<b>Cb</b>		<b>Arquitectura. Acabados</b>	
Cb	01	Acabados. Sótano 2	1:150
Cb	02	Acabados. Sótano 1	1:150
Cb	03	Acabados. Semisótano	1:150
Cb	04	Acabados. Planta Baja	1:150
Cb	05	Acabados. Planta Primera	1:150
Cb	06	Acabados. Planta Segunda	1:150
Cb	07	Acabados. Planta Tercera	1:150
Cb	08	Acabados. Planta Cuarta	1:150
Cb	09	Fase 3. Acabados Planta Semisótano	1:150
Cb	10	Fase 3. Acabados Planta Baja	1:150
Cb	11	Fase 3. Acabados Planta Primera	1:150
<b>Cc</b>		<b>Arquitectura. Tabiquerías</b>	
Cc	01	Tabiquerías. Sótano 2	1:150
Cc	02	Tabiquerías. Sótano 1	1:150
Cc	03	Tabiquerías. Semisótano	1:150
Cc	04	Tabiquerías. Planta Baja	1:150
Cc	05	Tabiquerías. Planta Primera	1:150
Cc	06	Tabiquerías. Planta Segunda	1:150
Cc	07	Tabiquerías. Planta Tercera	1:150
Cc	08	Tabiquerías. Planta Cuarta	1:150
Cc	09	Fase 3. Tabiquerías Planta Semisótano	1:150
Cc	10	Fase 3. Tabiquerías Planta Baja	1:150
Cc	11	Tabiquerías. Detalles	1:5
<b>Cd</b>		<b>Arquitectura. Alzados y Secciones</b>	
Cd	01	Alzados y Secciones I	1:150
Cd	02	Alzados y Secciones II	1:150
Cd	03	Alzados y Secciones III	1:150
Cd	04	Fase 3. Alzados Patio Ed Principal	1:300
Cd	05	Fase 3. Alzados Este y Oeste Nuevos Patios	1:100
Cd	06	Fase 3. Alzados Sur y Norte Nuevo Patio 1	1:100
Cd	07	Fase 3. Alzados Sur y Norte Nuevo Patio 2	1:100
<b>Cf</b>		<b>Arquitectura. Falsos Techos</b>	
Cf	01	Planta Baja	1:150
Cf	02	Planta Primera	1:150
Cf	03	Planta Segunda	1:150
Cf	04	Planta Tercera	1:150
Cf	05	Fase 3. Planta Semisótano	1:150
Cf	06	Fase 3. Planta Baja	1:150
<b>Cg</b>		<b>Accesibilidad. Cumplimiento DB-SUA</b>	
Cg	01	Sótano 2	1:150
Cg	02	Sótano 1	1:150
Cg	03	Semisótano	1:150
Cg	04	Planta Baja	1:150
Cg	05	Planta Primera	1:150
Cg	06	Planta Segunda	1:150
Cg	07	Planta Tercera	1:150
Cg	08	Fase 3. Planta Semisótano	1:150
Cg	09	Fase 3. Planta Baja	1:150

<b>D</b>	<b>Detalles</b>	
Da	01	Memoria de Carpinterías I 1:50
Da	02	Memoria de Carpinterías II 1:50
Da	03	Memoria de Carpinterías Fase 3 1:50
Da	04	Memoria de Mobiliario Fase 3 1:50
Db	01	Secc. Constructiva A-A' (P2-P4) 1:25
Db	02	Secc. Constructiva A-A' (PS2-P1) 1:25
Db	03	Secc. Constructiva. Fachada Consultas 1:25
Db	04	Secc. Constructiva B-B' y C-C' 1:25
Db	05	Secc. Constructiva 3-3' 1:25
Db	06	Secc. Constructiva 3-3' (plantas) 1:25
Db	07	Secc. Constructiva 1-1' 2-2' y 4-4' 1:25
Db	08	Secc. Constructiva 1a-1a' 1:25
Db	09	Secc. Constructiva E-E' 1:25
Db	10	Secc. Constructiva D-D' 1:25
Db	11	Secc. Constructiva 7-7' y 8-8' 1:25
Db	12	Secc. Constructiva 4-4' (planta) 1:25
Db	13	Secc. Constructiva 4-4' (P2-P4) 1:25
Db	14	Secc. Constructiva 4-4' (PS2-P1) 1:25
Db	15	Secc. Constructiva 5-5' y 6-6' 1:25
Db	16	Secc. Constructiva 5-5' y 6-6' (alzado y planta) 1:25
Db	17	Secc. Constructiva 5-5' y 6-6' (alzado interior y cubierta) 1:25
Db	18	Secc. Constructiva. Acceso CCEE 1:25
Db	19	Secc. Constructiva. Acceso CCEE 1:25
Db	20	Secc. Constructiva. Acceso Urgencias 1:25
Db	21	Secc. Constructiva. Acceso Urgencias 1:25
Db	22	Secc. Constructiva B-B' (PSS-P4) 1:25
Db	23	Secc. Constructiva F-F' 1:25
Db	24	Fase 3. Planta Tipo Constructiva Nuevos Patios 1:25
Db	25	Fase 3. Secciones Constructivas Nuevos Patios 1:25
Dc	01	Detalle Carpintería V1 1:2
Dc	02	Detalle Carpintería V8 1:2
Dc	03	Detalle Carpintería V12 1:2
Dc	04	Detalles tabiquería y falso techo 1:4
Dc	05	Detalle Carpintería Nuevos Patios Fase 3 1:2
Dc	06	Detalle Tratamiento Oncohematología Fase 3 1:25
<b>E</b>	<b>Saneamiento</b>	
Ea	01	Sótano 2 1:150
Ea	02	Sótano 1 1:150
Ea	03	Semisótano 1:150
Ea	04	Planta Baja 1:150
Ea	05	Planta Primera 1:150
Ea	06	Planta Segunda 1:150
Ea	07	Planta Tercera 1:150
Ea	08	Planta Cuarta 1:150
Ea	09	Cubierta 1:150
Eb	01	Esq. Vertical Fecales S/E
Eb	02	Esq. Vertical Pluviales S/E
Ec	01	Fase 3. Reforma Planta Semisótano 1:150
Ec	02	Fase 3. Reforma Planta Baja 1:150
Ec	03	Fase 3. Reforma Planta Primera 1:150

<b>F</b>	<b>Estructura</b>	
Fa	01	Cimentación I 1:100
Fa	02	Cimentación II. Detalles I E/V
Fa	03	Cimentación III. Detalles II E/V
Fb	01	Cuadro de Pilares S/E
Fc	01	Sótano 1. Planta 1:100
Fc	02	Sótano 1. Pórticos 1:100
Fc	03	Sótano 1. Refuerzo Superior 1:100
Fc	04	Sótano 1. Refuerzo Inferior 1:100
Fc	05	Semisótano. Planta 1:100
Fc	06	Semisótano. Pórticos 1:100
Fc	07	Semisótano. Refuerzo Superior 1:100
Fc	08	Semisótano. Refuerzo Inferior 1:100
Fc	09	Planta Baja. Planta 1:100
Fc	10	Planta Baja. Pórticos 1:100
Fc	11	Planta Baja. Refuerzo Superior 1:100
Fc	12	Planta Baja. Refuerzo Inferior 1:100
Fc	13	Planta Primera. Planta 1:100
Fc	14	Planta Primera. Pórticos 1:100
Fc	15	Planta Primera. Refuerzo Superior 1:100
Fc	16	Planta Primera. Refuerzo Inferior 1:100
Fc	17	Planta Segunda. Planta 1:100
Fc	18	Planta Segunda. Pórticos 1:100
Fc	19	Planta Segunda. Refuerzo Superior 1:100
Fc	20	Planta Segunda. Refuerzo Inferior 1:100
Fc	21	Planta Tercera. Planta 1:100
Fc	22	Planta Tercera. Pórticos 1:100
Fc	23	Planta Tercera. Refuerzo Superior 1:100
Fc	24	Planta Tercera. Refuerzo Inferior 1:100
Fc	25	Planta Cuarta. Planta 1:100
Fc	26	Planta Cuarta. Pórticos 1:100
Fc	27	Planta Cuarta. Refuerzo Superior 1:100
Fc	28	Planta Cuarta. Refuerzo Inferior 1:100
Fc	29	Cubierta. Planta 1:100
Fc	30	Cubierta. Pórticos 1:100
Fc	31	Cubierta. Refuerzo Superior 1:100
Fc	32	Cubierta. Refuerzo Inferior 1:100
Fd	01	Rampas de garaje 1:100
Fd	02	Escaleras 1 1:100
Fd	03	Escaleras 2 1:100
Fe	01	Pasarela 1:100
Ff	01	Central Eléctrica. Cimentación 1:100
Ff	02	Central Eléctrica. Cuadro de Pilares 1:100
Ff	03	Central Eléctrica. Niveles Superiores 1:100
Fg	01	Fase 3. Refuerzo de Pilares Ed Existente S/E
Fh	01	Fase 3. Actuaciones Techo de Semisótano 1:100
Fh	02	Fase 3. Actuaciones Techo de Baja 1:100
Fi	01	Fase 3. Pérgola Patio (P1) 1:100
Fj	01	Aljibes. Cimentación y Estructura 1:100
Fj	02	Aljibes. Secciones 1:40
Fj	03	Aljibes. Detalles S/E



<b>G</b>		<b>Fontanería</b>	
Ga	01	Sótano 2	1:100
Ga	02	Sótano 1	1:150
Ga	03	Semisótano	1:150
Ga	04	Planta Baja	1:150
Ga	05	Planta Primera	1:150
Ga	06	Planta Segunda	1:150
Ga	07	Planta Tercera	1:150
Ga	08	Planta Cuarta	1:150
Gb	01	Esq. Vertical	S/E
Gb	02	Esq. de Principio y Fichas Técnicas	S/E
Gc	01	Fase 3. Planta Semisótano	1:150
Gc	02	Fase 3. Planta Baja	1:150
<b>J</b>		<b>Electricidad</b>	
Ja	01	Alumbrado. Sótano 2	1:150
Ja	02	Alumbrado. Sótano 1	1:150
Ja	03	Alumbrado. Semisótano	1:150
Ja	04	Alumbrado. Planta Baja	1:150
Ja	05	Alumbrado. Planta Primera	1:150
Ja	06	Alumbrado. Planta Segunda	1:150
Ja	07	Alumbrado. Planta Tercera	1:150
Ja	08	Alumbrado. Planta Cuarta	1:150
Jb	01	Fuerza. Sótano 2	1:150
Jb	02	Fuerza. Sótano 1	1:150
Jb	03	Fuerza. Semisótano	1:150
Jb	04	Fuerza. Planta Baja	1:150
Jb	05	Fuerza. Planta Primera	1:150
Jb	06	Fuerza. Planta Segunda	1:150
Jb	07	Fuerza. Planta Tercera	1:150
Jb	08	Fuerza. Planta Cuarta	1:150
Jb	09	Conexión entre edificios. Semisótano	1:150
Jc	01	Fotovoltaica. Planta Cuarta	1:150
Jc	02	Fotovoltaica. Planta Cubierta	1:150
Jd	01	Red de Tierras. Sótano 2	1:150
Jd	02	Red de Tierras. Semisótano y Cubierta	1:150
Je	01	Esquema vertical	S/E
Je	02	Esquema Unifilar 1	S/E
Je	03	Esquema Unifilar 2	S/E
Je	04	Esquema Unifilar 3	S/E
Je	05	Esquema Unifilar 4	S/E
Je	06	Esquema Unifilar 5	S/E
Je	07	Esquema Unifilar 6	S/E
Je	08	Esquema Unifilar 7	S/E
Je	09	Esquema Unifilar 8	S/E
Je	10	Esquema Unifilar 9	S/E
Je	11	Esquema Unifilar 10	S/E
Je	12	Esquema Unifilar 11	S/E
Je	13	Esquema Unifilar 12	S/E
Je	14	Esquema Unifilar 13	S/E
Je	15	Esquema Unifilar 14	S/E
Je	16	Esquema Unifilar 15	S/E
Je	17	Esquema Fotovoltaica	S/E

Jf	01	Fase 3. Esquemas Unifilares	S/E
Jf	02	Fase 3. Esquema Verticales	S/E
Jg	01	Fase 3. Alumbrado Planta Semisótano	1:150
Jg	02	Fase 3. Alumbrado Planta Baja	1:150
Jg	03	Fase 3. Alumbrado Planta Primera	1:150
Jh	01	Fase 3. Fuerza Planta Semisótano	1:150
Jh	02	Fase 3. Fuerza Planta Baja	1:150
Jh	03	Fase 3. Fuerza Planta Primera	1:150
Ji	01	Fase 3. Bandejas Planta Semisótano	1:150
Ji	02	Fase 3. Bandejas Planta Baja	1:150
Ji	03	Fase 3. Bandejas Planta Primera	1:150
<b>K</b>		<b>Climatización</b>	
Ka	01	Conductos. Sótano 2	1:150
Ka	02	Conductos. Sótano 1	1:150
Ka	03	Conductos. Semisótano	1:150
Ka	04	Conductos. Planta Baja	1:150
Ka	05	Conductos. Planta Primera	1:150
Ka	06	Conductos. Planta Segunda	1:150
Ka	07	Conductos. Planta Tercera	1:150
Ka	08	Conductos. Planta Cuarta	1:150
Kb	01	Tuberías. Sótano 1	1:150
Kb	02	Tuberías. Semisótano	1:150
Kb	03	Tuberías. Planta Baja	1:150
Kb	04	Tuberías. Planta Primera	1:150
Kb	05	Tuberías. Planta Segunda	1:150
Kb	06	Tuberías. Planta Tercera	1:150
Kb	07	Tuberías. Planta Cuarta	1:150
Kb	08	Tuberías. Planta Cubierta	1:150
Kc	01	Diagrama de Control 1	S/E
Kc	02	Diagrama de Control 2	S/E
Kc	03	Diagrama de Control 3	S/E
Kc	04	Diagrama de Control 4	S/E
Kc	05	Diagrama de Control 5	S/E
Kc	06	Esquema VRV	S/E
Kc	07	Esquema Aire Sala RMN	S/E
Kc	08	Detalles 1	S/E
Kc	09	Detalles 2	S/E
Kc	10	Detalles 3	S/E
Kc	11	Detalles 4	S/E
Kc	12	Detalles 5	S/E
Kc	13	Detalles 6	S/E
Kc	14	Detalles 7	S/E
Kc	15	Fichas Técnicas 1	S/E
Kc	16	Fichas Técnicas 2	S/E
Kc	17	Fichas Técnicas 3	S/E
Kd	01	Fase 3. Esquemas	S/E
Ke	01	Fase 3. Conductos Planta Semisótano	1:150
Ke	02	Fase 3. Conductos Planta Baja	1:150
Ke	03	Fase 3. Conductos Planta Primera	1:150
Kf	01	Fase 3. Tuberías Planta Semisótano	1:150
Kf	02	Fase 3. Tuberías Planta Baja	1:150
Kf	03	Fase 3. Tuberías Planta Primera	1:150
Kg	01	Fase 3. Notas Generales	S/E
Kg	02	Fase 3. Detalles Montaje Conductos	S/E
Kg	03	Fase 3. Detalles Montaje Tuberías 1	S/E
Kg	04	Fase 3. Detalles Montaje Tuberías 2	S/E

<b>L Transporte Neumático</b>			
La	01	Planta Baja	1:150
La	02	Planta Primera	1:150
La	03	Planta Segunda	1:150
La	04	Planta Tercera	1:150
Lb	01	Fase 3. Planta Semisótano	1:150
Lb	02	Fase 3. Planta Baja	1:150
<b>O Gases Medicinales</b>			
Oa	01	Planta Semisótano	1:150
Oa	02	Planta Baja	1:150
Oa	03	Planta Primera	1:150
Oa	04	Planta Segunda	1:150
Oa	05	Planta Tercera	1:150
Ob	01	Fase 3. Planta Semisótano	1:150
Ob	02	Fase 3. Planta Baja	1:150
<b>S Seguridad</b>			
Sa	01	Cumplimiento DB-SI. Sótano 2	1:150
Sa	02	Cumplimiento DB-SI. Sótano 1	1:150
Sa	03	Cumplimiento DB-SI. Semisótano	1:150
Sa	04	Cumplimiento DB-SI. Planta Baja	1:150
Sa	05	Cumplimiento DB-SI. Planta Primera	1:150
Sa	06	Cumplimiento DB-SI. Planta Segunda	1:150
Sa	07	Cumplimiento DB-SI. Planta Tercera	1:150
Sa	08	Cumplimiento DB-SI. Planta Cuarta	1:150
Sb	01	Detección. Sótano 2	1:150
Sb	02	Detección. Sótano 1	1:150
Sb	03	Detección. Semisótano	1:150
Sb	04	Detección. Planta Baja	1:150
Sb	05	Detección. Planta Primera	1:150
Sb	06	Detección. Planta Segunda	1:150
Sb	07	Detección. Planta Tercera	1:150
Sb	08	Detección. Planta Cuarta	1:150
Sb	09	Detección. Esquema vertical central de incendios	S/E
Sb	10	Detección. Esquema vertical megafonía	S/E
Sc	01	Extinción. Sótano 2	1:150
Sc	02	Extinción. Sótano 1	1:150
Sc	03	Extinción. Semisótano	1:150
Sc	04	Extinción. Planta Baja	1:150
Sc	05	Extinción. Planta Primera	1:150
Sc	06	Extinción. Planta Segunda	1:150
Sc	07	Extinción. Planta Tercera	1:150
Sc	08	Extinción. Planta Cuarta	1:150
Sc	09	Extinción. Esquema vertical BIES	S/E
Sd	01	Fase 3. Notas Generales	S/E

Se	01	Fase 3. Cumplimiento DB-SI. Semisótano	1:150
Se	02	Fase 3. Cumplimiento DB-SI. Baja	1:150
Sf	01	Fase 3. Detección. Semisótano	1:150
Sf	02	Fase 3. Detección. Baja	1:150
Sf	03	Fase 3. Detección. Primera	1:150
Sf	04	Fase 3. Detección. Detalles de Montaje	S/E
Sg	01	Fase 3. Extinción. Semisótano	1:150
Sg	02	Fase 3. Extinción. Baja	1:150
Sg	03	Fase 3. Extinción. Primera	1:150
Sg	04	Fase 3. Extinción. Detalles de Montaje	S/E
Sh	01	Fase 3. Señalización. Semisótano	1:150
Sh	02	Fase 3. Señalización. Baja	1:150
Sh	03	Fase 3. Señalización. Primera	1:150
Si	01	Fase 3. Megafonía. Semisótano	1:150
Si	02	Fase 3. Megafonía. Baja	1:150
<b>U</b>		<b>Comunicaciones</b>	
Ua	01	Sótano 2	1:150
Ua	02	Sótano 1	1:150
Ua	03	Semisótano	1:150
Ua	04	Planta Baja	1:150
Ua	05	Planta Primera	1:150
Ua	06	Planta Segunda	1:150
Ua	07	Planta Tercera	1:150
Ua	08	Planta Cuarta	1:150
Ub	01	Esquema vertical	S/E
Ub	02	Repartidores 1	S/E
Ub	03	Repartidores 2	S/E
Ub	04	Repartidores 3	S/E
Ub	05	Repartidores 4	S/E
Ub	06	Repartidores 5	S/E
Ub	07	Repartidores 6	S/E
Ub	08	Repartidores 7	S/E
Ub	09	Repartidores 8	S/E
Ub	10	Control de Accesos	S/E
Ub	11	Esquema vertical CCTV	S/E
Ub	12	Sistema Gestión Parking	S/E
Uc	01	Fase 3. Esquemas Cajas Comunicaciones	S/E
Uc	02	Fase 3. Esquema Alzados Racks	S/E
Ud	01	Fase 3. Comunicaciones Semisótano	1:150
Ud	02	Fase 3. Comunicaciones Baja	1:150

<b>V</b>		<b>Instalaciones Complementarias</b>	
Va	01	BMS. Sótano 2	1:150
Va	02	BMS. Sótano 1	1:150
Va	03	BMS. Semisótano	1:150
Va	04	BMS. Planta Baja	1:150
Va	05	BMS. Planta Primera	1:150
Va	06	BMS. Planta Segunda	1:150
Va	07	BMS. Planta Tercera	1:150
Va	08	BMS. Planta Cuarta	1:150
Vb	01	BMS. Lista de puntos de Integración	S/E
Vb	02	BMS. Diagrama de control. Climatización 1	S/E
Vb	03	BMS. Diagrama de control. Climatización 2	S/E
Vb	04	BMS. Diagrama de control. Climatización 3	S/E
Vb	05	BMS. Diagrama de control. Climatización 4	S/E
Vb	06	BMS. Diagrama de control. Climatización 5	S/E
Vb	07	BMS. Diagrama de control. Fontanería	S/E
Vc	01	Fase 3. GTC Esquemas	S/E
Vd	01	Fase 3. Inst Complementarias. Planta Semisótano	1:150
Vd	02	Fase 3. Inst Complementarias. Planta Baja	1:150
<b>Zz</b>		<b>Estudio de Seguridad y Salud</b>	
Zz	01	Implantación	1:250
Zz	02	Fase 1. Semisótano	1:150
Zz	03	Fase 1. Planta Baja	1:150
Zz	04	Fase 1. Planta Primera	1:150
Zz	05	Fase 2. Sótano 2	1:150
Zz	06	Fase 2. Sótano 1	1:150
Zz	07	Fase 2. Semisótano	1:150
Zz	08	Fase 2. Planta Baja	1:150
Zz	09	Fase 2. Planta Primera	1:150
Zz	10	Fase 2. Planta Segunda	1:150
Zz	11	Fase 2. Planta Tercera	1:150
Zz	12	Fase 2. Planta Cuarta	1:150
Zz	13	Fase 3. Semisótano	1:150
Zz	14	Fase 3. Planta Baja	1:150
Zz	15	Fase 3. Planta Primera	1:150

Madrid, diciembre de 2023

UTE EACSN - ESPLANARQ INT.