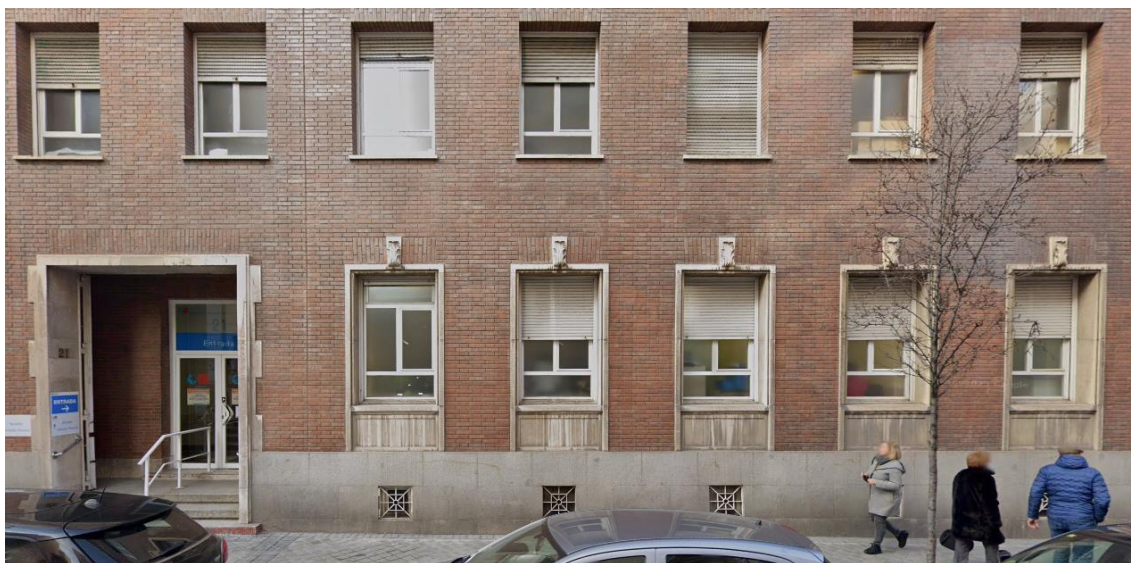


PROYECTO DE EJECUCIÓN Y DOCUMENTACIÓN TÉCNICA PARA LA REFORMA DEL ÁREA DEL HOSPITAL DE DÍA DEL CENTRO DE SALUD MODESTO LAFUENTE



FECHA

NOVIEMBRE 2025

ANEJO I

MEMORIA DE INSTALACIONES

Índice

1	INTRODUCCIÓN Y OBJETO	4
2	CONSIDERACIONES GENERALES	5
3	INSTALACIÓN DE VENTILACION Y CLIMATIZACIÓN	6
3.1	ANTECEDENTES	6
3.2	NORMATIVAS	6
3.3	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE LA INSTALACIÓN.....	7
3.4	CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE BIENESTAR TÉRMICO E HIGIENE SEGÚN IT.1.1.	9
3.4.1	JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AMBIENTE DEL APARTADO 1.4.1.....	9
3.4.2	JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR DEL APARTADO 1.4.2.....	9
3.4.3	JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE HIGIENE 1.4.3.	11
3.4.4	JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD ACÚSTICA DEL APARTADO 1.4.4.....	11
3.4.5	JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD	12
3.5	CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN	12
3.5.1	CONDICIONES OPERACIONALES.....	12
3.5.2	CONDICIONES DE CÁLCULO	13
3.5.3	SOFTWARE DE CÁLCULO	13
3.5.4	CRITERIOS DE CÁLCULO.....	13
3.5.5	Fichas de Cargas Térmicas - Refrigeración.....	19
3.5.6	CRITERIO DE TEMPERATURA - REDES DE AGUA FRIA Y CALIENTE	25
3.5.7	UNIDADES TERMINALES - fancoil	25
3.5.8	justificación del cálculo de tuberías de agua para fancoil	25
3.5.9	ESPESOR MÍNIMO DE AISLAMIENTO TÉRMICO PARA TUBERÍAS DE CIRCUITOS FRIGORÍFICOS PARA CLIMATIZACIÓN	27
3.6	PRUEBAS.....	28
3.6.1	EQUIPOS.....	28
3.6.2	PRUEBAS DE ESTANQUIDAD DE LOS CIRCUITOS FRIGORÍFICOS	28
3.6.3	PRUEBAS DE RECEPCIÓN DE REDES DE CONDUCTOS	28
3.6.4	PRUEBAS FINALES.....	28
4	INstalación electrica.....	34
4.1	INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN	34
4.1.1	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	34
4.1.2	DESCRIPCIÓN DE LA APARAMENTA	34

4.1.3	SISTEMA DE PROTECCIÓN – PUESTA A TIERRA.....	35
4.1.4	CABLEADO, CANALIZACIÓN Y RECEPTORES	35
4.1.5	CARACTERÍSTICAS DE LOS CABLES	36
4.1.6	CONEXIONES	37
4.1.7	LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN Y MANDO.....	38
4.1.8	SISTEMAS DE INSTALACIÓN.	39
4.1.9	SECCIÓN	42
4.1.10	PROTECCIONES ELÉCTRICAS.....	43
4.1.11	ALUMBRADO DE EMERGENCIA.....	45
4.1.12	INSTALACIÓN EN MOBILIARIO	46
4.1.13	CÁLCULOS ELÉCTRICOS	47
4.2	SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA (SAI)	51
5	INSTALACION DE ILUMINACIÓN	52
5.1	NORMATIVA	52
5.2	SISTEMA DE ILUMINACIÓN	53
5.3	JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA HE3 CTE.....	53
5.3.1	NIVELES DE ILUMINACIÓN	54
5.3.2	TABLA RESUMEN DE NIVELES DE ILUMINACIÓN	56
5.4	ALUMBRADO DE EMERGENCIA.....	56
6	INSTALACION DE BANDEJAS	59
6.1	ESPECIFICACIONES PARA LA INSTALACIÓN DE BANDEJAS.....	59
7	INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO.....	65
7.1	INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA.....	65
7.1.1	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN PROYECTADA.....	66
7.2	INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUA.....	68
7.2.1	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN PROYECTADA.....	68
7.3	CÁLCULOS DE INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO	69
7.3.1	SUMINISTRO DE AGUA.....	69
8	INSTALACIONES DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS	74
8.1	NORMATIVA DE APLICACIÓN	74
8.2	ESPACIOS OCULTOS PARA PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS	74
8.3	REACCION AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO.....	75
8.4	PROPAGACIÓN EXTERIOR – DB SI2	76
8.5	SEÑALIZACIÓN DE MEDIOS DE EVACUACIÓN	76
8.6	CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO.....	78
8.7	DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DB-SI4	78

8.7.1	DETECCION DE INCENDIOS Y ALARMA.....	78
8.7.2	BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS (BIES).....	83
8.7.3	EXTINTORES PORTATILES	84
8.7.4	SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE P.C.I.	84
9	INSTALACIONES DE COMUNICACIONES	86
9.1	DESCRIPCIÓN	86
9.1.1	CABLEADO DE ESTRUCTURADO	86
9.1.2	TENDIDO DE CABLEADO	87
9.1.3	ETIQUETADO DE ELEMENTOS	90
9.1.4	PUESTO DE USUARIO: DATOS TELEFONÍA.....	91
9.1.5	CABLEADO PARA PUNTOS WIFI.....	93
10	INSTALACIONES DE gases medicinales	94
10.1	DESCRIPCIÓN	94
10.2	RED DE DISTRIBUCIÓN.....	94
10.2.1	TUBERIAS DE GASES MEDICINALES.....	94
10.2.2	SOPORTES DE TUBERÍAS.....	95
10.2.3	TOMAS DE GASES	95

ANEXO 1: FICHAS TECNICAS FANCOIL

ANEXO 2: FICHAS TECNICAS DEL RECUPERADOR DE AIRE Y ACCESORIOS

ANEXO 3: FICHAS TECNICAS REJILLAS PARA DISTRIBUCIÓN DE AIRE (IMPULSIÓN Y RETORNO)

ANEXO 5: FICHA TECNICA DEL EQUIPO AUTONOMO DEL ALUMBRADO DE EMERGENCIA

1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO

La presente memoria tiene por objeto definir las instalaciones electromecánicas y de comunicaciones correspondientes para atender la reforma de la zona norte de la planta baja del hospital de día Modesto Lafuente con el objetivo de habilitarla para tratamientos de medicina oncológica.

Las instalaciones necesarias para el Edificio son:

- Instalación de Ventilación y Climatización
- Instalación de alimentación eléctrica
- Iluminación
- Detección de incendios
- Extinción de incendios
- Instalación de suministro de agua
- Evacuación de agua
- Control de instalaciones (BMS)
- Cableado estructurado
- Instalación de gases medicinales

2 CONSIDERACIONES GENERALES

Como base para la redacción del presente proyecto y desarrollo de las instalaciones, se han tenido en cuenta una serie de consideraciones generales, las cuales se recogen a continuación:

- Toma de datos in situ de instalaciones existentes
- Necesidades aportadas por la Propiedad

3 INSTALACIÓN DE VENTILACION Y CLIMATIZACIÓN

3.1 ANTECEDENTES

Para la climatización de las diferentes dependencias, se ha previsto la instalación de diferentes equipos de climatización y ventilación, tal y como puede verse en los correspondientes planos de planta.

3.2 NORMATIVAS

Las siguientes Normativas, códigos y regulaciones son considerados en el diseño del sistema de climatización y ventilación del presente proyecto:

- Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS. Salubridad. 2019
- Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HE. Ahorro de energía. 2019 reglamento de instalaciones Térmicas en los edificios (RITE). (Versión consolidada 2013)
- PEN-EN-16798-3:2018. Eficiencia energética de los edificios. Ventilación de los edificios. Parte 3: Para edificios no residenciales. Requisitos de prestaciones para los sistemas de ventilación y acondicionamiento de aire de estancias (Módulos M5-1, M5-4)
- UNE-EN ISO 16890-1:2017. Filtros de aire utilizados en ventilación general. Parte 1: Especificaciones técnicas, requisitos y clasificación según eficiencia basado en la materia particulada (PM)
- UNE-EN ISO 16890-2:2017. Filtros de aire utilizados en ventilación general. Parte 2: Medición de la eficiencia fraccional y de la resistencia al flujo de aire.
- UNE-EN ISO 16890-3:2017. Filtros de aire utilizados en ventilación general. Parte 3: Determinación del rendimiento gravimétrico y la resistencia al flujo de aire en relación con la masa del polvo de ensayo capturada.
- UNE-EN ISO 16890-4:2017. Filtros de aire utilizados en ventilación general. Parte 4: Método de acondicionamiento para determinar la eficiencia fraccional mínima de ensayo."
- UNE-EN 12101-1:2007. Sistemas para el control de humo y de calor. Parte 1: Especificaciones para barreras para control de humo.
- UNE-EN 12101-2:2004. Sistemas para el control de humos y de calor. Parte 2: Especificaciones para aireadores de extracción natural de humos y calor.
- UNE-EN 12101-3:2016. Sistemas de control de humo y calor. Parte 3: Especificación para aireadores mecánicos de control de humo y calor (Ventiladores).
- UNE-EN 12101-6:2006. Sistemas para el control de humo y de calor. Parte 6: Especificaciones para los sistemas de diferencial de presión. Equipos.
- UNE-EN 12101-7:2013. Sistemas para el control de humo y de calor. Parte 7: Secciones de conducto de humo
- UNE-EN 12101-8:2015. Sistemas para el control de humo y de calor. Parte 8: Compuertas para el control de humo.
- UNE-EN 12101-10:2007. Sistemas para el control de humo y de calor. Parte 10: Equipos de alimentación de energía.

- UNE 60601. Salas de máquinas y equipos autónomos de generación de calor o frío o para cogeneración, que utilizan combustibles gaseosos. Versión corregida, noviembre 2014.
- UNE-EN 1506:2007 Ventilación de edificios. Conductos de aire de chapa metálica y accesorios de sección circular. Dimensiones.
- UNE 100153:2004 IN "Climatización. Soportes anti vibratorios. Criterios de selección.
- UNE-EN 12220:2000 Ventilación de edificios. Conductos. Dimensiones de bridas circulares para ventilación general.
- UNE-EN 12236:2003 Ventilación de edificios. Soportes y apoyos de la red de conductos. Requisitos de resistencia.
- UNE-EN 12237:2003 Ventilación de edificios. Conductos. Resistencia y fugas de conductos circulares de chapa metálica.
- UNE-EN 12237:2003 ERRATUM: 2007 Ventilación de edificios. Conductos. Resistencia y fugas de conductos circulares de chapa metálica.
- Guía técnica de condiciones climáticas exteriores de proyecto. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE). 2010.
- Real Decreto 286/2006 sobre protección de la salud y seguridad de los trabajadores.

Normativas y estándares internacionales de consulta especializados de Sistemas de Climatización:

- ASHRAE Handbook - HVAC Fundamentals 2017.
- ASHRAE Handbook – HVAC Applications 2019
- SMACNA Asociación nacional de contratistas de lámina de acero y aire acondicionado.
- HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible (ANSI/SMACNA 006-2006)

En caso de discrepancia de información, prevalecerá el siguiente orden:

- Códigos y regulaciones autonómicas, locales, Protección Civil, etc.
- Requisitos del empleador establecidos en los documentos contractuales
- Comunicaciones formales (correos electrónicos / cartas).
- Requisitos de sostenibilidad (cuando corresponda)
- Normas y códigos relevantes que no son obligatorios.
- Otras pautas y mejores prácticas

3.3 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE LA INSTALACIÓN

Dadas las características constructivas del Área objeto de la actuación, así como las instalaciones comunes que posee el centro, se ha previsto la instalación de equipos de climatización "agua-aire"; realizándose de forma integral frío/calor y diseñándose el sistema de climatización bajo el criterio de una instalación efectiva, práctica y de alto nivel técnico dentro de las posibilidades y características de las diferentes actividades a realizar en cada una de las dependencias.

Los criterios seguidos a la hora del rediseño de la instalación serán:

- Ahorro de energía.
- Máxima flexibilidad de uso de las instalaciones adecuándolas al funcionamiento del edificio.

- Mínima interferencia con el resto de elementos constructivos.
- Simplicidad de instalación.
- Simplicidad de manejo.

Como se ha indicado anteriormente la climatización de las diferentes estancias objeto de la actuación se realizará con Fan-coil “agua-aire” tipo cassette a dos tubos, los cuales irán conectados a la red general del Centro.



Fan-coil – Mitsubishi Electric Mod. i-CXW 2T ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Se adjunta ficha técnica del equipo como anejo al presente documento

Para el aporte de aire primario, se ha proyectado la instalación de un recuperador de aire, el cual irá situado sobre el falso techo de los aseos del Centro, tal y como puede verse en el correspondiente plano de planta.



Recuperador de Aire ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Se adjunta ficha técnica del equipo como anejo al presente documento

La difusión del aire se realizará por medio de conductos de impulsión rectangulares aislados térmicamente y rejillas. El retorno también se realizará por medio de una rejilla, tal y como puede verse en el correspondiente plano de planta.

3.4 CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE BIENESTAR TÉRMICO E HIGIENE SEGÚN IT.1.1.

3.4.1 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AMBIENTE DEL APARTADO 1.4.1.

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos.

En la siguiente tabla aparecen los límites que cumplen en la zona ocupada:

Parámetros	Límite
Temperatura operativa en verano (°C)	$23 \leq T \leq 25$
Humedad relativa en verano (%)	$45 \leq HR \leq 60$
Temperatura operativa en invierno (°C)	$21 \leq T \leq 23$
Humedad relativa en invierno (%)	$40 \leq HR \leq 50$
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	$V \leq 0,14$

3.4.2 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR DEL APARTADO 1.4.2.

- **Categorías de calidad del aire interior**

En función del edificio o local, la categoría de calidad de aire interior (IDA) que se deberá alcanzar, será como mínimo la siguiente:

- **IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.**
- IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y 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)

En nuestro caso hemos considerado aire **IDA 1**.

- **Caudal mínimo de aire exterior**

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona y el método de caudal de aire por unidad de superficie, especificados en la IT 1.1.4.2.3

A continuación, se indican los valores de ventilación previstos:

	CALCULO DE VENTILACION						EQUIPO PROYECTADO	
DENOMINACION SALA	Sup (m²)	Previsión de ocupación max.	Calidad Aire (RITE)	Caudal (l/sg.)	Caudal Total (l/sg.)	Total (m3/h)	Nº	CAUDAL/ Ud.
Recepción	28,90	14	IDA 1	20	280	1008	1	3000
Sala Polivalente	23,00	5			100	360		
Almacen - Sala Polivalente	5,40	0			0	0		
Sala Quimioterapia	91,60	10			200	720		
Consulta 1 - S.Q.	10,00	3			60	216		
Almacen - S.Q.	3,40	0			0	0		
Local Sucio - Limpio - S.Q.	5,40	0			0	0		
Consulta 2 - S.Q.	7,20	3			60	216		
Aseo PMR - S.Q.	5,20	0			0	0		
Local Sucio - S.Q.	4.70	0			0	0		
Cumple								

- Filtración de aire exterior**

El aire exterior de ventilación se introduce a edificio debidamente filtrado según el apartado IT 1.1.4.2.4. Se ha considerado un nivel de calidad del aire exterior para toda la instalación **ODA 1**. Las clases de filtración empleadas en la instalación cumplen con lo establecido en la tabla 1.4.2.5. del RITE:

Tabla 1.4.2.5 Clases de filtración				
Calidad del aire exterior	Calidad del aire interior			
	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.

En nuestro caso los filtros serán F9.

- Filtración de extracción**

En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en una de las siguientes categorías:

- AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar.
- AE 2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupados con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está permitido fumar.

- AE 3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.
- AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada.

La categoría de aire de extracción que se ha considerado para cada uno de los recintos de la instalación es la AE 1.

3.4.3 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE HIGIENE 1.4.3.

Las redes de conductos estarán equipadas de aperturas de servicio de acuerdo a lo indicado en la norma UNE-EM 12097 para permitir las operaciones de limpieza y desinfección.

Los elementos instalados en una red de conductos serán desmontables y tendrán una apertura de acceso o una sección desmontable de conducto para permitir las operaciones de mantenimiento.

Los falsos techos instalados tendrán registros de inspección en correspondencia con los registros en conductos y los aparatos situados en los mismos.

3.4.4 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD ACÚSTICA DEL APARTADO 1.4.4.

Las instalaciones térmicas objeto de la actuación cumplirá con las exigencias del documento DB-HR Protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación.

- **Condiciones de montaje**

Los equipos se instalarán sobre soportes anti vibratorios elásticos, he irán recubiertos con manta acústica. Así mismo si el equipo no posee base propia suficientemente rígida para resistir los esfuerzos causados por su función o se necesite la alineación de sus componentes, se montarán sobre una bancada de inercia.

En el caso de equipos instalados sobre una bancada de inercia, tales como bancadas de impulsión, la bancada será de hormigón o de 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 se interpondrán elementos anti vibratorios.

Se consideran válidos los soportes anti vibratorios y los conectores flexibles que cumplan la UNE 100153.

Se instalarán conectores flexibles a la entrada y a la salida de las tuberías de los equipos.

- **Conducciones y equipamiento de los sistemas hidráulicos y de aire acondicionado**

En el paso de las tuberías a través de los elementos constructivos se utilizarán sistemas anti vibratorios tales como manguitos elásticos estancos, coquillas, pasamuros estancos, abrazaderas y suspensiones elásticas.

El anclaje de tuberías colectivas se realizará a elementos constructivos de masa por unidad de superficie mayor que 150 kg/m².

Los conductos de aire climatizado estarán revestidos de un material absorbente acústico y se utilizarán silenciadores específicos.

Se evitará el paso de las vibraciones de los conductos a los elementos constructivos mediante sistemas anti vibratorios, tales como abrazaderas, manguitos y suspensiones elásticas.

3.4.5 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD

➤ **Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 1.3.4.1**

- Condiciones generales

Los generadores de calor y frío utilizado en la instalación cumplen con lo establecido en la instrucción técnica 1.3.4.1.1 Condiciones generales del RITE.

- Almacenamiento de biocombustible sólidos

No se ha seleccionado en la instalación ningún productor de calor que utilice biocombustible.

➤ **Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.3.4.2**

- Conductos de aire

El cálculo y el dimensionamiento de la red de conductos de la instalación, así como elementos complementarios (plenums, conexión de unidades terminales, pasillos, unidades terminales) se realizará conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.10 Conductos de aire del RITE.

➤ **Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 1.3.4.3**

Se cumple la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que es de aplicación a la instalación térmica.

➤ **Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad y utilización del apartado 1.3.4.4**

Ninguna superficie con la que existe posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor tiene una temperatura mayor que 60 °C.

Las superficies calientes de las unidades terminales que son accesibles al usuario tienen una temperatura menor de 80 °C.

La accesibilidad a la instalación, la señalización y la medición de la misma se ha diseñado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.4 Seguridad de utilización del RITE.

3.5 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

3.5.1 CONDICIONES OPERACIONALES

Las condiciones operacionales que describen el funcionamiento del edificio serán las correspondientes a "NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 12h".

- **Niveles de ocupación e iluminación**

En cada espacio se ha estimado el número de ocupantes en función de la actividad prevista, de la superficie útil del recinto o bien a partir de datos facilitados por el promotor.

Atendiendo a los mismos criterios se ha elegido el grado de actividad metabólica de cada grupo de personas con objeto de estimar sus aportes térmicos sensibles y latentes.

El nivel de iluminación y las cargas internas debidas a equipos eléctricos o térmicos corresponden a ratios utilizados habitualmente para cada tipo de actividad o condiciones operativas.

3.5.2 CONDICIONES DE CÁLCULO

Se utilizan dos juegos de condiciones climáticas diferentes, uno con datos para un día tipo de cada mes, que representa las condiciones climáticas extremas y que será utilizado para el cálculo de las cargas térmicas máximas y mínimas; y otro con la evolución anual hora a hora (8760 registros) de las principales variables climáticas, y que será utilizado en el cómputo de la demanda energética anual.

Las condiciones para cálculos de potencia térmica se obtienen de la norma UNE 100001-2001 "Climatización. Condiciones climáticas para proyectos" a partir de las condiciones exteriores para el día tipo de Agosto a las 15 horas

Las condiciones climáticas para el resto de días del año se obtienen aplicando las tablas de correcciones de la norma UNE 100014-2004 "Climatización. Bases para el proyecto. Condiciones exteriores de cálculo".

3.5.3 SOFTWARE DE CÁLCULO

El cálculo de cargas térmicas se ha realizado con el software: HAP Carrier versión 5.11 o similar. Este software usa el método de las Funciones de Transferencia y permite al usuario mostrar y documentar los resultados obtenidos, tal y como es requerido por el Manual ASHRAE 2017 – HVAC Fundamentals, capítulo 18.

3.5.4 CRITERIOS DE CÁLCULO

Las ganancias térmicas instantáneas representan los flujos de calor que entran (positivos) o salen (negativos) del espacio acondicionado. A continuación se detalla el cálculo de estas ganancias según su procedencia.

- **Ganancias por radiación solar a través de cerramientos semitransparentes**

La ganancia solar $Q_{GAN,t}$ en un instante t , sobre una superficie acristalada de área A y con una fracción de vidrio de FV viene dada por la expresión:

$$Q_{GAN,t} = I_{TR} \cdot A \cdot FV$$

Donde:

- I_{TR} : Radiación máxima que atraviesa la superficie acristalada (w/m^2)

La energía que atraviesa el cerramiento semitransparente viene dada por la radiación transmitida más la absorbida que es devuelta hacia el interior.

La energía que atraviesa el cerramiento semitransparente viene dada por la radiación transmitida más la absorbida que es devuelta hacia el interior.

$$I_{TR} = I'_D \cdot \tau_D + I_d \cdot \tau_d + (\alpha_D \cdot I'_D + \alpha_d \cdot I_d) \cdot \frac{h_i}{h_e + h_i}$$

- I'_D : Radiación directa sobre la superficie soleada del cerramiento (w/m^2)
- τ_D : Transmisividad del vidrio a incidencia real.
- τ_d : Transmisividad del vidrio a incidencia normal.
- α_D : Absortividad del vidrio a incidencia real.
- α_d : Absortividad del vidrio a incidencia normal.
- h_i : Coeficiente de convección interior ($W/m^2 \cdot K$)
- h_e : Coeficiente de convección exterior ($W/m^2 \cdot K$)

El factor solar resultante del cerramiento semitransparente para las condiciones de radiación definidas tendría la siguiente forma:

$$FS = \frac{I_{TR}}{I_T} = \frac{I'_D \cdot \tau_D + I_d \cdot \tau_d + (\alpha_D \cdot I'_D + \alpha_d \cdot I_d) \cdot \frac{h_i}{h_e + h_i}}{I_D + I_d}$$

Se realizará el cálculo de la posición solar en cada instante, calculando la fracción soleada y sombreada de cada cerramiento semitransparente, teniendo en cuenta para ello tanto las sombras producidas por el propio edificio como las debidas a los obstáculos de sombra que se hayan definido.

- **Transmisión a través de paredes y techos**

En este apartado se contemplan los cerramientos opacos de separación con el ambiente exterior, exceptuando los que no reciben directamente los rayos solares.

La ganancia instantánea se debe tanto a la diferencia de temperaturas del aire en contacto con sus caras interiores y exteriores, como a la radiación solar absorbida por las superficies exteriores.

Se requiere un método de cálculo en régimen transitorio ya que tanto la radiación solar como la temperatura exterior varían con el tiempo, además la inercia térmica del cerramiento influye en el almacenamiento de calor y por tanto en el retardo en la transmisión del calor.

El método de cálculo utilizado es el desarrollado por Mitalas y Stephenson denominado "Z-Transfer functions" y descrito del siguiente modo por ASHRAE en su manual "HVAC Fundamentals":

$$Q_{GAN,t} = A \left[\sum_{n=0} b_n (t_{sa,t-n\Delta}) - \sum_{n=1} d_n \frac{(Q_{GAN,t-n\Delta})}{A} - t_{ai} \sum_{n=0} c_n \right]$$

Donde:

- A : Área de la superficie interior del cerramiento (m^2).
- $t_{sa,t-n\Delta}$: Temperatura sol aire en el instante
- $t-n\Delta$: Incremento de tiempos igual a 1 hora.
- t_{ai} : Temperatura de consigna del espacio supuesta constante.
- b_n, c_n, d_n : Coeficientes de la función de transferencia según el tipo de cerramiento.

La temperatura sol-aire es una temperatura ficticia que sirve para corregir el efecto de la convección y de los rayos solares sobre la superficie exterior del cerramiento:

$$t_{sa} = t_{ec} + \alpha \frac{I_T}{h_e}$$

Donde:

- t_{sa} : Temperatura sol-aire para un día y una hora dadas ($^{\circ}C$).
- t_{ec} : Temperatura seca exterior corregida según día y hora ($^{\circ}C$).
- I_T : Radiación solar incidente en la superficie (w/m^2).
- h_e : Coeficiente de termotransferencia de la superficie exterior ($w/m^2 \text{ } ^{\circ}C$).
- α : Absortividad de la superficie frente la radiación solar (depende del color).

➤ **Transmisión excepto paredes y techos.**

En este apartado se tratan las particiones interiores de separación entre espacios, así como los cerramientos de la envolvente que no están expuestos a la radiación solar.

También se calcula según este método las ganancias por conducción a través de cerramientos semitransparentes.

Las ganancias instantáneas se calculan en régimen permanente ya que las condiciones de contorno se mantienen prácticamente constantes y además se trata de cerramientos de poca masa, con lo cual su inercia térmica es despreciable.

$$Q_{GAN,t} = U \cdot A \cdot (t_i - t_{ai})$$

Donde:

- U : Transmitancia del cerramiento ($W/m^2 \cdot ^\circ C$).
- A : Área de la superficie interior del cerramiento (m^2).
- t_i : Temperatura del lado contiguo ($^\circ C$).
- t_{ai} : Temperatura interior del espacio supuesta constante ($^\circ C$).

➤ **Ganancias debidas a la ventilación de aire exterior e infiltraciones**

Ganancias instantáneas de calor debido al aire exterior introducido en los locales por medio de la ventilación, o a causa de las infiltraciones por los huecos del edificio. Estas ganancias se consideran convectivas y pasan directamente a ser cargas de refrigeración.

$$Q_{GAN,t} = 1,23 \cdot f_a \cdot \dot{V}_{ae} \cdot Fu_t \cdot (t_{ec} - t_{ai})$$

Donde:

- f_a : Coeficiente corrector por altitud geográfica.
- \dot{V}_{ae} : Caudal de aire exterior (l/s).
- t_{ec} : Temperatura seca exterior corregida ($^\circ C$).
- t_{ai} : Temperatura del espacio interior supuesta constante ($^\circ C$).
- Fu_t : Factor de utilización de la ventilación para el instante t .

Se considera que el 100% del calor sensible aparece por convección.

$$Q_{GANI,t} = 3010 \cdot f_a \cdot \dot{V}_{ae} \cdot Fu_t \cdot (X_{ec} - X_{ai})$$

Donde:

- $Q_{GANI,t}$: Ganancia de calor latente en el instante t (W).
- f_a : Coeficiente corrector por altitud geográfica.
- \dot{V}_{ae} : Caudal de aire exterior (l/s).
- X_{ec} : Humedad específica exterior corregida (kg agua/ kg aire).
- X_{ai} : Humedad específica del espacio interior (kg agua/ kg aire).
- Fu_t : Factor de utilización de la ventilación para el instante t .

➤ **Ganancia de calor debida a fuentes internas**

En este apartado se agrupan las ganancias de calor debida a los elementos existentes en el interior de los locales a acondicionar. Estos son las personas, la iluminación, los equipos eléctricos y los térmicos.

Ocupación

Calor generado por las personas que se encuentran dentro de cada local. Este calor es función principalmente del número de personas y del tipo de actividad que están desarrollando.

$$Q_{GAN,t} = Q_{o_s} \cdot n \cdot Fu_t$$

Donde:

- Q_{o_s} : Ganancia sensible por persona (w). Depende del tipo de actividad.
- n : Número de ocupantes.
- Fu_t : Factor de ocupación para el instante t .

Se considera que el 60% del calor sensible se disipa por radiación y el resto por convección.

$$Q_{GAN,t} = Q_{o_i} \cdot n \cdot Fu_t$$

Donde:

- Q_{o_i} : Ganancia latente por persona (w). Depende del tipo de actividad.
- n : Número de ocupantes.
- Fu_t : Factor de ocupación para el instante t .

Iluminación

Las cargas térmicas por iluminación se calculan considerando los ratios de iluminación definidos por uso según el Código Técnico de la edificación, documento HE3 Condiciones de las instalaciones de iluminación tabla 3.2, y siguiendo las indicaciones del Capítulo 18 del Manual ASHRAE 2017 – HVAC Fundamentals.

Tipología de Sala	Ratio de Iluminación
	W/m ²
General	10

Ratio de Iluminación por tipología de Sala, según Tabla 3.2. – CTE HE-3
(Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación)

Equipos eléctricos y térmicos

Calor generado por los aparatos eléctricos o térmicos que se encuentran dentro de cada local. Este calor es función principalmente del número y tipo de aparatos.

$$Q_{GAN,t} = Q_{e_s} \cdot n \cdot Fu_t$$

Donde:

- Q_{es} : Ganancia sensible por aparato (w). Depende del tipo.
- n : Número de aparatos.
- Fu_t : Factor de utilización de la iluminación para el instante t .

Se considera que el 70% del calor sensible se disipa por radiación y el resto por convección.

Donde:

- Q_{ei} : Ganancia latente por aparato (w). Depende del tipo.
- n : Número de aparatos.
- Fu_t : Factor de utilización de la iluminación para el instante t .

➤ **CARGA TÉRMICA A PARTIR DE GANACIAS INSTANTÁNEAS**

La carga térmica depende de la magnitud y naturaleza de la ganancia instantánea así como del tipo de construcción del local, de su contenido, del tipo de iluminación y de su nivel de circulación de aire.

Las ganancias instantáneas de calor latente así como las fracciones correspondientes de calor sensible que aparecen por convección pasan directamente a ser cargas térmicas.

Las ganancias debidas a la radiación solar, transmisión y fracciones radiantes de fuentes internas, se transforman en cargas por medio de la función de transferencia siguiente:

$$Q_{TER,t} = v_0 \times Q_{GAN,t} + v_1 \times Q_{GAN,t-\Delta} + v_2 \times Q_{GAN,t-\Delta 2} - w_1 \times Q_{TER,t-\Delta}$$


- $Q_{TER,t}$: Carga térmica para el instante t (w).
- Δ : Incremento de tiempos igual a 1 hora.
- v_0 , v_1 y v_2 : Coeficientes en función de la naturaleza de la ganancia térmica instantánea y de la capacidad de almacenamiento de calor de los cerramientos.
- w_1 : Coeficiente en función del nivel de circulación del aire en el local.


➤ **CARGA SENSIBLE POR OCUPACIÓN DEL LOCAL**


Esta carga se determina en multiplicando una valoración del calor sensible emitido por la persona tipo por el número de ocupantes previstos para el local. La cantidad de calor emitido por persona se obtiene de la tabla siguiente, en W por ocupante.


Grado de actividad	Temperatura seca del local					
	26°C		24°C		21°C	
	W		W		W	
	Sensible	Latente	Sensible	Latente	Sensible	Latente
Sentados, en reposo	61	41	67	35	75	27
Sentados, trabajo muy ligero	63	53	70	46	79	37
Empleado de oficina	63	68	71	60	82	49
De pie, marcha lenta	63	68	71	60	82	49
Sentado, de pie	64	82	74	72	85	61
Sentado, restaurante	71	90	82	79	94	67
Trabajo ligero en banco de taller	72	147	86	133	107	113
Baile o danza	80	168	95	153	117	131
Marcha, 5 km/h	96	196	111	181	135	158
Trabajo penoso	142	282	153	270	176	247


3.5.5 FICHAS DE CARGAS TÉRMICAS - REFRIGERACIÓN

EXPEDIENTE		HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ZONA (Máximas por Zona)			
HOSP.DE DIA - CENTRO DE SALUD MODESTO LAFUENTE					
FECHA Mayo-2.024					
RECEPCION					
SISTEMA	sistema 1	FECHA DE CALCULO	Agosto 15h(hora oficial)		
ZONA	RECEPCION	CONDICIONES	Ts (°C)	Th (°C)	Hr (%)
DESTINADA A	RECEPCION	Exteriores	34,80	21,40	40,00
DIMENSIONES (m2)	28,90	Interiores	23,00	21,00	50,00
VOLUMEN	72,25	Diferencias	11,80	0,40	-10,00
GANANCIA SOLAR CRISTAL	CODIGO MATERIAL	S (m2)	SC	Rad (W/m2)	Carga Refr. (W)
Cristal N	n/a				0,00
Cristal N-E	n/a				0,00
Cristal S	n/a				0,00
Cristal S-E	n/a				0,00
Cristal E	n/a				0,00
Cristal E-W	n/a				0,00
Cristal W	n/a				0,00
Cristal W-N	n/a				0,00
Cristal S-W	n/a				0,00
Claraboya	n/a				0,00
					0,00
TRANSMISION CERRAMIENTOS	CODIGO MATERIAL	S (m2)	U (W/m2K)	Factor corr.	Carga Refr. (W)
Cerramiento N	Cerramiento	16,20	1,82	1	347,91
Cerramiento N-E	n/a				0,00
Cerramiento S	cerr	16,20	1,82	1	347,91
Cerramiento S-E	n/a				0,00
Cerramiento E	cerr.	11,25	1,82	1	241,61
Cerramiento E-W	n/a				0,00
Cerramiento W	cerr.	11,25	1,82	1	241,61
Cerramiento W-N	n/a				0,00
Cubierta	cubierta	28,90	0,22	1	75,02
Suelo	solera	28,90	0,14	1	47,74
Medianería	n/a				0,00
Partición	n/a				0,00
Cristal	n/a				0,00
					1301,80
CALOR SENSIBLE INTERNO	POTENCIA	Ud.	% Uso		Carga Refr. (W)
Ocupantes	61	14	1		854,00
			1		0,00
Otros Equipos Existentes en la Sala	500	1	1		500,00
			1		0,00
Alumbrado 10 w/m2 (CTE-HE3)	10	28,90	1		289,00
					1643,00
CALOR SENSIBLE AIRE DE VENTILACIÓN	Caudal	dT	% Uso	FB	Carga Refr. (W)
	1008	11,8	1	0,3	3568,32
					3568,32
TOTAL CALOR SENSIBLE					5211,32
CALOR LATENTE INTERNO	POTENCIA	Ud.	% Uso		Carga Refr. (W)
Ocupantes	82	14	1		1148,00
CALOR LATENTE AIRE DE VENTILACIÓN	Caudal	dH	% Uso	FB	Carga Refr. (W)
	1008	0,26	1	0,6	157,25
TOTAL CALOR LATENTE					1305,25
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN (W)					8600,20
Factor de calor sensible de la zona (RSHF):		0,99			
Factor de seguridad (aplicado al resultado global)		10%			
Carga de refrigeración por unidad de superficie		297,58		w/m²	

EXPEDIENTE	HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ZONA (Máximas por Zona)				
HOSP.DE DIA - CENTRO DE SALUD MODESTO LAFUENTE					
FECHA Mayo-2.024					
SALA POLIVALENTE					 CONURMA INGENIEROS CONSULTORES
SISTEMA	sistema 1	FECHA DE CALCULO	Agosto 15h(hora oficial)		
ZONA	SALA POLIVALENTE	CONDICIONES	Ts (°C)	Th (°C)	Hr (%)
DESTINADA A	SALA POLIVALENTE	Exteriores	34,80	21,40	40,00
DIMENSIONES (m2)	23,00	Interiores	23,00	21,00	50,00
VOLUMEN	57,50	Diferencias	11,80	0,40	-10,00
GANANCIA SOLAR CRISTAL	CODIGO MATERIAL	S (m2)	SC	Rad (W/m2)	Carga Refr. (W)
Cristal N	n/a				0,00
Cristal N-E	n/a				0,00
Cristal S	n/a				0,00
Cristal S-E	n/a				0,00
Cristal E	n/a				0,00
Cristal E-W	n/a				0,00
Cristal W	n/a				0,00
Cristal W-N	n/a				0,00
Cristal S-W	n/a				0,00
Claraboya	n/a				0,00
					0,00
TRANSMISION CERRAMIENTOS	CODIGO MATERIAL	S (m2)	U (W/m2K)	Factor corr.	Carga Refr. (W)
Cerramiento N	Cerramiento	12,20	1,82	1	262,01
Cerramiento N-E	n/a				0,00
Cerramiento S	cerr	12,20	1,82	1	262,01
Cerramiento S-E	n/a				0,00
Cerramiento E	cerr.	11,85	1,82	1	254,49
Cerramiento E-W	n/a				0,00
Cerramiento W	cerr.	11,85	1,82	1	254,49
Cerramiento W-N	n/a				0,00
Cubierta	cubierta	23,00	0,22	1	59,71
Suelo	solera	23,00	0,14	1	38,00
Medianería	n/a				0,00
Partición	n/a				0,00
Cristal	n/a				0,00
					1130,70
CALOR SENSIBLE INTERNO	POTENCIA	Ud.	% Uso		Carga Refr. (W)
Ocupantes	61	5	1		305,00
			1		0,00
Otros Equipos Existentes en la Sala	500	1	1		500,00
			1		0,00
Alumbrado 10 w/m2 (CTE-HE3)	10	23,00	1		230,00
					1035,00
CALOR SENSIBLE AIRE DE VENTILACIÓN	Caudal	dT	% Uso	FB	Carga Refr. (W)
	360	11,8	1	0,3	1274,40
					1274,40
TOTAL CALOR SENSIBLE					2309,40
CALOR LATENTE INTERNO	POTENCIA	Ud.	% Uso		Carga Refr. (W)
Ocupantes	82	5	1		410,00
CALOR LATENTE AIRE DE VENTILACIÓN	Caudal	dH	% Uso	FB	Carga Refr. (W)
	360	0,26	1	0,6	56,16
TOTAL CALOR LATENTE					466,16
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN (W)					4296,89
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,99 Factor de seguridad (aplicado al resultado global) 10% Carga de refrigeración por unidad de superficie 186,82 w/m²					

EXPEDIENTE		HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ZONA (Máximas por Zona)			
HOSP.DE DIA - CENTRO DE SALUD MODESTO LAFUENTE					
FECHA					
Mayo-2.024					
SALA QUIMIOTERAPIA					
SISTEMA	sistema 1	FECHA DE CALCULO	Agosto 15h(hora oficial)		
ZONA	ALA QUIMIOTERAPIA	CONDICIONES	Ts (°C)	Th (°C)	Hr (%)
DESTINADA A	ALA QUIMIOTERAPIA	Exteriores	34,80	21,40	40,00
DIMENSIONES (m2)	91,60	Interiores	23,00	21,00	50,00
VOLUMEN	229,00	Diferencias	11,80	0,40	-10,00
GANANCIA SOLAR CRISTAL	CODIGO MATERIAL	S (m2)	SC	Rad (W/m2)	Carga Refr. (W)
Cristal N	n/a				0,00
Cristal N-E	n/a				0,00
Cristal S	n/a				0,00
Cristal S-E	n/a				0,00
Cristal E	n/a				0,00
Cristal E-W	n/a				0,00
Cristal W	n/a				0,00
Cristal W-N	n/a				0,00
Cristal S-W	n/a				0,00
Claraboya	n/a				0,00
					0,00
TRANSMISION CERRAMIENTOS	CODIGO MATERIAL	S (m2)	U (W/m2K)	Factor corr.	Carga Refr. (W)
Cerramiento N	Cerramento	37,65	1,82	1	808,57
Cerramiento N-E	n/a				0,00
Cerramiento S	cerr	37,65	1,82	1	808,57
Cerramiento S-E	n/a				0,00
Cerramiento E	cerr.	14,45	1,82	1	310,33
Cerramiento E-W	n/a				0,00
Cerramiento W	cerr.	14,45	1,82	1	310,33
Cerramiento W-N	n/a				0,00
Cubierta	cubierta	91,60	0,22	1	237,79
Suelo	solera	91,60	0,14	1	151,32
Medianería	n/a				0,00
Partición	n/a				0,00
Cristal	n/a				0,00
					2626,92
CALOR SENSIBLE INTERNO	POTENCIA	Ud.	% Uso		Carga Refr. (W)
Ocupantes	61	10	1		610,00
			1		0,00
Otros Equipos Existentes en la Sala	1000	1	1		1000,00
			1		0,00
Alumbrado 10 w/m2 (CTE-HE3)	10	91,60	1		916,00
					2526,00
CALOR SENSIBLE AIRE DE VENTILACIÓN	Caudal	dT	% Uso	FB	Carga Refr. (W)
	720	11,8	1	0,3	2548,80
					2548,80
TOTAL CALOR SENSIBLE					5074,80
CALOR LATENTE INTERNO	POTENCIA	Ud.	% Uso		Carga Refr. (W)
Ocupantes	82	10	1		820,00
CALOR LATENTE AIRE DE VENTILACIÓN	Caudal	dH	% Uso	FB	Carga Refr. (W)
	720	0,26	1	0,6	112,32
TOTAL CALOR LATENTE					932,32
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN (W)					9497,44
Factor de calor sensible de la zona (RSHF):	0,99				
Factor de seguridad (aplicado al resultado global)	10%				
Carga de refrigeración por unidad de superficie	103,68	w/m²			

EXPEDIENTE	HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ZONA (Máximas por Zona)				
HOSP.DE DIA - CENTRO DE SALUD MODESTO LAFUENTE					
FECHA Mayo-2.024					
CONSULTA 1 - QUIMIOT.					 CONURMA INGENIEROS CONSULTORES
SISTEMA	sistema 1	FECHA DE CALCULO	Agosto 15h(hora oficial)		
ZONA	CONSULTA 1 - QUIMIC	CONDICIONES	Ts (°C)	Th (°C)	Hr (%)
DESTINADA A	CONSULTA 1 - QUIMIC	Exteriores	34,80	21,40	40,00
DIMENSIONES (m2)	10,00	Interiores	23,00	21,00	50,00
VOLUMEN	25,00	Diferencias	11,80	0,40	-10,00
GANANCIA SOLAR CRISTAL	CODIGO MATERIAL	S (m2)	SC	Rad (W/m2)	Carga Refr. (W)
Cristal N	n/a				0,00
Cristal N-E	n/a				0,00
Cristal S	n/a				0,00
Cristal S-E	n/a				0,00
Cristal E	n/a				0,00
Cristal E-W	n/a				0,00
Cristal W	n/a				0,00
Cristal W-N	n/a				0,00
Cristal S-W	n/a				0,00
Claraboya	n/a				0,00
					0,00
TRANSMISION CERRAMIENTOS	CODIGO MATERIAL	S (m2)	U (W/m2K)	Factor corr.	Carga Refr. (W)
Cerramiento N	Cerramiento	5,25	1,82	1	112,75
Cerramiento N-E	n/a				0,00
Cerramiento S	cerr	5,25	1,82	1	112,75
Cerramiento S-E	n/a				0,00
Cerramiento E	cerr.	12,05	1,82	1	258,79
Cerramiento E-W	n/a				0,00
Cerramiento W	cerr.	12,05	1,82	1	258,79
Cerramiento W-N	n/a				0,00
Cubierta	cubierta	10,00	0,22	1	25,96
Suelo	solera	10,00	0,14	1	16,52
Medianería	n/a				0,00
Partición	n/a				0,00
Cristal	n/a				0,00
					785,55
CALOR SENSIBLE INTERNO	POTENCIA	Ud.	% Uso		Carga Refr. (W)
Ocupantes	61	3	1		183,00
			1		0,00
Otros Equipos Existentes en la Sala	500	1	1		500,00
			1		0,00
Alumbrado 10 w/m2 (CTE-HE3)	10	10,00	1		100,00
					783,00
CALOR SENSIBLE AIRE DE VENTILACIÓN	Caudal	dT	% Uso	FB	Carga Refr. (W)
	216	11,8	1	0,3	764,64
					764,64
TOTAL CALOR SENSIBLE					1547,64
CALOR LATENTE INTERNO	POTENCIA	Ud.	% Uso		Carga Refr. (W)
Ocupantes	82	3	1		246,00
CALOR LATENTE AIRE DE VENTILACIÓN	Caudal	dH	% Uso	FB	Carga Refr. (W)
	216	0,26	1	0,6	33,70
TOTAL CALOR LATENTE					279,70
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN (W)					2874,17
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,99					
Factor de seguridad (aplicado al resultado global) 10%					
Carga de refrigeración por unidad de superficie 287,42 w/m²					

EXPEDIENTE	HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ZONA (Máximas por Zona)				
HOSP.DE DIA - CENTRO DE SALUD MODESTO LAFUENTE					
FECHA Mayo-2.024					
CONSULTA 2 - QUIMIOT.					 CONURMA INGENIEROS CONSULTORES
SISTEMA	sistema 1	FECHA DE CALCULO	Agosto 15h(hora oficial)		
ZONA	CONSULTA 2 - QUIMIC	CONDICIONES	Ts (°C)	Th (°C)	Hr (%)
DESTINADA A	CONSULTA 2 - QUIMIC	Exteriores	34,80	21,40	40,00
DIMENSIONES (m2)	7,20	Interiores	23,00	21,00	50,00
VOLUMEN	18,00	Diferencias	11,80	0,40	-10,00
GANANCIA SOLAR CRISTAL	CODIGO MATERIAL	S (m2)	SC	Rad (W/m2)	Carga Refr. (W)
Cristal N	n/a				0,00
Cristal N-E	n/a				0,00
Cristal S	n/a				0,00
Cristal S-E	n/a				0,00
Cristal E	n/a				0,00
Cristal E-W	n/a				0,00
Cristal W	n/a				0,00
Cristal W-N	n/a				0,00
Cristal S-W	n/a				0,00
Claraboya	n/a				0,00
					0,00
TRANSMISION CERRAMIENTOS	CODIGO MATERIAL	S (m2)	U (W/m2K)	Factor corr.	Carga Refr. (W)
Cerramiento N	Cerramiento	7,45	1,82	1	160,00
Cerramiento N-E	n/a				0,00
Cerramiento S	cerr	7,45	1,82	1	160,00
Cerramiento S-E	n/a				0,00
Cerramiento E	cerr.	6,05	1,82	1	129,93
Cerramiento E-W	n/a				0,00
Cerramiento W	cerr.	6,05	1,82	1	129,93
Cerramiento W-N	n/a				0,00
Cubierta	cubierta	7,20	0,22	1	18,69
Suelo	solera	7,20	0,14	1	11,89
Medianería	n/a				0,00
Partición	n/a				0,00
Cristal	n/a				0,00
					610,44
CALOR SENSIBLE INTERNO	POTENCIA	Ud.	% Uso		Carga Refr. (W)
Ocupantes	61	3	1		183,00
			1		0,00
Otros Equipos Existentes en la Sala	500	1	1		500,00
			1		0,00
Alumbrado 10 w/m2 (CTE-HE3)	10	7,20	1		72,00
					755,00
CALOR SENSIBLE AIRE DE VENTILACIÓN	Caudal	dT	% Uso	FB	Carga Refr. (W)
	216	11,8	1	0,3	764,64
					764,64
TOTAL CALOR SENSIBLE					1519,64
CALOR LATENTE INTERNO	POTENCIA	Ud.	% Uso		Carga Refr. (W)
Ocupantes	82	3	1		246,00
CALOR LATENTE AIRE DE VENTILACIÓN	Caudal	dH	% Uso	FB	Carga Refr. (W)
	216	0,26	1	0,6	33,70
TOTAL CALOR LATENTE					279,70
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN (W)					2650,75
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,99 Factor de seguridad (aplicado al resultado global) 10% Carga de refrigeración por unidad de superficie 368,16 w/m²					

3.5.6 CRITERIO DE TEMPERATURA - REDES DE AGUA FRÍA Y CALIENTE

Los flujos y las temperaturas de agua fría y caliente requeridos para satisfacer los requerimientos térmicos de la remodelación serán proporcionados desde anillo central de producción de agua del Centro, desde su generación hasta los puntos de acometida.

3.5.7 UNIDADES TERMINALES - FANCOIL

Se seleccionarán en función de la potencia térmica necesaria, para las condiciones interiores del local, y a la velocidad que cumpla con el nivel sonoro interior requerido por la UNE 100713 y el Real Decreto 1367/2007.

A continuación, se indica la selección de fancoil de cada tipología en función de la zona a tratar, para la identificación de los espacios se aportarán planos de zonificación.

	CARGA TOTAL DE REFRIG. (W)	PREVISION EQUIPO				
		TIPO	REF.	Kw (frio)	Kw (Calor)	Observ.
RECEPCION	8600,20	Fancoil Cassette	i-CXW 2T 1102-E1	10,8	10,5	
SALA POLIVALENTE	4296,89	Fancoil Cassette	i-CXW 2T 0702-E1	5,02	5,09	
SALA QUIMIOTERAPIA	9497,44	Fancoil Cassette	i-CXW 2T 0802-E1	6,33	6,67	2 ud.
CONSULTA 1 - QUIMIO	2874,17	Fancoil Cassette	i-CXW 2T 0602-E1	4,33	4,33	
CONSULTA 2 - QUIMIO	2650,75	Fancoil Cassette	i-CXW 2T 0602-E1	4,33	4,33	

Se instalarán con soporte anti vibratorios, desagüe con sifón, dos válvulas de corte y filtro por circuito

3.5.8 JUSTIFICACIÓN DEL CÁLCULO DE TUBERIAS DE AGUA PARA FANCOIL

➤ CAUDAL DE AGUA REQUERIDO

El caudal (Q) de agua necesario para el fan coil se determina en función de la potencia térmica requerida y el salto térmico del agua. Se usa la siguiente fórmula:

$$Q = \frac{P}{c_p \cdot \Delta T}$$

Donde:

- P = Potencia térmica del fan coil (W)
- c_p = Calor específico del agua (4186 J/kg·°C)
- ΔT = Diferencia de temperatura entre impulsión y retorno (°C)

➤ VELOCIDAD Y DIÁMETRO DE LA TUBERIA

Para garantizar un buen funcionamiento hidráulico, se considera un rango de velocidades recomendado:

- Circuito primario: 1.5 - 2.5 m/s
- Circuito secundario: 0.5 - 1.2 m/s

El diámetro de la tubería se selecciona utilizando la ecuación de continuidad:

$$Q = v \cdot A$$

Donde:

- v = Velocidad del agua (m/s)
- A = Área de la sección transversal de la tubería (m^2)

Se despeja el diámetro D de la tubería:

$$D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi v}}$$

➤ **PERDIDAS DE CARGA**

Las pérdidas de carga se calculan para garantizar que la bomba pueda vencer la resistencia hidráulica del sistema. Se consideran:

- Pérdidas en tuberías rectas (fórmula de Darcy-Weisbach):

$$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

Donde:

- f = Coeficiente de fricción de Darcy
 - L = Longitud de la tubería (m)
 - D = Diámetro de la tubería (m)
 - v = Velocidad del agua (m/s)
 - g = Gravedad (9.81 m/s^2)
- Pérdidas en accesorios (Válvulas, codos, reducciones)

$$h_s = \sum K \cdot \frac{v^2}{2g}$$

Donde:

- K es el coeficiente de pérdida de cada accesorio.

➤ **TABLA RESUMEN DE DIAMETROS DE TUBERIAS**



Tramo		Potencia (kw)		Caudal Agua (l/h)		Diámetro Tubería			
		Frio	Calor	Frio	Calor	DN	Pulgadas	DN	Pulgadas
1	2	37,14	37,59	6408	6552	DN65	2 ½"	DN65	2 ½"
2	3	10,66	11	1836	1908	DN50	2"	DN50	2"
2	4	26,48	26,59	4572	4644	DN50	2"	DN50	2"
4	5	10,8	10,5	1872	1836	DN40	1 ½"	DN40	1 ½"
4	6	9,35	9,42	1620	1656	DN40	1 ½"	DN40	1 ½"
6	7	4,33	4,33	756	756	DN25	1"	DN25	1"
6	8	5,02	5,09	864	900	DN25	1"	DN25	1"

3.5.9 ESPESOR MÍNIMO DE AISLAMIENTO TÉRMICO PARA TUBERÍAS DE CIRCUITOS FRIGORÍFICOS PARA CLIMATIZACIÓN

Considerando que el sistema de climatización (refrigeración y calefacción) tiene un funcionamiento continuo y que además que la tubería tiene un recorrido exterior superior a 25 m, se aumenta el espesor indicado en la tabla 1.2.4.2.5 del RITE en 10 mm (estas consideraciones se muestran en la siguiente tabla)

Diametro Exterior	Recorrido - Interior del edificio	Aumento espesor funcionamiento Continuo	Aumento espesor Recorrido > 25 m	Espesor Mínimo Tubería
mm	mm	mm	mm	mm
$\varnothing \leq 13$	10	5	5	20
$13 < \varnothing \leq 26$	15	5	5	25
$26 < \varnothing \leq 35$	20	5	5	30
$35 < \varnothing \leq 90$	30	5	5	40
$90 < \varnothing$	40	5	5	50

Diametro Exterior	Recorrido - Exterior del edificio	Aumento espesor funcionamiento Continuo	Aumento espesor Recorrido > 25 m	Espesor Mínimo Tubería
mm	mm	mm	mm	mm
$\varnothing \leq 13$	15	5	5	25
$13 < \varnothing \leq 26$	20	5	5	30
$26 < \varnothing \leq 35$	25	5	5	35
$35 < \varnothing \leq 90$	40	5	5	50
$90 < \varnothing$	50	5	5	60

3.6 PRUEBAS

3.6.1 EQUIPOS

Se tomará nota de los datos de funcionamiento de los equipos y aparatos, que pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se registrarán los datos nominales de funcionamiento que figuren en el proyecto o memoria técnica y los datos reales de funcionamiento.

3.6.2 PRUEBAS DE ESTANQUIDAD DE LOS CIRCUITOS FRIGORÍFICOS

Los circuitos frigoríficos de las instalaciones realizadas en obra serán sometidos a las pruebas especificadas en la normativa vigente.

No es necesario someter a una prueba de estanquidad la instalación de unidades por elementos, cuando se realice con líneas precargadas suministradas por el fabricante del equipo, que entregará el correspondiente certificado de pruebas.

3.6.3 PRUEBAS DE RECEPCIÓN DE REDES DE CONDUCTOS

La limpieza interior de las redes de conductos de aire se efectuará una vez se haya completado el montaje de la red y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y de montar los elementos de acabado y los muebles. En las redes de conductos se cumplirá con las condiciones que prescribe la norma UNE 100012.

Antes de que una red de conductos se haga inaccesible por la instalación de aislamiento térmico o el cierre de obras de albañilería y de falsos techos, se realizarán pruebas de resistencia mecánica y de estanquidad para establecer si se ajustan al servicio requerido, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o memoria técnica.

Para la realización de las pruebas las aperturas de los conductos, donde irán conectados los elementos de difusión de aire o las unidades terminales, debe cerrarse rígidamente y quedar perfectamente selladas.

Las redes de conductos deben someterse a pruebas de resistencia estructural y estanquidad. El caudal de fuga admitido se ajustará a lo indicado en el proyecto o memoria técnica, de acuerdo con la clase de estanquidad elegida.

3.6.4 PRUEBAS FINALES

El procedimiento de ensayo y control deberá efectuarse en el orden indicado a continuación:

Etapas 1ª. Controles del buen acabado.

Tendrá por objeto evaluar la correcta ejecución del montaje de la instalación, realizado completamente y de conformidad con las reglas técnicas pertinentes. Se incluyen los siguientes controles:

1. Comparación de los componentes del sistema instalado con las especificaciones, tanto en lo que concierne al volumen de material como también a sus características y a los repuestos.

2. Control de la conformidad con las reglas técnicas y los reglamentos.
3. Control de la accesibilidad del sistema en lo relativo al funcionamiento, la limpieza y el mantenimiento.
4. Revisión de la limpieza del sistema (según ENV 12097).
5. Revisado de todos los documentos necesarios para la puesta en funcionamiento.

La comprobación del buen acabado se realizará según lo indicado en el anexo A de la norma UNE-EN 12599:01, con el fin de cumplir los siguientes requisitos:

a. Documentos a remitir al cliente.

- Lista de los datos básicos convenidos por el diseño: condiciones interiores y exteriores, cargas térmicas, caudal de ventilación, condiciones constructivas del edificio, nivel de presión acústica, etc.
- Contenido de los documentos de la instalación. Lista de inventario con especificaciones para todos los componentes del sistema de climatización: dibujos a escala, esquemas de montaje, mando y conexiones, certificados de homologación e informe de supervisión por la empresa instaladora.
- Documentos para el funcionamiento y mantenimiento: manual e instrucciones de funcionamiento, lista de repuestos y componentes del equipo de control, etc.
-

b. Pruebas.

- Pruebas generales de accesibilidad de los componentes para el funcionamiento y mantenimiento, estado de limpieza de los aparatos y componentes, integridad del marcado, medidas de protección contra incendios, calorifugados previstos y dispositivos de estanquidad al vapor, protección contra la corrosión, dispositivos antivibratorios, sujeción de conductos, medidas de puesta a tierra, etc.
- Pruebas separadas de:
- Aparatos centrales, ventiladores: placa caract., construcción, estanquidad, amortiguadores, velocidad, etc.
- Cambiadores de calor: placa ident., estanquidad, material, conexión agua, válvulas de mando, etc.
- Filtro de aire: sistema filtrado, montaje y sellado, presión diferencial, repuestos, limpieza, etc.
- Humidificador: placa ident., volumen, elementos (bombas, evacuación, etc), sistema distribución agua, etc.
- Entrada aire exterior: dimensiones, material y diseño de la rejilla de aire exterior.
- Componentes de hojas múltiples: control del sistema y sellado.
- Compuertas cortafuegos: condiciones de montaje, certificación y enclavamiento.
- Red de conductos: estanquidad de las uniones, calidad de los accesorios y sellado del filtro.
- Sección de mezcla, cámara de reposo, recalentamiento secundario, etc.

- Elementos terminales de difusión (impulsión/extracción de aire) conforme a proyecto.
- Dispositivos de mando y armarios de distribución: control de circuitos, sensores, reguladores, protección, etc.

Etapas 2ª. Controles funcionales.

Tendrá por objeto comprobar que la instalación cumple las exigencias de funcionamiento conforme a las especificaciones del proyecto.

a. Trabajos preliminares.

Los trabajos siguientes deberán ser efectuados antes de comenzar los controles funcionales:

- Ensayo de funcionamiento del sistema completo bajo diferentes cargas
- Ajuste del caudal y de la distribución de aire en condiciones especiales de funcionamiento
- Ajuste de los elementos de regulación en los conductos de aire
- Ajuste y registro del equipo de seguridad
- Ajuste de los sistemas de mando y antihielo
- Ajuste de los mandos automáticos
- Determinación del aire impulsado en cada elemento terminal, con regulación eventual
- Ajuste y registro de los dispositivos de paro contra incendios y humos
- Ajuste de los elementos de regulación
- Ajuste de la alimentación eléctrica según las condiciones de diseño
- Documento donde se recojan los resultados de las pruebas realizadas
- Instrucciones para formar al personal encargado del manejo de la instalación

b. Modo operativo.

Los controles funcionales deberán ser efectuados sobre todos los equipos instalados. Antes de empezar dicha operación, se deberá establecer un listado de verificación. La extensión de los controles se realizará conforme al anexo D de la norma UNE-EN 12599:01. La localización de los controles se deberá acordar previamente entre las partes interesadas.

A continuación, se muestran las instrucciones relativas al modo de operar y una lista de los controles funcionales corrientes:

- Aparatos centrales, ventiladores: sentido de rotación, regulación de velocidad o caudal de aire, conmutador de puesta a cero, puesta en marcha y parada de los sistemas de regulación y mando de las compuertas, sistema antihielo, sentido de movimiento de las compuertas de hojas múltiples, sentido de funcionamiento y de regulación de los dispositivos de mando y dispositivos de seguridad de los motores de accionamiento.
- Filtro de aire: indicación y control de la diferencia de presión.

- Humidificador: función de mando, alimentación y evacuación y funcionamiento y sentido de giro de la bomba de circulación.
- Compuertas de hojas múltiples: control del sentido de marcha de los servomotores.
- Compuertas cortafuegos: ensayo del dispositivo y de la señal de enclavamiento y ensayo del sentido y de los límites de la marcha de la compuerta y del indicador.
- Red de conductos: elementos de regulación y accesibilidad.
- Sección de mezcla, cámara de reposo, recalentamiento secundario, etc: control de las funciones de regulación y mando.
- Elementos terminales de aire (impulsión/extracción) y caudal de aire en el local: ensayo de funcionamiento por control localizado y ensayo de humo para una evaluación inicial del caudal de aire en el local y también de una indicación de la circulación de aire en las zonas de este.
- Dispositivos de mando y armarios de distribución: valor de consigna de la temperatura y humedad interior, interruptor de arranque, funciones antihielo, compuertas de incendio, regulación del caudal de aire, sistemas de recuperación de calor y unión con los sistemas de protección contra incendios.

Etapa 3ª. Mediciones funcionales.

Tendrá por objeto garantizar que el sistema cumple las condiciones de diseño y los valores fijados. La extensión de las mediciones se realizará conforme al anexo D de la norma UNE-EN 12599:01.

a. Clasificación de las mediciones.

A continuación, se indican las mediciones y registros necesarios para cada tipo de sistema de ventilación y de climatización.

Tipo de sistema	Funcional	Sistema central/aparato						Local		
		Pam	Fa	Ta	Pcf	Aie	Taim y Tain	Ha	Npa	Vai
Ventilación	(F) Z	1	1	0	1	2	0	0	2	0
	(F) H	1	1	1	1	2	2	0	2	2
	(F) C	1	1	1	1	2	2	2	2	2
	(F) M/D	1	1	1	1	2	2	1	2	2
Climatizac. parcial	(F) HC	1	1	1	1	2	1	2	2	2
	(F) HM/HD/CM/CD	1	1	1	1	2	1	1	2	2
	(F) MD	1	1	1	1	2	2	1	2	2
	(F) HCM/MCD/CHD/HMD	1	1	1	1	2	1	1	2	2
Climatizac.	(F) HCMD	1	1	1	1	2	1	1	2	2

Notas:

Pam: Potencia absorbida por el motor

Fa: Flujo de aire (exterior, impulsión y extracción)

Ta: Temperatura aire (exterior, impulsión y extracción)

Pcf: Pérdida de carga en filtro

Aie: Aire impulsado y extraído

Taim y Tain: Temperatura del aire impulsado y temperatura del aire interior

Ha: Humedad del aire

Npa: Nivel de presión acústico

Vai: Velocidad del aire interior

0: Medición inútil

1: Efectuar en todos los casos

2: Efectuar nada más que con acuerdo contraactual

C: Frío

D: Deshumidificador

F: Filtro

H: Calor

M: Humidificador (humedad)

Z: Ausencia de toda función termodinámica de tratamiento de aire (cero)

b. Modo operativo.

Antes del comienzo de las mediciones se deben especificar los emplazamientos, y deben ser convenidos y precisados en los documentos técnicos los procedimientos operativos a seguir y los dispositivos de medición a utilizar.

Para espacios cuya superficie sea inferior o igual a 20 m² se precisa al menos un punto de medición; en consecuencia, los de mayor tamaño deberían subdividirse.

La situación de los puntos de medición debería escogerse dentro de la zona de ocupación y donde se esperan las condiciones más desfavorables.

En lo concerniente a la selección de los instrumentos de medición, se deberá tener en cuenta la incertidumbre (anexo G de la norma UNE-EN 12599:01). Se deberán usar aparatos calibrados.

c. Métodos y aparatos de medición.

Cumplirán las especificaciones del anexo E de la norma UNE-EN 12599:01.

d. Medición del caudal de aire.

Generalmente se calcula a partir de la velocidad del aire y de la sección recta correspondiente. La velocidad del aire puede ser medida por medio de un anemómetro apropiado o de una pérdida de carga a través de un dispositivo de obturación.

A los dispositivos terminales de difusión se les puede aplicar otros métodos (por ejemplo, el de la bolsa). Los dispositivos terminales de extracción de aire con una baja pérdida de carga pueden medirse según el método de compensación.

e. Medición de la velocidad del aire interior.

El flujo de aire interior es generalmente un flujo turbulento. En general, es suficiente medir la velocidad media del aire en los emplazamientos seleccionados.

f. Determinación de la temperatura del aire, así como las temperaturas radiantes y de funcionamiento.

Las mediciones de la temperatura del aire pueden ser requeridas en el local, al nivel de la boca de evacuación o en el conducto.

g. Mediciones del nivel de presión acústica.

El nivel de presión acústica ponderada A deberá ser determinado en los lugares de trabajo. Fuera del edificio, las mediciones de ruido emitido pueden ser necesarias en ubicaciones tales como en lindes de propiedades ó 0,5 m enfrente de una ventana abierta.

En todos los casos, el nivel de presión acústica exterior deberá además medirse cuando el sistema no funciona.

h. Mediciones asociadas.

Es conveniente determinar los datos siguientes a fin de registrar las condiciones de funcionamiento en el curso de los ensayos funcionales:

- temperatura y humedad exteriores
- temperatura del agua caliente y fría en el distribuidor o en el calentador/enfriador de aire
- caudal de agua en las tuberías de agua caliente y fría
- diferencia de presión en las bombas

4 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

4.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN

Se procederá a realizar una redistribución de los diferentes elementos y equipos que integran la actual instalación eléctrica, para ajustarla a la nueva arquitectura del Área de Presidencia (Nivel 5).

La instalación eléctrica se realizará conforme a lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (Decreto 842/2.002 de 2 de agosto B.O.E. nº 224 de 13 de septiembre de 2.002) y a sus Instrucciones ITC.

La instalación será realizada por un Instalador Electricista Autorizado el cual seguirá en todas las instrucciones reflejadas en el presente Proyecto. Antes de iniciar cualquier trabajo, el instalador deberá presentar a la Dirección Facultativa, para su comprobación, los planos del montaje, con los esquemas y detalles necesarios para su correcta interpretación. Cualquier trabajo ejecutado si dicha comprobación será por cuenta y riesgo del instalador.

4.1.1 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La instalación se realizará bajo materiales aislantes incombustible, según ITC-BT 21, cuyas canalizaciones cumplirán lo prescrito en ITC-BT 20.

Los conductores activos y de protección serán de la misma sección.

Para secciones en intensidades admisibles, caída de tensión y densidad de corriente se aplicarán las prescripciones de las ITC-BT 19.

Los sistemas de protección cumplirán lo prescrito en la ITC-BT 22, ITC-BT 23 e ITC-BT 24, y en general toda la instalación se sujetará a las prescripciones generales de instalación ejecución señaladas en ITC-BT 26, ITC-BT 27 e ITC-BT 28.

La puesta a tierra se realizará a la general del estadio.

4.1.2 DESCRIPCIÓN DE LA APARAMENTA

➤ Interruptores diferenciales

La protección contra contactos indirectos se realizará mediante el corte automático de la alimentación después de la aparición de un fallo con objeto de impedir que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo.

Para ello se emplearán interruptores automáticos diferenciales cuyo valor de corriente diferencial asignada al funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA o 300mA en otros casos, adoptando además las condiciones relativas a que todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo diferencial deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. Además, el punto neutro o compensador deberá estar puesto a tierra. Estos pueden ser de dos polos o de cuatro, con una tensión nominal de 230V/400V y una intensidad nominal de 10A, 16A, 25A, 40A, 63A, 150A, ...

➤ Interruptores magnetotérmicos

Las líneas de alimentación estarán protegidas contra sobrecargas y cortocircuitos mediante los dispositivos automáticos magnetos térmicos de corte. Estos pueden ser de dos polos o de cuatro, con una tensión nominal de 230V / 400V, y una intensidad nominal de 10A, 16A, 25A, 40A, 63A, 150A, ...

4.1.3 SISTEMA DE PROTECCIÓN – PUESTA A TIERRA

Las instalaciones descritas se conectarán debidamente a tierra, para su protección contra contactos indirectos, en combinación con sus correspondientes interruptores automáticos diferenciales.

Toda masa metálica de la instalación, estén o no dotadas de elemento motor, que pudieran estar accidentalmente bajo tensión, se conectarán a la línea de puesta a tierra.

Las instalaciones de puesta a tierra se ajustarán a las prescripciones de la ITC-BT 18.

Para los conductores de protección, las secciones utilizadas serán, en todo caso, iguales o superiores a los siguientes valores:

Sección de los conductos de fase de la instalación $S \text{ (mm}^2\text{)}$	Sección mínima de los conductos de protección $Sp \text{ (mm}^2\text{)}$
$S \leq 16$	$Sp = S$
$16 < S \leq 35$	$Sp = 16$
$S > 35$	$Sp = S/2$

Las partes mecánicas de las canalizaciones deben ir protegidas mediante la instalación de un conductor desnudo en contacto íntimo con las superficies metálicas. La sección mínima debe ser de 25 mm².

El valor de la medida de tierra estará conforme con las normas de protección y funcionamiento de la instalación, manteniéndose de esa forma a lo largo del tiempo, teniendo en cuenta los requisitos generales indicados en la protección contra contractos directos e indirectos especificado en la ITC-BT-24 y las instrucciones técnicas aplicables a la instalación.

La instalación cumplirá con lo establecido en el R.D. 346/2001, de 11 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones, y concretamente con lo establecido en el su punto 7 (Compatibilidad Electromagnética), del Anexo III (Especificaciones técnicas mínimas de las edificaciones en materia de telecomunicaciones); por lo que el sistema general de tierra de la edificación tendrá un valor de resistencia eléctrica no superior a 10 Ohmios. Así mismo los soportes, herrajes, bastidores, bandejas, etc., metálicos existentes o no, estarán unidos a la tierra del edificio.

4.1.4 CABLEADO, CANALIZACIÓN Y RECEPTORES

La instalación se realizará con conductores de cobre del tipo RZ1K-(AS) 0,6/1KV, de Tensión Nominal de Aislamiento, libres de halógenos y de secciones apropiadas a la potencia de cada uno de los equipos a los que efectúe el suministro eléctrico. Siendo de obligado cumplimiento las disposiciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y las Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT.

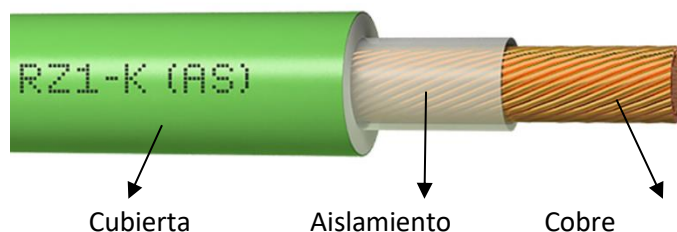
Todo el cable instalado, independiente de su uso, deberá ir correctamente identificado, en todo su recorrido.

Las líneas de alimentación que dan servicio a los diferentes puntos de suministro, partirán desde los cuadros eléctricos instalados para tal fin y se canalizarán por:

- Bandeja y/o tubo metálico.
- Tubo de PVC rígido.

4.1.5 CARACTERÍSTICAS DE LOS CABLES

Cableado tipo RZ 1-K (AS) 0,6/1 Kv.

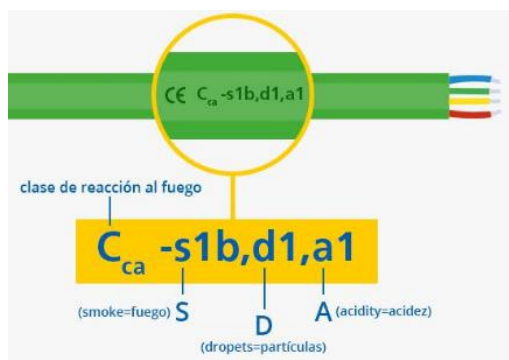


Los cables tipo RZ1-K (AS) 0,6/1 Kv, son adecuados para el transporte y distribución de energía eléctrica en instalaciones fijas, protegidas o no, donde en caso de incendio se requiera una baja emisión de humos y gases corrosivos, como aeropuertos, locales de pública concurrencia, etc. Son adecuados para su instalación en interiores y exteriores; así mismo su gran flexibilidad los hace muy apropiados en instalaciones complejas y de gran dificultad.

Los citados cables presentan las siguientes características:

- Denominación RZ1-K (AS) 0,6/1 kV – UNE 21123-4
- Tensión asignada (kV) 0,6/1 kV
- Temperatura máxima en servicio permanente: 90 °C
- Temperatura máxima en cortocircuito inferior a 5 sg.: 250 °C
- Norma constructiva: UNE 21123-4
- Componentes:
 1. Conductor de cobre electrolítico recocido flexible clase 5 conforme a la norma UNE-EN 60228.
 2. Aislamiento polietileno reticulado XLPE tipo DIX 3 UNE
 3. Cubierta de poliolefina color verde.
- Comportamiento al fuego:
 1. No propagador de la llama (normas UNE-EN 60332-1-2).
 2. No propagador del incendio (normas UNE-EN 50266-2-4).
 3. Baja emisión de gases tóxicos: emisión de monóxido de carbono, dióxido de carbono y ácido clorhídrico inferior al 0,5% (normas UNE-EN 50267-2-1).
 4. Baja opacidad de humos: transmitancia lumínica del humo emanado igual al 90% a los 15 minutos (norma UNE EN 61034-2).
 5. Bajo índice de acidez de los gases de combustión (normas UNE-EN 50267-2-2 y UNE-EN 50267-2-3). En caso de incendio, el índice de acidez y la conductividad los emanados cumplen con las normas UNE EN 50267-2-3 e IEC 60754-2+A1. Ph n inferior 4,3 y conductividad máxima no superior a 100 µS/cm.

Todo el material empleado cumplirá con la normativa europea CPR (Reglamento de productos de Construcción); concretamente, la reacción y contribución al fuego del cableado eléctrico, será como mínimo Cca-s1b,d1,a1.

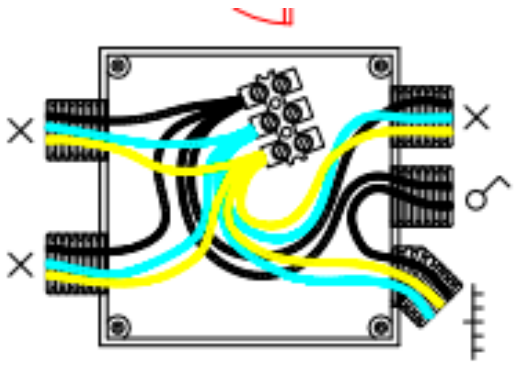


Siendo:

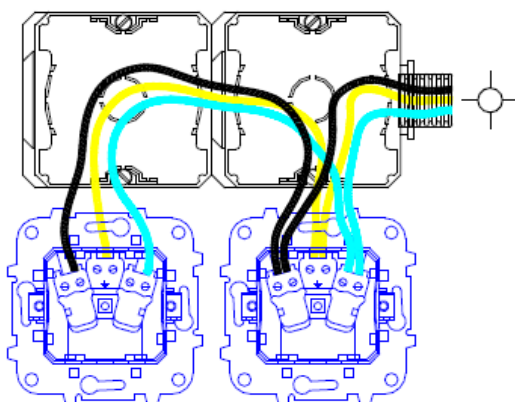
Cca:	Bajo índice de crecimiento del fuego y emisión de calor (EN 50399 (Llama 20,5 kW) → THR1200s ≤ 30 MJ; Peak HRR ≤ 60 kW; FICRA ≤ 300 W/s). No propagador de incendio (EN 50399 → FS ≤ 2.0 m) No propagador de la llama (EN 60332-1-2 → H ≤ 425 mm)
s1b	Muy baja emisión de humos (EN 50399 → TSP1200s ≤ 50 m ²) Muy baja opacidad de los humos: (EN 61034-2 → 60% ≤ Transmitancia lumínica de los humos ≤ 80%)
d1	Baja producción de gotas o partículas inflamables: (EN 50399 → No caen gotas o partículas que duren encendidas más de 10s)
a1	Muy baja conductividad y acidez de los gases emitidos (EN 610754-2 → pH>4,3 y conductividad < 2.5μ)

4.1.6 CONEXIONES

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento 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. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.

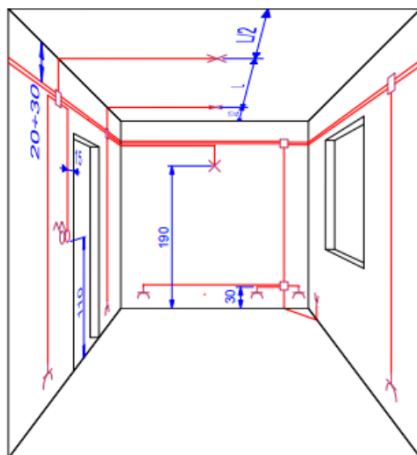


Se realizarán conforme a lo establecido en el apartado 2.11 de la ITC-BT-19. Se admitirá, no obstante, las conexiones en paralelo entre bases de toma de corriente cuando éstas estén juntas y dispongan de bornes de conexión previstos para la conexión de varios conductores.



EJEMPLO DE CROQUIS DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales, respetando las alturas y medidas de instalación, según ejemplo.



4.1.7 LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN Y MANDO

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523 y su anexo Nacional. En la siguiente tabla se indican las intensidades admisibles para una temperatura ambiente del aire de 40 °C y para distintos métodos de instalación, agrupamientos y tipos de cables. Para otras temperaturas, métodos de instalación, agrupamientos y tipos de cable, así como para conductores enterrados, consultar la Norma UNE 20.460-5-523.

En el anexo de cálculo eléctrico se justifica las prescripciones para cables siguiendo la ITC-BT-19.

Tabla 1. Intensidades admisibles (A) al aire 40 °C. N.º de conductores con carga y naturaleza del aislamiento

A		Conductores aislados en tubos empotrados en paredes aislantes		3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR							
A2		Cables multiconductores en tubos empotrados en paredes aislantes	3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR								
B		Conductores aislados en tubos en montaje superficial o empotrados en obra			3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR						
B2		Cables multiconductores en tubos en montaje superficial o empotrados en obra			3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR						
C		Cables multiconductores directamente sobre la pared ¹⁾					3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR				
E		Cables multiconductores al aire libre ²⁾ Distancia a la pared no inferior a 0,3D ³⁾						3x PVC		2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR			
F		Cables unipolares en contacto mutuo ⁴⁾ Distancia a la pared no inferior a D ⁵⁾							3x PVC			3x XLPE o EPR ⁶⁾			
G		Cables unipolares separados mínimo D ⁶⁾									3x PVC ⁷⁾		3x XLPE o EPR		
Cobre			mm ²	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
			1,5	11	11,3	13	13,5	15	16	-	-	18	21	24	-
			2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	-	-	25	29	33	-
			4	20	21	23	24	27	30	-	-	34	38	45	-
			6	25	27	30	32	36	37	-	-	44	49	57	-
			10	34	37	40	44	50	52	-	-	60	68	76	-
			16	45	49	54	59	66	70	-	-	80	91	105	-
			25	59	64	70	77	84	88	96	106	116	123	166	-
			35		77	86	96	104	110	119	131	144	154	206	-
			50			94	103	117	125	133	145	159	175	188	250
			70				149	160	171	188	202	224	244	321	-
			95				180	194	207	230	245	271	296	391	-
			120				208	225	240	267	284	314	348	455	-
150				236	260	278	310	338	383	404	525	-			
185				268	297	317	354	386	415	464	601	-			
240				315	350	374	419	455	490	552	711	-			
300				360	404	423	484	524	565	640	821	-			

4.1.8 SISTEMAS DE INSTALACIÓN.

Varios circuitos pueden encontrarse en el mismo tubo o en el mismo compartimento de canal si todos los conductores están aislados para la tensión asignada más elevada.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envoltentes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc, instalados en cocinas, cuartos de baño, secaderos y, en general, en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.

- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá

convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.

- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.
- Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:
- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc, siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesibilidad.

La distribución de circuitos se realizará de acuerdo con los siguientes criterios:

En todas las dependencias en el interior se instalarán bajo tubo fabricado con termoplásticos, corrugado monocapa, curvable, según UNE EN 50.086-2-2, no emisor de gases tóxicos y no propagador de la llama o tubo rígido según UNE EN 50.086-2-1. Se instalarán cajas de derivación con bornas de conexión para facilitar el tendido de la instalación.

La instalación de fuerza exterior para alimentación a motores desde las cajas de registro se realizará mediante tubos metálicos flexibles cubiertos de PVC.

4.1.9 SECCIÓN

La sección de los cables se realizará por varios métodos atendiendo a distintos criterios de cálculo (calentamiento, caída de tensión, selección de protección, etc.), y se elige la sección normalizada mayor.

➤ Criterio de intensidad máxima admisible o de calentamiento

Se aplica para el cálculo por calentamiento lo expuesto en la norma UNE 20.460-5-523:2004. La intensidad máxima que debe circular por un cable para que éste no se deteriore viene marcada por las tablas 52-C1 a 52-C12. En función del método de instalación adoptado de la tabla 52-B2,

se determina el método de referencia según 52-B1, que en función del tipo de cable indicará la tabla de intensidades máximas que se ha de utilizar.

La intensidad máxima admisible (I_z) se ve afectada por una serie de factores como son la temperatura ambiente, la agrupación de varios cables, la exposición al sol, etc. que generalmente reducen su valor. Se calcula el factor por temperatura ambiente a partir de las tablas 52-D1 y 52-D2. El factor por agrupamiento, de las tablas 52-E1, 52-E2, 52-E3 A y 52-E3 B. Si el cable está expuesto al sol, o bien, se trata de un cable con aislamiento mineral, desnudo y accesible, se aplica directamente un 0,9.

Para el cálculo de la sección, se divide la intensidad de cálculo (I_b) por el producto de todos los factores correctores, y se busca en la tabla la sección correspondiente para el valor resultante. Para determinar la intensidad máxima admisible del cable, se busca en la misma tabla la intensidad para la sección adoptada, y se multiplica por el producto de los factores correctores. De este modo, la sección elegida por calentamiento tiene que cumplir la siguiente expresión:

$$I_b < I_z$$

Dónde:

I_b = Intensidad máxima prevista (A).

I_z = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

En definitiva, se trata de adoptar una sección en la que el paso de la intensidad de diseño no eleve su temperatura más allá del límite admisible por el aislamiento del cable. Las temperaturas máximas de funcionamiento según los tipos de aislamiento los marca la tabla 52-A de la norma UNE 20.460:

Tipo de Aislamiento	Límite de Temperatura
Policloruro de vinilo (PVC) y aislamiento termoplástico a base de poliolefina (Z1)	Conductor 70 °C
Polietileno reticulado (XLPE) y goma o caucho de etileno - propileno (EPR)	Conductor 90 °C
Mineral (con cubierta de PVC o desnudo y accesible)	Cubierta 70 °C
Mineral (desnudo e inaccesible y no en contacto con materiales combustibles)	Cubierta 105 °C

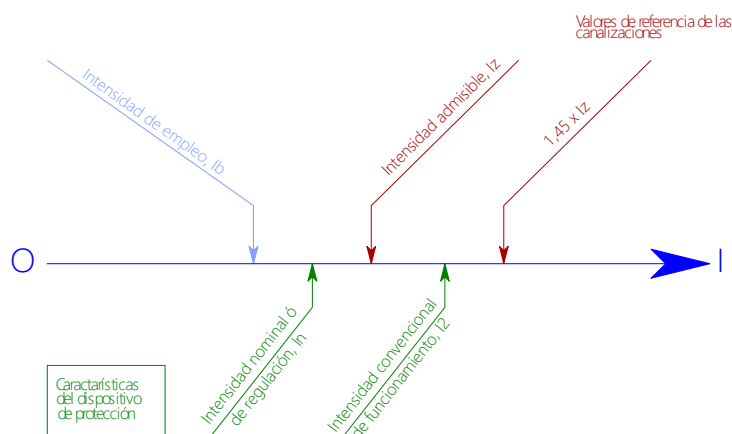
4.1.10 PROTECCIONES ELÉCTRICAS

➤ Protección contra las corrientes de sobrecargas

Se instalarán dispositivos de protección para interrumpir toda corriente de sobrecarga en los conductores del circuito antes de que pueda provocar un calentamiento perjudicial al aislamiento, a las conexiones, a las extremidades o al medio ambiente de las canalizaciones. Se dimensionan estos dispositivos según lo establecido en la norma UNE 20.460/4-43, para lo cual se verifican las siguientes condiciones:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$$



Dónde:

I_b = Intensidad máxima prevista, o intensidad de diseño (A).

I_z = Intensidad admisible de la canalización, según la norma UNE 20-460/5-523 (A).

I_n = Intensidad nominal o calibre del dispositivo de protección (A).

I_2 = Intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección para un tiempo largo (A).

➤ Protección contra las corrientes de cortocircuito

Se instalarán dispositivos de protección para interrumpir toda corriente de cortocircuito antes de que ésta pueda resultar peligrosa debido a los efectos térmicos y mecánicos producidos en los conductores y en las conexiones.

Según la norma UNE 20.460/4-43, todo dispositivo que asegure la protección contra cortocircuito responderá a las dos condiciones siguientes:

- Su poder de corte debe ser como mínimo igual a la corriente de cortocircuito supuesta en el punto donde está instalado.
- El tiempo de corte de toda corriente que resulte de un cortocircuito que se produzca en un punto cualquier del circuito no debe ser superior al tiempo que tarda en alcanzar la temperatura de los conductores el límite admisible.

$$\sqrt{t} = k \cdot \frac{S}{I_{cc}}$$

Dónde:

t = Duración en segundos (s).

S = Sección (mm^2).

K = Constante que depende del material de aislamiento.

I_{cc} = Corriente de cortocircuito efectiva (A).

Esta segunda condición se puede transformar, en caso de interruptores automáticos, en la condición siguiente, que resulta más fácil de aplicar, y es generalmente más restrictiva:

$$I_{cc\text{ mín}} > I_m$$

Dónde:

I_{cc min} = Corriente de cortocircuito mínima que se calcula en el extremo del circuito protegido por el interruptor automático (A).

I_m = Corriente mínima que asegura el disparo magnético, por ejemplo:

IA curva B: $I_m = 5 \cdot I_n$

IA curva C: $I_m = 10 \cdot I_n$

IA curva D: $I_m = 20 \cdot I_n$

4.1.11 ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Las diferentes dependencias dispondrán de alumbrado de emergencia, que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el recinto; evitando así las situaciones de pánico y permitiendo la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

➤ Posición y características de las luminarias

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- Se situarán al menos a 2 m. por encima del nivel del suelo.
- Se dispondrán en la puerta de salida, en las puertas existentes en los recorridos de evacuación, y en aquellos lugares en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad.

Entre otros puntos del Área de Presidencia, se ha previsto la instalación de alumbrado de emergencia, en:

- Las puertas existentes en los recorridos de evacuación.
- Las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa.
- Los cambios de nivel.
- Los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

➤ Características de la instalación

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y deberá entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considerará un fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 seg. y del 100% a los 60 seg.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

- a) En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m. la iluminación horizontal en el suelo debe ser, 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.
- b) En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminación horizontal será 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 debe ser mayor que 40:1.
- d) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplado un factor de mantenimiento que englobe 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 de las lámparas será 40.

➤ **Iluminación de las señales de seguridad**

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:

- a) La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2cd/m^2 , en todas las direcciones de visión importantes.
- b) La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.
- c) La relación entre luminancia L blanca, y la luminancia L color >10 , no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- d) Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 seg. y al 100% al cabo de 60 seg.

4.1.12 INSTALACIÓN EN MOBILIARIO

Los equipos y accesorios eléctricos que se coloquen en los elementos de mobiliario, estarán situados teniendo en cuenta las solicitaciones mecánicas y térmicas a las que puedan estar sometidos así como a los riesgos de incendio que puedan provocar. En particular las luminarias para instalaciones en superficies inflamables (madera, tela, etc.) deben estar marcadas con el símbolo F, según la norma UNE EN 60598-1.

➤ **Canalizaciones.**

Los cables se podrán colocar en tubos, canales protectoras o bien conducidos dentro de un canal realizado durante la construcción del elemento de mobiliario. La instalación de tubos y canales tiene que ser conforma a lo indicado en la ITC-BT 21.

Los cables a instalar dentro de un mueble y hasta su conexión con la instalación interior del local serán:

- Cables flexibles aislados con goma (equivalente, como mínimo, al tipo H05RRF)

- Cables flexibles aislados con policloruro de vinilo (PVC) (equivalentes como mínimo, al tipo H05VV-F)

Se instalan cables H05VV-F.

➤ **Sección de los conductores.**

La mínima sección de los conductores será de: 1,5 mm² de cobre, flexible o rígido, en los demás casos si no hay bases de toma de corriente.

➤ **Protección mecánica de los cables.**

Los cables deben estar convenientemente protegidos contra todo daño y en especial contra la tracción y torsión, para lo cual se colocarán dispositivos antitracción en los puntos de penetración de los aparatos y próximos a las conexiones.

Los cables estarán fijados a las paredes de los muebles y en los extremos de los vanos existentes.

➤ **Conexiones.**

Las conexiones deben efectuarse mediante tomas de corriente o bornes situados en cajas con grado de protección mínimo IP 3X y cuya tapa sólo pueda ser abierta con la ayuda de una llave o de un útil.

Las cajas deben estar colocadas de tal manera que estén protegidas contra todo daño mecánico.

4.1.13 CÁLCULOS ELÉCTRICOS

➤ **Previsión de potencias**

Se realizará el cómputo general de potencias según lo establecido en la ITC-BT-10 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

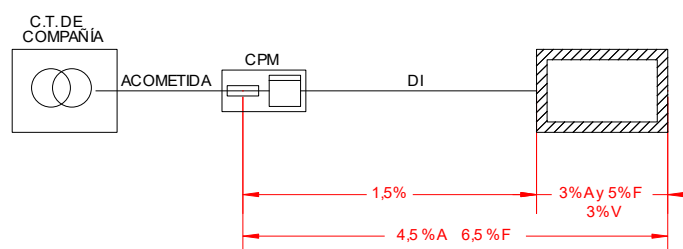
Se calculará la potencia máxima prevista en cada tramo sumando la potencia instalada de los receptores que alimenta, y aplicando la simultaneidad adecuada y los coeficientes impuestos por el REBT. Entre estos últimos cabe destacar:

- e) Factor de 1'8 a aplicar en tramos que alimentan a puntos de luz con lámparas o tubos de descarga. (Instrucción ITC-BT-09, apartado 3 e Instrucción ITC-BT 44, apartado 3.1 del REBT).
- f) Factor de 1'25 a aplicar en tramos que alimentan a uno o varios motores, y que afecta a la potencia del mayor de ellos. (Instrucción ITC-BT-47, apartado. 3 del REBT).

➤ **Bases de diseño**

El cálculo de circuitos y su dimensionamiento se realiza de acuerdo a las caídas máximas de tensión indicadas por el Reglamento, con la densidad de corriente en él permitida.

Esquema para un único usuario:



➤ **Cálculo intensidad nominal**

- Trifásico:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \vartheta}$$

- Monofásico:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \vartheta}$$

Dónde:

I = Intensidad nominal [A]

P = Potencia total [W]

U = Tensión de alimentación (trifásica:400V; monofásica 230V)

Cos ϕ = Factor de Potencia

➤ Cálculo caída de tensión

- Trifásico:

$$\Delta U = \frac{P \cdot L}{2 \cdot \sigma \cdot U \cdot S}$$

- Monofásico:

$$\Delta U = \frac{P \cdot L}{\sigma \cdot U \cdot S}$$

Dónde:

ΔU = Caída de tensión en voltios

S = Sección del conductor [mm²]

P = Potencia total [W]

U = Tensión de alimentación (trifásica:400V; monofásica 230V)

L = Longitud total de línea [m]

σ = Conductividad del cobre 56 m/ Ω mm²

➤ Cálculo cortocircuito

- Líneas y Cuadros:

$$R_t = \frac{r \cdot l}{n^\circ \cdot \sec} \quad X_t = \frac{x \cdot l}{n^\circ}$$

$$Z_i = \sqrt{R_i^2 + X_i^2}$$

- La acumulada:

$$R_{acum} = R_t + R_i \quad X_{acum} = X_t + X_i$$

$$Z_{acum} = \sqrt{R_{acum}^2 + X_{acum}^2}$$

- La intensidad de cortocircuito será:

$$I_{cc} = \frac{U}{\sqrt{3} \cdot Z_{acu}} \quad \text{Se mayor entre un 10 y 20\%}$$

Dónde:

E_{cc} = Pérdidas en el cobre del trafo (%)

E_{cc} = tensión porcentual de cortocircuito del trafo (%)

Sec = Sección del conductor [mm²]

S = Potencia total [KVA]

U = Tensión de alimentación (trifásica: 400V; monofásica 230V)

L = Longitud total de línea [m]

n° = n° de conductores

r = resistencia → cobre: 22,5 mW · mm²/m; aluminio : 36 mW · mm²/m

x = reactancia → trifásico: 0.08; monofásico: 0.12

PROYECTO DE EJECUCIÓN Y DOCUMENTACIÓN TÉCNICA PARA LA REFORMA DEL ÁREA DE QUIMIOTERAPIA DEL HOSPITAL DE DÍA DEL CENTRO DE SALUD MODESTO LAFUENTE

	Potencia Instalada	Coef Simult.	Potencia de Cálculo (W)	Longitud (m)	Tensión (V)	Cosθ	I (A)	Caida de Tensión adm	conductor seleccionado		Sección Conductor fase mm²	Sección Conductor Neutro mm²	I adm (A) por conductor	Factor reduc	Iadm (A)	Temperatura del Cable °C	Conductividad Conductor m/ummm²	Caida de Tensión parcial (V)	% caída tensión Parcial	% caída tensión Total	In	
CGMP	30,83	1,00	30.826,00	35	400	0,9	49,44	2,00%	1x (3 x 16 + 1 x 16) mm2 +TT	Cu	16	16	XLPE	91	0,75	68,25	66,23	47,41	3,556	0,89%	0,89%	63
A10 - ALUMBRADO	0,50	1,00	503,00	71	230	0,9	2,43	3,00%	1x (1 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2+TT	Cu	2,5	2,5	XLPE	34	0,75	25,5	40,45	51,84	1,198	0,52%	1,41%	16
A20 - ALUMBRADO	0,48	1,00	482,00	77	230	0,9	2,33	3,00%	1x (1 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2+TT	Cu	2,5	2,5	XLPE	34	0,75	25,5	40,42	51,85	1,245	0,54%	1,43%	16
A30 - ALUMBRADO	0,41	1,00	411,00	83	230	0,9	1,99	3,00%	1x (1 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2+TT	Cu	2,5	2,5	XLPE	34	0,75	25,5	40,30	51,87	1,144	0,50%	1,39%	16
A40 - ALUMBRADO	0,23	1,00	230,00	39	230	0,9	1,11	3,00%	1x (1 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2+TT	Cu	2,5	2,5	XLPE	34	0,75	25,5	40,09	51,91	0,301	0,13%	1,02%	16
F10 - PTO. TRABAJO	1,00	1,00	1.000,00	30	230	0,9	4,83	3,00%	1x (1 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2+TT	Cu	2,5	2,5	XLPE	34	0,75	25,5	41,79	51,59	1,011	0,44%	1,33%	16
F11 - PTO. TRABAJO	1,00	1,00	1.000,00	38	230	0,9	4,83	3,00%	3x (1 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 +TT	Cu	2,5	2,5	XLPE	34	0,75	76,5	40,20	51,89	0,425	0,18%	1,07%	16
F12 - PTO. TRABAJO	1,00	1,00	1.000,00	52	230	0,9	4,83	3,00%	1x (1 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 +TT	Cu	2,5	2,5	XLPE	34	0,75	25,5	41,79	51,59	1,753	0,76%	1,65%	16
F13 - PTO. TRABAJO	1,00	1,00	1.000,00	58	230	0,9	4,83	3,00%	1x (1 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 +TT	Cu	2,5	2,5	XLPE	34	0,75	25,5	41,79	51,59	1,955	0,85%	1,74%	16
F14 - PTO. TRABAJO	1,00	1,00	1.000,00	49	230	0,9	4,83	3,00%	1x (1 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 +TT	Cu	2,5	2,5	XLPE	34	0,75	25,5	41,79	51,59	1,652	0,72%	1,61%	16
F15 - PTO. TRABAJO	1,00	1,00	1.000,00	57	230	0,9	4,83	3,00%	1x (1 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 +TT	Cu	2,5	2,5	XLPE	34	0,75	25,5	41,79	51,59	1,921	0,84%	1,72%	16
F16 - PTO. TRABAJO	1,00	1,00	1.000,00	27	230	0,9	4,83	3,00%	1x (1 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 +TT	Cu	2,5	2,5	XLPE	34	0,75	25,5	41,79	51,59	0,910	0,40%	1,28%	16
F17 - PTO. TRABAJO	1,00	1,00	1.000,00	50	230	0,9	4,83	3,00%	1x (1 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 +TT	Cu	2,5	2,5	XLPE	34	0,75	25,5	41,79	51,59	1,685	0,73%	1,62%	16
F18 - ASEOS	1,00	1,00	1.000,00	26	230	0,9	4,83	3,00%	1x (1 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 +TT	Cu	2,5	2,5	XLPE	34	0,75	25,5	41,79	51,59	0,876	0,38%	1,27%	16
F19 - TC FUERZA	1,00	1,00	1.000,00	28	230	0,9	4,83	3,00%	1x (1 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 +TT	Cu	2,5	2,5	XLPE	34	0,75	25,5	41,79	51,59	0,944	0,41%	1,30%	16
F20 - TC FUERZA	1,00	1,00	1.000,00	37	230	0,9	4,83	3,00%	1x (1 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 +TT	Cu	2,5	2,5	XLPE	34	0,75	25,5	41,79	51,59	1,247	0,54%	1,43%	16
F21 - TC FUERZA	1,00	1,00	1.000,00	51	230	0,9	4,83	3,00%	1x (1 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 +TT	Cu	2,5	2,5	XLPE	34	0,75	25,5	41,79	51,59	1,719	0,75%	1,64%	16
F22 - ASEOS	1,00	1,00	1.000,00	23	230	0,9	4,83	3,00%	1x (1 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 +TT	Cu	2,5	2,5	XLPE	34	0,75	25,5	41,79	51,59	0,775	0,34%	1,23%	16
F23 - TC FUERZA	1,00	1,00	1.000,00	28	230	0,9	4,83	3,00%	1x (1 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 +TT	Cu	2,5	2,5	XLPE	34	0,75	25,5	41,79	51,59	0,944	0,41%	1,30%	16
F24 - TC FUERZA	1,00	1,00	1.000,00	35	230	0,9	4,83	3,00%	1x (1 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 +TT	Cu	2,5	2,5	XLPE	34	0,75	25,5	41,79	51,59	1,180	0,51%	1,40%	16
F25 - TC FUERZA	1,00	1,00	1.000,00	49	230	0,9	4,83	3,00%	1x (1 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 +TT	Cu	2,5	2,5	XLPE	34	0,75	25,5	41,79	51,59	1,652	0,72%	1,61%	16
F26- EXTRACTOR	0,50	1,00	500,00	20	230	0,9	2,42	3,00%	1x (1 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 +TT	Cu	2,5	2,5	XLPE	34	0,75	25,5	40,45	51,84	0,335	0,15%	1,03%	16
F27-RECUPERADOR AIRE	3,00	1,00	3.000,00	28	230	0,9	14,49	3,00%	1x (1 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 +TT	Cu	2,5	2,5	XLPE	34	0,75	25,5	56,15	49,05	2,978	1,29%	2,18%	16
F28 - FANCOIL	0,20	1,00	200,00	15	230	0,9	0,97	3,00%	1x (1 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 +TT	Cu	2,5	2,5	XLPE	34	0,75	25,5	40,07	51,92	0,100	0,04%	0,93%	16
F29 - FANCOIL	0,20	1,00	200,00	18	230	0,9	0,97	3,00%	1x (1 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 +TT	Cu	2,5	2,5	XLPE	34	0,75	25,5	40,07	51,92	0,121	0,05%	0,94%	16
F30 - FANCOIL	0,20	1,00	200,00	28	230	0,9	0,97	3,00%	1x (1 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 +TT	Cu	2,5	2,5	XLPE	34	0,75	25,5	40,07	51,92	0,188	0,08%	0,97%	16
F31 - FANCOIL	0,20	1,00	200,00	35	230	0,9	0,97	3,00%	1x (1 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 +TT	Cu	2,5	2,5	XLPE	34	0,75	25,5	40,07	51,92	0,234	0,10%	0,99%	16
F32 - FANCOIL	0,20	1,00	200,00	40	230	0,9	0,97	3,00%	1x (1 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 +TT	Cu	2,5	2,5	XLPE	34	0,75	25,5	40,07	51,92	0,268	0,12%	1,01%	16
F33 - FANCOIL	0,20	1,00	200,00	42	230	0,9	0,97	3,00%	1x (1 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 +TT	Cu	2,5	2,5	XLPE	34	0,75	25,5	40,07	51,92	0,281	0,12%	1,01%	16
F34 - CONTROL	0,50	1,00	500,00	20	230	0,9	2,42	3,00%	1x (1 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 +TT	Cu	2,5	2,5	XLPE	34	0,75	25,5	40,45	51,84	0,335	0,15%	1,03%	16
F35 - PTO. TRABAJO (SAI)	1,00	1,00	1.000,00	30	230	0,9	4,83	3,00%	1x (1 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 +TT	Cu	2,5	2,5	XLPE	34	0,75	25,5	41,79	51,59	1,011	0,44%	1,33%	16
F36 - PTO. TRABAJO (SAI)	1,00	1,00	1.000,00	38	230	0,9	4,83	3,00%	1x (1 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 +TT	Cu	2,5	2,5	XLPE	34	0,75	25,5	41,79	51,59	1,281	0,56%	1,45%	16
F37 - PTO. TRABAJO (SAI)	1,00	1,00	1.000,00	52	230	0,9	4,83	3,00%	1x (1 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 +TT	Cu	2,5	2,5	XLPE	34	0,75	25,5	41,79	51,59	1,753	0,76%	1,65%	16
F38 - PTO. TRABAJO (SAI)	1,00	1,00	1.000,00	58	230	0,9	4,83	3,00%	1x (1 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 +TT	Cu	2,5	2,5	XLPE	34	0,75	25,5	41,79	51,59	1,955	0,85%	1,74%	16
F39 - PTO. TRABAJO (SAI)	1,00	1,00	1.000,00	49	230	0,9	4,83	3,00%	1x (1 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 +TT	Cu	2,5	2,5	XLPE	34	0,75	25,5	41,79	51,59	1,652	0,72%	1,61%	16
F40- PTO. TRABAJO (SAI)	1,00	1,00	1.000,00	57	230	0,9	4,83	3,00%	1x (1 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 +TT	Cu	2,5	2,5	XLPE	34	0,75	25,5	41,79	51,59	1,921	0,84%	1,72%	16
F41 - PTO. TRABAJO (SAI)	1,00	1,00	1.000,00	27	230	0,9	4,83	3,00%	1x (1 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 +TT	Cu	2,5	2,5	XLPE	34	0,75	25,5	41,79	51,59	0,910	0,40%	1,28%	16
F42 - PTO. TRABAJO (SAI)	1,00	1,00	1.000,00	50	230	0,9	4,83	3,00%	1x (1 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 +TT	Cu	2,5	2,5	XLPE	34	0,75	25,5	41,79	51,59	1,685	0,73%	1,62%	16

4.2 SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA (SAI)

Se ha previsto la instalación de un SAI dedicado a alimentar los sistemas críticos del área en caso de fallo del suministro regular de energía.

El SAI se ubicará en la planta -1, en una sala dedicada a ello, dispondrá de los espacios necesarios para permitir un correcto mantenimiento y serán del tipo On-Line y doble conversión.

El SAI proporcionará energía tras la pérdida de la fuente de alimentación de red y 7 kW de potencia.

Para el dimensionamiento del SAI no se aplicarán factores de diversidad en los circuitos asociados y se preverá un sobredimensionamiento del 10% para atender futuras ampliaciones de circuitos críticos.

No se permite un desbalanceo de fases superior al 20%.

Los siguientes sistemas críticos y equipos están respaldados por los circuitos alimentados desde el SAI:

- Circuitos Circuitos salas

El SAI estará configurado para poder funcionar con los siguientes modos mínimos:

- Modo on-line: Rectificador y cargador funcionando. La carga es alimentada por el inversor.
- Modo batería: Fallo en el suministro de entrada. Batería en descarga; el inversor alimenta a la carga.
- Modo bypass: SAI transfiere a bypass por sobrecarga o situación anómala en el equipo. La carga es alimentada vía el bypass.
- Modo Economizador: Modo para aumentar la eficiencia total de sistema, hasta el 99%
- Modo Hibernación: Sistema programable de ciclado de los módulos para alargar la vida de los mismos.

5 INSTALACION DE ILUMINACIÓN

5.1 NORMATIVA

Para la redacción del Proyecto la siguiente normativa debe ser tenida en consideración:

- Código Técnico de la Edificación (CTE). RD 732/2019.
- Orden VIV/984/2009 de 15 de abril, por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007 de 19 de octubre.
- Reglamento electrotécnico para baja tensión. Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.
- Normas tecnológicas de la edificación NTE, del Ministerio de la Vivienda, con relación a instalaciones de electricidad, protección y telefonía.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene, del Ministerio de Trabajo de 9 de marzo de 1971.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/1995 de 8 de noviembre, Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención y otras normativas relacionadas aplicables.
- RD 337/2010 de 19 de marzo, por el que se modifican el RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Normas UNE en los conceptos que se consideren.
- Normas IEC en los conceptos que se consideren.
- Norma UNE 20062:1993 sobre aparatos autónomos de emergencia.
- Guía técnica para el aprovechamiento de luz natural en la iluminación de edificios, editada por IDAE en mayo de 2005.
- Requerimientos Técnicos exigibles para luminarias con tecnología LED de alumbrados exterior (revisión 1, 11 de enero de 2014) editado por IDAE.
- UNE-EN 12464-1:2022 Iluminación. Iluminación de los lugares de trabajo. Parte 1: Lugares de trabajo en interiores.
- Guía técnica de eficiencia energética en iluminación en oficinas, editada por IDAE en marzo de 2001.

5.2 SISTEMA DE ILUMINACIÓN

En este apartado se tratará la iluminación de servicio normal, la iluminación de emergencia se trata en el siguiente capítulo. La intención del diseño de iluminación es proporcionar un sistema funcional, seguro y sostenible, así como un sistema eficiente de energía que cumpla con los estándares actuales como CIBSE, CTE y UNE-EN 12464-1 Iluminación de los lugares de trabajo.

La potencia instalada en iluminación no supera los valores límite especificados en la Tabla 3.1 de Valor De Eficiencia Energética De La Instalación (VEEI) y la tabla 3.2. del CTE HE3.

Para el control de la iluminación de los diferentes locales, se emplearán interruptores de luz para salas cerradas, y sensores de movimiento en pasillos de áreas no públicas y escaleras para reducir el consumo de energía en las áreas de baja ocupación.

Se hará especial hincapié en las luminarias de bajo consumo de energía. Se proporcionarán lámparas de diodo de baja emisión (LED) en todas las áreas disponibles. Teniendo en cuenta los beneficios de las lámparas LED sobre las lámparas fluorescentes convencionales, se recomienda el uso de lámparas LED. Además, las luces LED ofrecen varias ventajas sobre la iluminación fluorescente convencional debido al ahorro de energía, menor costo del ciclo de vida, menores cargas térmicas etc.

El tamaño mínimo del cable para los circuitos de iluminación será de 2.5 mm² de cable libre de halógenos de baja emisión de humos, de aislamiento 0,6/1 kV, XLPE de acuerdo con las regulaciones REBT, conformes al Reglamento Europeo de Productos de Construcción (CPR) y la norma UNE-EN 50575, con clase mínima Cca-s1b,d1,a1, canalizado en bandeja para continuar a partir de la primera caja de derivación bajo tubo de plástico rígido libre de halógenos norma UNE-EN 61386-21 grado de protección 9 o acero galvanizado UNE-EN 61386-21 (opcional DIN 40430, DIN-49020) también grado protección 9 o acero ligero y cable de aislamiento 750 V también libre de halógenos y de baja emisión de humos según norma UNE 211002 y norma UNE-EN 50525. La iluminación suministrada desde la distribución trifásica deberá estar equilibrada.

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie norma UNE-EN 60598 y todas sus partes metálicas accesibles de las que no sean de Clase II o Clase III, tienen un elemento de conexión para su puesta a tierra.

Todo el cableado y canalización de alumbrado general, así como los aparatos de alumbrado son de nueva ejecución, de modo preferente de tipo led, adosadas o empotradas de acuerdo con la funcionalidad del local donde se ubican.

Todos los circuitos de alumbrado correspondientes a zonas comunes se distribuyen entre múltiples diferenciales a fin de evitar apagados totales de la instalación por avería o derivación.

El número máximo de luminarias conectadas a un mismo circuito será tal que no supere los 1.000 W de carga total en dicho circuito.

5.3 JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA HE3 CTE

Los niveles de iluminación en los lugares de trabajo se corresponden con lo exigido por el Real Decreto 486/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo y cumplen en

particular en las zonas de circulación los valores mínimos exigidos según la Sección SUA4 “Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada” del CTE.

Serán de tipo led, de bajo consumo y gran duración. La eficiencia energética es mejor que la que se define en la norma HE3.

Todas las zonas, cuando no disponga de otro sistema de control, disponen de un sistema de encendido y apagado manual mediante interruptores de encendidos sencillos o conmutados, ubicados en las proximidades de las puertas de acceso a dichos recintos.

Las zonas de uso esporádico (como aseos, etc....) disponen de un sistema de control de encendido mediante detectores de presencia de personas o en su defecto mediante interruptores temporizados ubicados en las proximidades de las puertas de acceso a los mismos.

5.3.1 NIVELES DE ILUMINACIÓN

Para los cálculos de alumbrado se han tenido en cuenta los valores mínimos de iluminación exigidos en los lugares de trabajo por el Real Decreto 486/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Los niveles de iluminación que se proponen cumplen en particular en las zonas de circulación los valores mínimos exigidos según la Sección SUA4 “Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada” del CTE.

Valor de eficiencia energética de la instalación

La eficiencia energética será menor a la que se define en la citada norma HE3 como eficiencia energética límite para cualquier zona.

La eficiencia energética (w/m²) por cada 100 lux de iluminación de una zona determinada se define mediante la expresión:

$$VEEI = 100 \cdot P / (S \cdot E_m)$$

Donde:

P	Potencia total instalada en lámparas más equipos auxiliares (W).
S	Superficie iluminada en m ²
E _m	Iluminación media horizontal mantenida en lux

Uso del recinto	VEEI límite
Administrativo en general	3,0
Andenes de estaciones de transporte	3,0
Pabellones de exposición o ferias	3,0
Salas de diagnóstico ⁽¹⁾	3,5
Aulas y laboratorios ⁽²⁾	3,5
Habitaciones de hospital ⁽³⁾	4,0
Recintos interiores no descritos en este listado	4,0
Zonas comunes ⁽⁴⁾	4,0
Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	4,0
Aparcamientos	4,0
Espacios deportivos ⁽⁵⁾	4,0
Estaciones de transporte ⁽⁶⁾	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) ⁽⁷⁾	6,0
Hostelería y restauración ⁽⁸⁾	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 ⁽⁹⁾	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

Tabla 5-1. Tabla 3-1 HE· Valor límite eficiencia energética de la instalación (VEEIlím).

- (1) Incluye la instalación de iluminación de salas de examen general, salas de emergencia, salas de escáner y radiología, salas de examen ocular y auditivo y salas de tratamiento. Sin embargo, quedan excluidos locales como las salas de operación, quirófanos, unidades de cuidados intensivos, dentista, salas de descontaminación, salas de autopsias y mortuorios y otras salas que por su actividad puedan considerarse como salas especiales.
- (2) Incluye la instalación de iluminación del aula y las pizarras de las aulas de enseñanza, aulas de práctica de ordenador, música, laboratorios de lenguaje, aulas de dibujo técnico, aulas de prácticas y laboratorios, manualidades, talleres de enseñanza y aulas de arte, aulas de preparación y talleres, aulas comunes de estudio y aulas de reunión, aulas clases nocturnas y educación de adultos, salas de lectura, guarderías, salas de juegos de guarderías y sala de manualidades.
- (3) Incluye la instalación de iluminación interior de la habitación y baño, formada por iluminación general, iluminación de lectura e iluminación para exámenes simples.
- (4) Espacios utilizados por cualquier persona o usuario, como recibidor, vestíbulos, pasillos, escaleras, espacios de tránsito de personas, aseos públicos, etc.
- (5) Incluye las instalaciones de iluminación del terreno de juego y graderíos de espacios deportivos, tanto para actividades de entrenamiento y competición, pero no se incluye las instalaciones de

iluminación necesarias para las retransmisiones televisadas. Los graderíos serán asimilables a zonas comunes.

- (6) Espacios destinados al tránsito de viajeros como receptor de terminales, salas de llegadas y salidas de pasajeros, salas de recogida de equipajes, áreas de conexión, de ascensores, áreas de mostradores de taquillas, facturación e información, áreas de espera, salas de consigna, etc.
- (7) Incluye los espacios de receptor, recepción, pasillos, escaleras, vestuarios y aseos de los centros comerciales.
- (8) Incluye los espacios destinados a las actividades propias del servicio al público como receptor, recepción, restaurante, bar, comedor, autoservicio, pasillos, escaleras, vestuarios, servicios, aseos, etc.
- (9) En el caso de cines, teatros, salas de conciertos, etc. se excluye la iluminación con fines de espectáculo, incluyendo la representación y el escenario

5.3.2 TABLA RESUMEN DE NIVELES DE ILUMINACIÓN

En la siguiente tabla se detallan los requisitos mínimos de niveles lumínicos establecidos de acuerdo con lo establecido en la norma EN 12464-2022

Zona	Tipo de Interior / Tarea Actividad	Iluminancia media (Em) UNE 12464. 1 (lux)	Iluminación media (Em) Proyectada	Uniformidad $\geq 40\%$		Valor límite VEEI CTE-HE3	VEEI - Calculado	
RECEPCION	Salas de Espera, Personal y Pasillos	200	385	43%	Cumple	4	1,34	Cumple
SALA POLIVALENTE	Alumbrado General	500	662	61%	Cumple	4	1,18	Cumple
ALMACEN (Zona Sala Polivalente)	Áreas de circulación y pasillos	100	213	41%	Cumple	4	1,95	Cumple
SALA QUIMIOTERAPIA	Sala de Tratamiento - General	500	533	40%	Cumple	4	1,29	Cumple
CONSULTA 1 (Sala Quimioterapia)	Alumbrado General	500	590	48%	Cumple	4	1,53	Cumple
ALMACEN (Sala Quimioterapia)	Áreas de circulación y pasillos	100	271	52%	Cumple	4	2,45	Cumple
LOCAL SUCIO - LIMPIO (Sala Quimioterapia)	Sala Descontaminación	300	358	60%	Cumple	4	2,33	Cumple
CONSULTA 2 (Sala Quimioterapia)	Alumbrado General	500	358	60%	Cumple	4	2,08	Cumple
ASEO PMR (Sala Quimioterapia)	Cuartos de Baño y Servicios	200	387	60%	Cumple	4	2,24	Cumple
LOCAL SUCIO (Sala Quimioterapia)	Sala Descontaminación	300	391	63%	Cumple	4	2,46	Cumple
PASILLO DISTRIBUIDOR	Salas de Espera, Personal y Pasillos	200	388	36%	Cumple	4	1,23	Cumple
ASEO TIPO	Cuartos de Baño y Servicios	200	262	44%	Cumple	4	2	Cumple

5.4 ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Con el fin de dotar al área en general de un alumbrado, que en caso de falta de suministro eléctrico proporcione una iluminación que permita señalar las salidas y el acceso a los medios de protección contra incendios y cuadros eléctricos y garantizar la evacuación y así transitar por pasillos y escaleras, así como disponer de una iluminación básica general se han previsto distintos sistemas según se describe a continuación. Para el diseño se ha considerado la satisfacción de lo establecido en la normativa vigente y en particular en la norma ITC-BT-028.

El alumbrado de emergencia se ha resuelto con los criterios especificados en el CTE DB SI, garantizando en las vías de evacuación una iluminancia superior a 1 lux, y en las zonas de equipos de protección contra incendios una iluminancia superior a 5 lux, garantizando una autonomía mayor de 2 horas.

Las condiciones generales de servicio que se deben garantizar son las siguientes:

- Vías de evacuación de anchura $\leq 2\text{m}$
- Iluminancia de la banda central $\geq 0,5\text{ lux}$
- Luminancia eje central $\geq 1\text{ lux}$
- A lo largo de la línea central relación entre iluminancia máx. y min $\leq 40:1$
- Iluminancia horizontal mínima $\geq 5\text{ lux}$ en los puntos donde estén ubicados:
- Equipos de seguridad
 - Instalaciones de protección contra incendios manuales
 - Cuadros de distribución de alumbrado
- Señales de seguridad: valor mínimo del Índice del Rendimiento Cromático $R_a \geq 40$

También conforme al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión se han situado bloques autónomos de emergencia en las proximidades de los accesos del edificio.

Para la distribución de los equipos de alumbrado de seguridad, se ha considerado en cada caso la superficie de cubrición homologada respecto al R.E.B.T. y que la relación entre iluminación máxima y mínima sea menor de 40, salvo en zonas de alto riesgo donde será de 10.

Los aparatos autónomos, se distribuyen entre al menos dos circuitos en todos los casos, y alternando la conexión de éstos según su posición física, a dichos circuitos. Se dispondrá de capacidad de telemando para puesta en reposo y del cableado correspondiente hasta el cuadro de alimentación asociado.

Los circuitos podrán ser específicos y en ese caso originarse en automáticos de 10 A bipolares (fase-neutro) no considerándose en ningún caso la conexión de más de 12 equipos en el mismo circuito.

Las luminarias irán ubicadas de acuerdo a la norma UNE-EN 1838, por lo que su altura mínima de montaje será de 2,0 m y la máxima de 2,2 m de forma que siempre resulte por debajo de la posible capa de humos.

El alumbrado de emergencia entrará en funcionamiento a su flujo máximo cuando se produzca un fallo en la alimentación de red normal / emergencia.

Dicho alumbrado de emergencia, se corresponde tanto con las exigencias del alumbrado de seguridad, que garantiza la iluminación durante la evacuación con un nivel general de 1 lux, y pasa del estado de nivel reducido permanente a máximo flujo cuando la tensión es un 80% inferior a la nominal, así mismo permite identificar los puntos de los servicios contraincendios y cuadros eléctricos de distribución.

Las puertas que comuniquen con el exterior y aquellas que cierran los pasos interiores, pasillos, escaleras, vestíbulos, etc. deberán tener su parte superior transparente de modo que facilite la orientación del público en su salida. Deberá también señalarse sobre las mismas la indicación “salida” o “salida de emergencia”, según la finalidad de las puertas, con letras bien visibles e iluminadas por lámparas pertenecientes al alumbrado de señalización y de emergencia.

Los cables eléctricos a utilizar en este tipo de instalaciones serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida y libre de halógenos y conformes con el Reglamento Europeo de

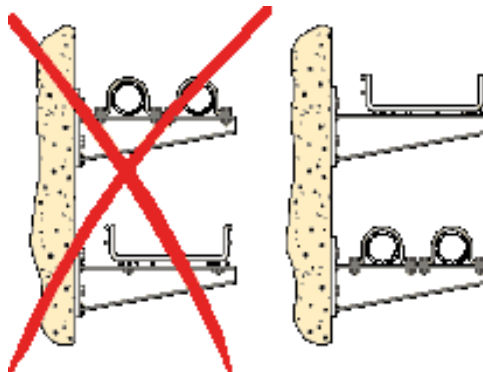
Productos de Construcción (CPR) y la norma UNE EN 50575, con clase mínima Ccas1b, d1,a1 (UNE 211025, UNE-EN 50200 PH90 en caso de fuentes centralizadas).

Las fuentes propias de corriente alternan a 50 Hz no darán tensión de retorno a la acometida.

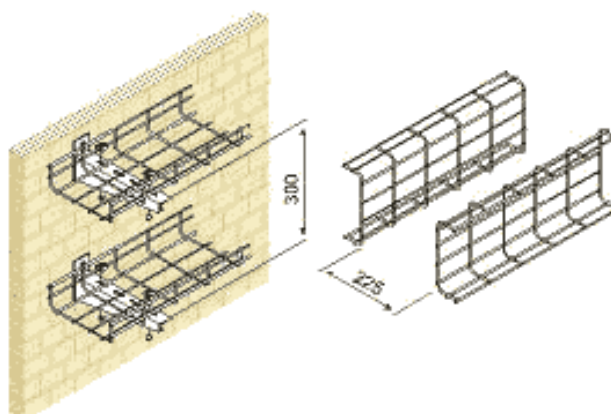
6 INSTALACION DE BANDEJAS

6.1 ESPECIFICACIONES PARA LA INSTALACIÓN DE BANDEJAS

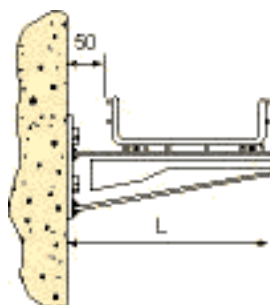
- Localización: No instalar de bajo de canalizaciones, de agua, vapor, gas, ...



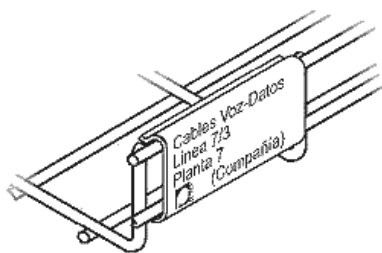
- Protección: Las bandejas son para conducir cables, NO PARA PROTEGERLOS. Las características de los cables actuales hace innecesaria, en la mayoría de las instalaciones, su protección.
- Ventilación: Los cables se calientan en su trabajo normal por el paso de la corriente. Este calentamiento puede incrementarse para igual temperatura ambiente y potencia, según el tipo de bandeja empleada (abierta o cerrada).
- Distancia entre Bandejas: Para facilitar la ventilación, se recomienda separarlas entre sí aproximadamente la distancia indicada en mm



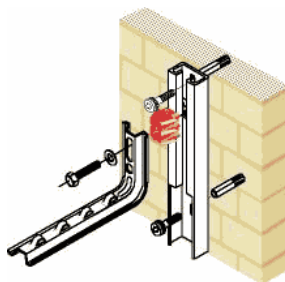
- Distancia a la Pared: Al fijar las bandejas sobre soportes a pared, deberá separarse de ésta al menos 20 mm, para permitir la ventilación de los cables. Todos los soportes de pared tienen una longitud total de 50 mm. más que el ancho de bandeja a instalar, garantizando el cumplimiento de la normativa vigente.
Ejemplo: Soporte de 300, longitud de 350 mm:



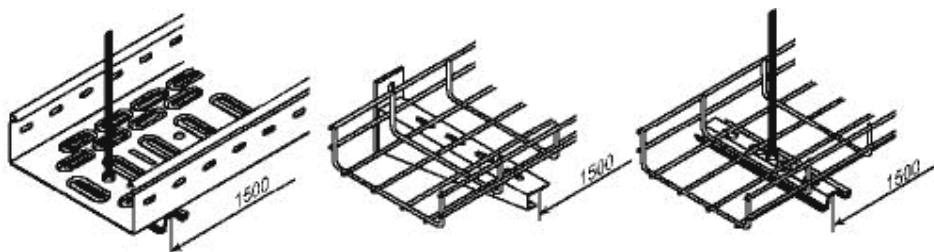
- Identificación: Las bandejas deben permitir su fácil identificación mediante la rotulación adecuada.

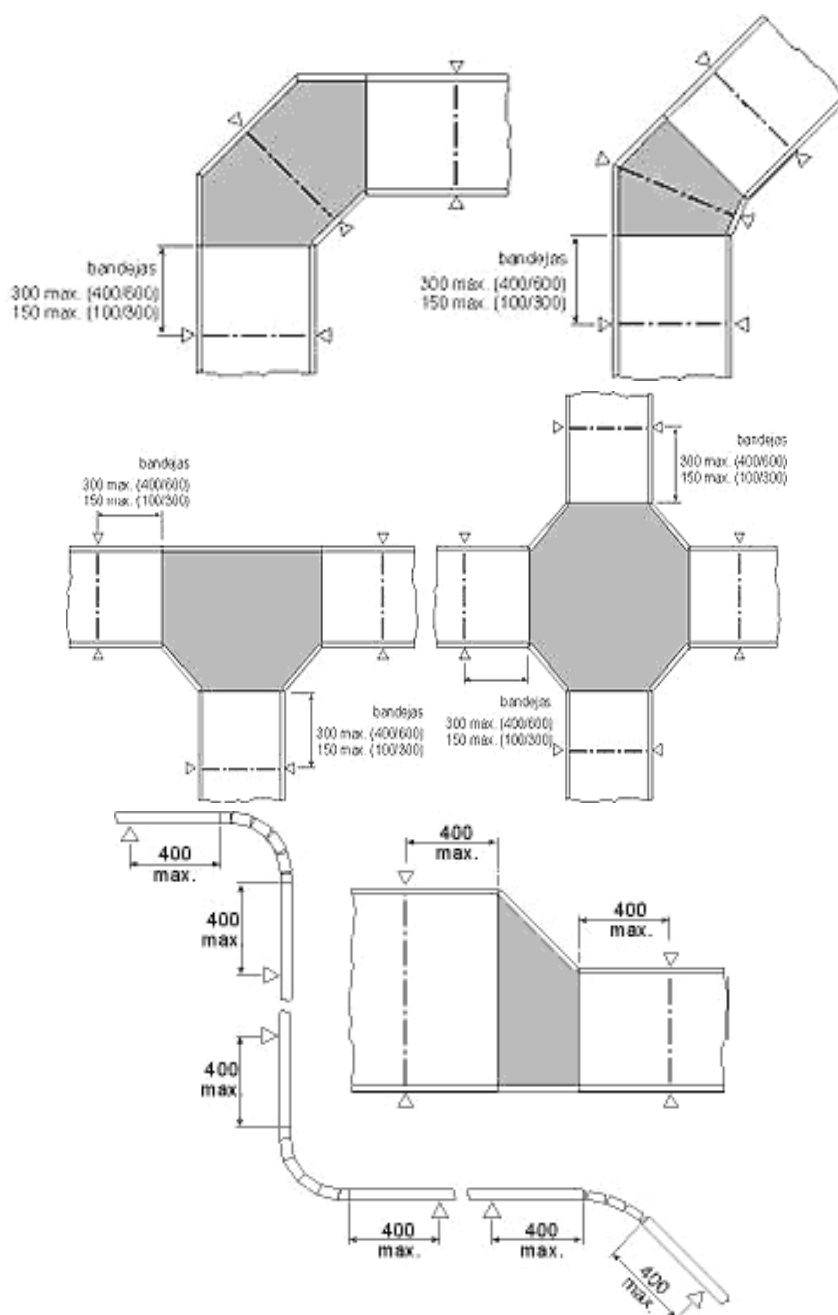


- Soportes: Son básicos en una instalación de bandejas. Si no son los adecuados, fallará toda la instalación. En su elección, debe considerarse básicamente: >Capacidad de carga del soporte. >Resistencia a la corrosión. La distancia recomendada entre soportes o puntos de apoyo, suele ser de 1500 mm. Al variarse, se modifican las prestaciones de la bandeja. En la fijación de soportes a pared o techo, debe prestarse especial atención al TACO de expansión empleado, cuidando que sea el adecuado a las características de la edificación. El empleo de RAILES permite una mejor distribución de las cargas, a la vez que facilitan la regulación.

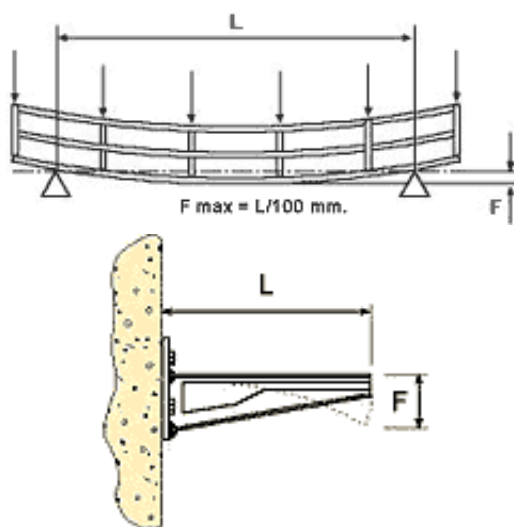


Situación recomendada para soportar accesorios (Igual para bandejas Rejiband).

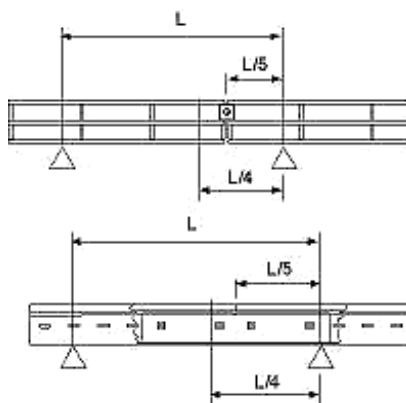




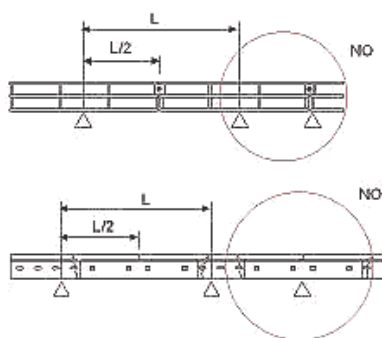
- **Deformación de Bandejas y Soportes:** El peso de los cables, deforma las bandejas siendo su punto más visible el centro entre soportes. El valor admisible (F) de la deformación, es puramente estético, cuidando siempre de no superar los valores indicados por el fabricante que, según norma internacional IEC 61537, debe ser:



- En los soportes, la deformación F_{max} , y revirado se produce en el extremo. La norma exige que $F_{max} = L/20 \text{ mm.}$ La deformación F se denomina flecha, y se expresa en mm.
- Uniones: Las bandejas, se presentan en largos comerciales de 2 o 3 mts. Para su unión, se utilizarán las piezas UNIONES. A efectos mecánicos, los puntos más débiles en una instalación de bandejas, son los puntos de unión. Sólo el empleo de las UNIONES recomendadas por el fabricante, en posición y número adecuado, garantiza el correcto comportamiento del sistema. El lugar ideal para situar la UNIÓN, se localiza a $L/5$ del soporte mts. próximo. No obstante, situar las UNIONES entre $L/4$ y $L/5$ es lo más aconsejable.



No deben situarse las UNIONES en el punto $L/2$ (medio entre soportes), ni sobre los soportes. Cuando $L = 1,5 \text{ mts.}$ caso más frecuente, el empleo de tramos de 3 mts. garantiza la situación más adecuada de las uniones, lo que NO sucede con tramos de 2 mts.

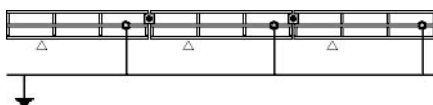


- Capacidad de carga: Es la carga (uniforme repartida, NO puntual) que puede soportar con seguridad una bandeja. Se expresa en Kg o Newtons por metro lineal en forma de curvas o tablas. $1 \text{ kg} = 9,8 \text{ Newtons}$. Los valores se obtienen experimentalmente de acuerdo con normas establecidas.

TODOS LOS VALORES DE CARGA Y COMPORTAMIENTO SE HAN OBTENIDO MEDIANTE ENSAYOS REALIZADOS SEGÚN NORMA INTERNACIONAL IEC 61537 ED 1 de 18 de junio de 1999.

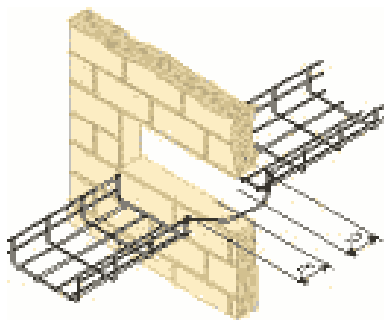
Es frecuente, que en bandejas similares de distinto fabricante, estos valores no coincidan. Ello puede deberse a que los ensayos de carga, no se han realizado de acuerdo con esta Norma. Para poder comparar correctamente dos bandejas similares de distinto fabricante, debe comprobarse que los valores indicados, se han obtenido bajo ensayos equivalentes.

- Puesta a Tierra (continuidad eléctrica): Todos los sistemas de bandeja metálicas, deben presentar la continuidad eléctrica adecuada. No obstante, para garantizar la seguridad de las personas se aconseja poner a tierra mediante el conductor adecuado, mínimo de 16 mm^2 , todas y cada una de las partes que forman el sistema.



Esto NO puede realizarse en las bandejas metálicas pintadas o recubiertas con epoxi sin quitar la capa protectora en ese punto y en los puntos de unión entre los diferentes tramos, lo que inevitablemente producirá su oxidación SIN GARANTIZAR la seguridad.

- Montaje a través de pared: Cuando las bandejas tienen que atravesar una pared la bandeja debe separarse a ambos lados de la misma aproximadamente 10 mm. Debiendo mantenerse, siempre el conductor de tierra.



Si las características de los locales separados por la pared son distintas y pueden suponer peligro de humedad, gases o incendio, el hueco en la pared debería cerrarse mediante los sistemas de pasamuros homologados.



7 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

El objetivo del presente capítulo es la descripción de las instalaciones de suministro de agua fría y caliente para uso sanitario, así como la instalación necesaria para evacuación de aguas residuales necesarias para la reforma de la zona norte de la planta baja del hospital de día Modesto Lafuente.

7.1 INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA

El objetivo del presente apartado es la descripción de las instalaciones de suministro de agua fría y caliente para uso sanitario, para la zona afectada por la reforma.

- Suministro de agua:
 - Agua Fría Sanitaria (A.F.S)
 - Agua Caliente Sanitaria (A.C.S)

La instalación de suministro de agua se hará conforme a lo indicado en el DB HS 4 del CTE.

La solución adoptada cumplirá con los siguientes criterios con objeto de asegurar la calidad del agua:

- El agua de la instalación cumplirá con lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.
- El dimensionado de la instalación interior se realizará en base a las características de caudal y presión suministrada en el punto de acometida de la instalación.
- Los materiales a utilizar en la instalación se ajustarán a los siguientes requisitos:
 - Para las tuberías y accesorios se emplearán materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro
 - No modificarán la potabilidad, el olor, el color ni el sabor del agua;
 - Serán resistentes a la corrosión interior;
 - Serán capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas;
 - No presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí;
 - Deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40°C, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato;
 - Deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano;
 - Su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.
 - La instalación de suministro de agua debe tener características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm).

Todos los accesorios utilizados en la instalación serán homologados: tes, codos, manguitos, reducciones, etc.

7.1.1 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN PROYECTADA

Se describe a continuación la instalación de suministro de agua prevista en la zona de reforma del edificio incluido en el proyecto.

Del mismo modo, se describen los criterios adoptados para su diseño, indicándose los diferentes elementos constitutivos de las instalaciones, las cuales serán conformes a la normativa vigente.

Existe suministro de AFS para todo el centro de salud, el cual está realizado en tubería de cobre. En el punto definido en plano se realizará la conexión a la red existente.

A partir de este punto, el suministro de agua fría y ACS será ejecutada en tubería termoplástica discurriendo por encima de falso techo.

Se prevé dar servicio de AFS al inodoro y lavabo de aseo PMR, fregadero de cuarto de limpio y vertedero de cuarto de sucio. Las tuberías de distribución de las instalaciones de agua fría y caliente a cada uno de los aparatos sanitarios serán de polipropileno (PP-R) en las generales y cuartos húmedos.

Estos materiales presentan excelente comportamiento a la corrosión, idoneidad higiénica, aislamiento acústico y menor conductividad térmica que los metales.

Todas las tuberías, en sus recorridos aéreos, estarán calorifugadas con coquilla de espuma elastomérica, incluso las de agua fría para evitar condensaciones.

Para la red de fontanería se muestran a continuación los caudales instantáneos de la red interior del edificio, que aseguren el caudal preciso para cada aparato sanitario, así como la presión necesaria, para que el agua llegue a todos los grifos en cualquier condición de uso simultáneo con otros aparatos de la red.

Los caudales instantáneos mínimos en los aparatos sanitarios que establece el CTE en su documento básico HS 4, son los que se indican en la siguiente tabla:

ELEMENTO	CAUDAL INSTANTÁNEO AGUA FRÍA (L/S)	CAUDAL INSTANTÁNEO AGUA CALIENTE (L/S)
Lavabo	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	--
Vertedero	0,20	--
Fregadero	0,20	0,10

Tabla 2. Caudales de los aparatos sanitarios

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

- a) 100 kPa para grifos comunes;
- b) 150 kPa para fluxores y calentadores.

La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa.

La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C.

En el interior del edificio, la instalación discurrirá por encima del falso techo, e irá empotrada en los muros o tabiques en ausencia de falsos techos hasta su conexión con cada punto de alimentación. Cuando no sea posible, las tuberías irán adosadas a los paramentos.

De red de ACS se realizará de forma análoga a la de agua fría. La producción de ACS será mediante termo eléctrico que se instalará en uno de los cuartos, según se indica en plano.

Las tuberías de la instalación de ACS deben aislarse térmicamente y según se indica en el CTE, el espesor de los aislamientos serán los indicados en las tablas de la IT 1.2.4.2.1.2 del Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE) aumentados en 5 mm.

Así pues, la tubería de ACS desde el termo eléctrico hasta el fregadero tendrá un aislamiento térmico de espesor 30 mm para una conductividad térmica de 0,040 (W/mK) a 10°C del material aislante o menor si el material aislante posee menor conductividad térmica.

Tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, con capacidad de actuación como barrera antivapor, que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación.

Se considerarán válidos los materiales que cumplen lo dispuesto en la norma UNE 100171:1989.

Las derivaciones verticales a cada aparato se protegerán con PVC corrugado para permitir una libre dilatación de las tuberías y al mismo tiempo para evitar desperfectos por contacto del material de la obra con la tubería.

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) a una distancia de 4 cm, como mínimo. Cuando dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente. Se aislarán las tuberías de agua fría con objeto de evitar condensaciones cuando la temperatura del agua sea inferior a la del ambiente y para garantizar una temperatura en toda la instalación menor de 20°C como medida preventiva contra la legionela.

Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.

Las tuberías de agua potable se señalarán con los colores verde oscuro o azul.

Acometida

La acometida de AFS es la existente para el edificio y no es necesaria su modificación. La zona afectada por la reforma se alimentará mediante conexión con la red existente para cuartos húmedos que discurre en la misma planta.

Valvulería

La principal función de las válvulas es la de “corte”.

Las válvulas deberán ser estancas cuando se encuentran cerradas y serán de fácil maniobra (manteniéndose con el tiempo) y fácil montaje.

Cuando se encuentren completamente abiertas tendrán bajas pérdidas de carga. Serán resistentes a una presión de servicio de 10 bar.

Se aconseja un mecanismo de cierre lento para evitar el golpe de ariete.

Las válvulas que se montarán en la red de distribución de agua fría serán del tipo bola de latón para diámetros inferiores o iguales a dos pulgadas y del tipo mariposa para los diámetros superiores.

Cada aparato sanitario dispondrá de llave de corte individual tipo escuadra.

Soportes

La colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.

El tipo de grapa o abrazadera será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.

Si la velocidad del tramo correspondiente es igual o superior a 2 m/s, se interpondrá un elemento de tipo elástico semirrígido entre la abrazadera y el tubo.

Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones.

No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución, para lo cual se adoptarán las medidas preventivas necesarias. La longitud de empotramiento será tal que garantice una perfecta fijación de la red sin posibles desprendimientos.

De igual forma que para las grapas y abrazaderas se interpondrá un elemento elástico en los mismos casos, incluso cuando se trate de soportes que agrupan varios tubos.

La máxima separación que habrá entre soportes dependerá del tipo de tubería, de su diámetro y de su posición en la instalación debiendo seguir, en todo caso, las recomendaciones del fabricante.

7.2 INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUA

Todo el edificio y en concreto, dentro de la planta donde se encuentra la zona de actuación, se dispone de red de evacuación de aguas.

La actuación prevista consiste en realizar el saneamiento de los aparatos sanitarios de aseo PMR, fregadero de cuarto de limpio y vertedero en cuarto de sucio. Todos estos locales son de nueva creación, por lo que será necesario conectarlos a la red de saneamiento existente en el edificio, para lo que se deberán realizar demoliciones puntuales en la solera para conectar los nuevos puntos de desagüe con las bajantes existentes. La redacción de este proyecto se regirá por lo indicado en la exigencia básica DB HS 5 “Evacuación de Aguas” del Código Técnico de la Edificación (CTE).

7.2.1 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN PROYECTADA

- Evacuación de Aguas Residuales:

La red de recogida de aguas residuales para el edificio sirve a las aguas fecales del inodoro y vertedero, y a las aguas residuales del lavabo y fregadero. Los aparatos dispondrán de sifón individual, por lo que no se ha previsto la instalación de botes sifónicos.

Los colectores de recogida discurrirán colgados del forjado de la planta inferior hasta encontrar la red existente.

La red funcionará por gravedad para alcanzar las bajantes del centro sanitario.

Consideraciones generales para la evacuación de aguas del edificio en redes de pequeña evacuación y puntos de captación:

Las redes de pequeña evacuación serán estancas y no presentarán exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones.

- Derivaciones individuales:

Se evitarán los cambios bruscos de dirección y se utilizarán piezas especiales adecuadas. Se evitará el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva.

Las tuberías irán empotradas/adossadas a paramentos y se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos, o fugas. No quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros.

Los ramales o derivaciones individuales de los aparatos sanitarios serán de PVC serie B de diámetros 32, 40, 50 o 110 mm, atendiendo a la tabla 4.1 del CTE DB HS 5. Las uniones serán mediante junta pegada por adhesivo o de enchufe o cordón con junta de goma.

- Colectores colgados:

Los colectores serán de PVC rígido. La pendiente de estos colectores será del 2%, siempre que sea posible, con un mínimo del 1,5%.

Las bajantes deben conectarse mediante piezas especiales, según las especificaciones técnicas del material. No puede realizarse esta conexión mediante simples codos, ni en el caso en que estos sean reforzados.

No deben acometer en un mismo punto más de dos colectores.

En los tramos rectos, en cada encuentro o acoplamiento tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, deben disponerse registros constituidos por piezas especiales, según el material del que se trate, de tal manera que los tramos entre ellos no superen los 15 m.

- Cierres hidráulicos:

Se dispondrán cierres hidráulicos en todos los aparatos sanitarios y estos serán registrables y autolimpiables. Nunca se instalarán en serie. En general los aparatos sanitarios incluirán sifón individual, pero en aquellos casos donde se sitúen botes sifónicos, los aparatos sanitarios se conectarán al mismo sin sifón individual.

Los sifones individuales deberán tener el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

7.3 CÁLCULOS DE INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

7.3.1 SUMINISTRO DE AGUA

El dimensionado de la red de suministro de agua se hará conforme a lo dispuesto en el DB HS 4 del Código Técnico de la Edificación.

Los caudales mínimos para cada tipo de aparato que conforman la instalación son:

ELEMENTO	CAUDAL INSTANTÁNEO AGUA FRÍA (L/S)	CAUDAL INSTANTÁNEO AGUA CALIENTE (L/S)
Lavabo	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	--
Vertedero	0,20	--
Fregadero	0,20	0,10

En los puntos de consumo la presión mínima ha de ser:

- 100 kPa para grifos comunes.
- 150 kPa para fluxores y calentadores.

Así mismo no se ha de sobrepasar los 500 kPa, según el CTE.

Dimensionado de las redes de distribución

El cálculo se realizará con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente habrá que comprobar en función de la pérdida de carga que se obtenga con los mismos.

Este dimensionado se hará siempre teniendo en cuenta las peculiaridades de cada instalación y los diámetros obtenidos serán los mínimos que hagan compatibles el buen funcionamiento y la economía de ésta.

Dimensionado de los tramos

El dimensionado de la red se hará a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se partirá del circuito considerado como más desfavorable que será aquel que cuente con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se hará de acuerdo con el procedimiento siguiente:

El caudal máximo de cada tramo será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 3.

- Establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con el criterio adecuado.
- Determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- Elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
 - Tuberías metálicas: entre 0,50 y 2,00 m/s
 - Tuberías termoplásticas y multicapa: entre 0,50 y 3,50 m/s
- Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

El DB HS 4 no indica ningún método en particular para la determinación del coeficiente de simultaneidad, por lo que se ha elegido la siguiente fórmula, procedente de la norma UNE 149201, cuyo uso ha sido ampliamente contrastado:

Para $Q_i \leq 20 \text{ l/s}$ dependiendo de los caudales instantáneos mínimos:

$$\text{Si todo } Q_{\min.} < 0,5 \text{ l/s} \Rightarrow Q_c = 0,698 \times (Q_i)^{0,5} - 0,12 \text{ (l/s)}$$

Siendo,

Q_c : Caudal de cálculo.

Q_i : Caudal instalado en el tramo.

Q_{\min} : Caudales instantáneos mínimos.

El diámetro nominal en cada tramo, se obtendrá de aplicar la siguiente expresión:

$$DN \text{ (mm)} = \sqrt{\frac{4.000 Q_{sim}}{\pi \cdot V}}$$

Siendo,

Q_{sim} = caudal simultáneo (l/s)

V = velocidad (m/s)

de modo que no se sobrepasen los valores de velocidad indicados anteriormente

Según lo indicado en la tabla 4.2 del DB HS 4 del CTE, las dimensiones de las derivaciones a aparatos o puntos de consumo son las siguientes:

DIÁMETRO NOMINAL DEL RAMAL DE ENLACE			
ELEMENTO	TUBO DE ACERO (")	TUBO DE COBRE O PLÁSTICO (SEGÚN DB HS 4) (mm)	SELECCIÓN DE PROYECTO (mm)
Lavabo	½"	12	16
Inodoro con cisterna	½"	12	16
Vertedero	¾"	20	20
Fregadero	½"	12	16

Dado que los diámetros propuestos por la norma para su cumplimiento son mínimos, se ha optado por seleccionar tubería de polipropileno (PPR) en las generales y cuartos húmedos, tanto en frío como en calor, tomando un diámetro de 20 mm para las conexiones individuales.

En el caso del termo eléctrico al ser su caudal similar al de un lavabo, se tratará como tal, a excepción de la presión mínima requerida que, como se indicó anteriormente, es de 150 KPa.

En la tabla 4.3 del DB HS 4, se indican los diámetros mínimos de los diferentes tramos de suministro de la red, siendo los siguientes:

DIÁMETRO NOMINAL DEL RAMAL ALIMENTACIÓN			
ELEMENTO	TUBO DE ACERO (")	TUBO DE COBRE O PLÁSTICO (SEGÚN DB HS 4) (mm)	SELECCIÓN DE PROYECTO (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	¾"	20	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	¾"	20	25

Tabla 3. Diámetros mínimos y seleccionados de ramales de alimentación

Longit. total tramo (m)	APARATOS O TRAMO QUE ALIMENTA	Nº de aparatos en tramo	Kv	Q instalado (l/s)	Q máx. previsto (l/s)	Ø DN (mm)	Ø (di) interior (mm)	Velocidad (m/s)	Pérdida de carga (bar)	
									Parcial	Acumulada
5,00	AF0-AF1	4	0,58	0,60	0,35	25	20,4	1,06	0,037	0,04
1,00	AF1-AF2	3	0,71	0,40	0,28	20	16,2	1,37	0,016	0,05
4,00	AF2-AF3	1	1,00	0,20	0,20	20	16,2	0,97	0,033	0,09
3,50	Cuarto sucio	1	1,00	0,20	0,20	20	16,2	0,97	0,029	0,07
2,50	Vertedero	1	1,00	0,20	0,20	20	16,2	0,97	0,021	0,09
1,50	Aseo PMR	2	1,00	0,20	0,20	20	16,2	0,97	0,012	0,07
2,50	Inodoro	1	1,00	0,10	0,10	16	12,4	0,83	0,021	0,09
2,00	Lavabo	1	1,00	0,10	0,10	16	12,4	0,83	0,017	0,10
2,90	Cuarto limpio	2	1,00	0,30	0,30	20	16,2	1,46	0,051	0,14
2,00	Fregadero	1	1,00	0,20	0,20	20	16,2	0,97	0,017	0,15
2,00	Termo	1	1,00	0,10	0,10	16	12,4	0,83	0,017	0,17

Pérdida carga tubería más desfav. 0,17 bar

Pérdida de carga accesorios: 0,04 bar

PÉRDIDA DE CARGA TOTAL: **0,21 bar**

Presión necesaria punto enganche: **1,71 bar**

Tabla 4. Pérdida de carga en las tuberías de distribución AFS

Se puede observar que, en el camino crítico al punto de alimentación más alejado de la zona reformada, la presión mínima necesaria que debe suministrar aproximadamente la red existente es de 1,71 m.c.a. Se

considera que la presión de la red existente en esa zona es suficiente, no siendo necesario realizar otras actuaciones.

En cuanto al ACS, dado que el uso de la instalación será intermitente y que sólo hay que alimentar un aparato, se ha considerado la instalación de un termo eléctrico en la zona de consumo. En este caso se considera la instalación de un termo de 15 litros de capacidad para el fregadero de la sala de limpio, ya que el aseo PMR sólo irá dotado de agua fría, siguiendo el mismo criterio que los aseos de público existentes en la zona que no se reforma.

No se ha considerado la instalación de una contribución mínima de energía renovable para cubrir la nueva demanda de agua caliente sanitaria, debido a que se trata de la intervención en un edificio existente que no supone un incremento superior al 50% de la demanda inicial. De acuerdo a lo dispuesto en el DB HE 4 del CTE, apartado 1. C), esta actuación queda fuera del ámbito de aplicación de dicho documento.

7.3.1.1.1 AGUAS RESIDUALES

La red de evacuación de aguas residuales de la remodelación se compone de la recogida de los lavabos, inodoro, vertedero y pila que se ubica en núcleo de aseo y cuartos húmedos distribuidos por la zona.

Como se ha comentado anteriormente, la recogida de aguas residuales se conducirá a la red existente.

Para seleccionar los diámetros de la red de evacuación, partimos de la adjudicación de Unidades de Desagüe (UD) a cada tipo de aparato, así como de los diámetros mínimo de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes, indicados en la tabla 4.1 del DB HS 5.

DIÁMETRO NOMINAL DEL RAMAL DE ENLACE			
ELEMENTO	UNIDADES DE DESAGÜE PÚBLICO	DE (USO PÚBLICO)	DIÁMETRO MÍNIMO SIFÓN Y DERIVACIÓN INDIVIDUAL (mm) USO PÚBLICO
Lavabo	2		40
Inodoro con cisterna	5		100
Fregadero	2		40
Vertedero	8		100
			DIÁMETRO SELECCIONADO (mm)
			40
			110
			50
			110

Tabla 5. UD correspondientes a los distintos aparatos sanitarios y diámetros mínimos

8 INSTALACIONES DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS

En este punto, se pretende describir las características técnicas y reglamentarias de la instalación de protección contra incendios, proyectadas o existentes en la zona de actuación.

Todos los equipos y elementos que se indican los siguientes puntos, estarán integrados en el Sistema de Protección Contra Incendios del Centro.

8.1 NORMATIVA DE APLICACIÓN

El diseño de la instalación de detección y extinción de incendios se ha realizado basándose en el cumplimiento de las siguientes normativas y reglamentos:

- Código Técnico de la Edificación RD 314/2006 del 17 de marzo, BOE 74 del 28 de marzo. Documento Básico DB-SI- “Seguridad en caso de incendio”.
- Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios RD 513/2017, de 22 de mayo.
- Norma UNE 23.007-14 Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 14: Planificación, diseño, instalación, puesta en servicio, uso y mantenimiento.
- Norma UNE EN 54 y todas sus partes que sean de aplicación (de la parte 1 a la parte 30)

La norma UNE-EN 54-1, describe los componentes de los sistemas de detección y alarma de incendio, sujetos al cumplimiento de este reglamento.

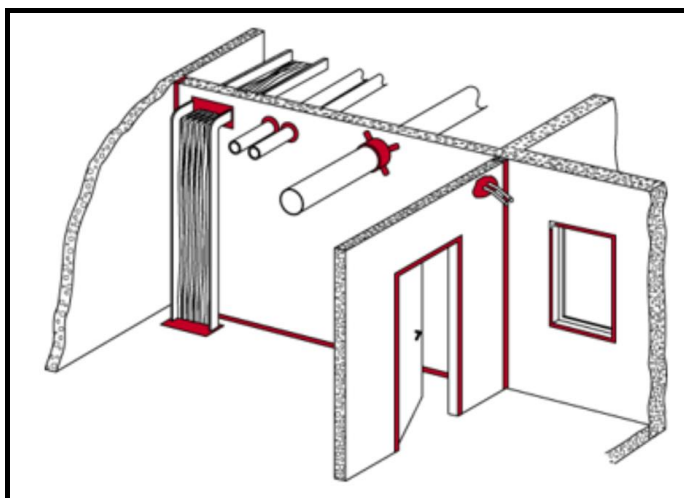
El diseño, la instalación, la puesta en servicio y el uso de los sistemas de detección y alarma de incendio, serán conformes a la norma UNE 23007-14.

La compatibilidad de los componentes del sistema se verificará según lo establecido en la norma UNE-EN 54-13.

8.2 ESPACIOS OCULTOS PARA PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS

Para evitar que, en un hipotético caso de incendio, el fuego se pueda propagar de un sector de incendio a otro, a través de los huecos de paso de instalaciones será imprescindible realizar el sellado de dicho paso, mediante morteros ignífugos, masillas o cualquier otro sistema que garantice la correcta sectorización.

El paso de pequeñas tuberías y canalizaciones eléctricas entre sectores de incendios se emplearán morteros homologados de escayola, perlita y fibra de vidrio, cuando las tuberías sean de un diámetro superior a 50 mm se utilizarán collarines intumescentes o manguitos cortafuegos.



Sellado de paso de instalaciones, entre sectores de incendio

8.3 REACCION AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO

La reacción al fuego de los materiales de los revestimientos y acabados nuevos serán como máximo EFL en suelos y C-s2, d0 en paredes y techos, tal y como se indica en Punto 4 de la Sección SI 1 del CTE.

A modo resumen se cumplirá con la siguiente tabla:

Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

Los elementos constructivos cumplirán con las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 de la Sección SI 1 del CTE.				
Situación del elemento	Revestimiento			
	De techos y paredes		De suelos	
	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Zonas ocupables.	C-s2,d0	C-s2,d0	E _{FL}	E _{FL}
Espacios ocultos no estancos tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados, o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o propagar un incendio.	B-s3,d0	B-s3,d0	B _{FL} -s2	B _{FL} -s2

8.4 PROPAGACIÓN EXTERIOR – DB SI2

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 las fachadas de las nuevas zonas 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 α formado por los planos exteriores de dichas fachadas. Para valores intermedios del ángulo α , 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.

α	0° ⁽¹⁾	45°	60°	90°	135°	180°
d (m)	3,00	2,75	2,50	2,00	1,25	0,50

⁽¹⁾ Refleja el caso de fachadas enfrentadas paralelas

8.5 SEÑALIZACIÓN DE MEDIOS DE EVACUACIÓN

Se utilizarán las señales de salida, de uso habitual o de emergencia, definidas en la norma UNE 23034:988, conforme a los siguientes criterios:

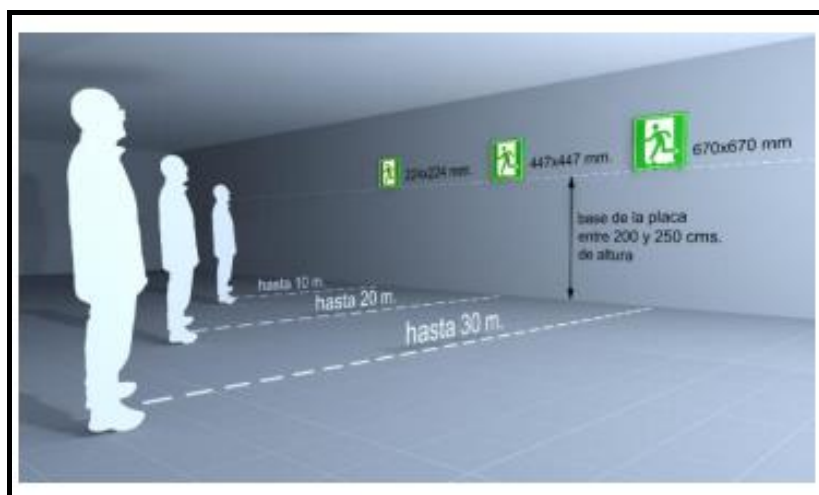
- Las salidas del local tendrán una señal con el rótulo “SALIDA”.
- Las señales con el rótulo “SALIDA DE EMERGENCIA” debe utilizarse en todas las salidas previstas para uso exclusivo en caso de emergencia.
- Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen 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 de 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- 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.
- En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean de 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.
- Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretende hacer a cada salida.



Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro de 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. Debiéndose de realizar su mantenimiento conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.



Queda totalmente prohibido la colocación de carteles y otros elementos que dificulten la visión de cualquier tipo de señalización de evacuación.



La vida útil de las señales fotoluminiscentes era la que establezca el fabricante de las mismas. En el caso de que el fabricante no establezca una vida útil, esta se considerará de 10 años. Una vez pasada la vida útil, se sustituirán por personal especializado del fabricante o de una empresa mantenedora, salvo que se justifique que la medición sobre una muestra representativa, teniendo en cuenta la fecha de fabricación y su ubicación, realizada conforme a la norma UNE 23035-2, aporta valores no inferiores al 80% de los que dice la norma UNE 23035-4, en cada momento. La vida útil de la señal fotoluminiscente se contará a partir de la fecha de fabricación de la misma. Las mediciones que permiten prolongar esta vida útil se repetirán cada 5 años.

8.6 CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO

Teniendo en cuenta que ninguno de los usos, que se desarrollan en edificio objeto de la actuación, se encuentran dentro de los casos identificados en el punto 8 del Documento Básico SI-3, no se ha previsto la instalación de ningún tipo de sistema de control de humo de incendio.

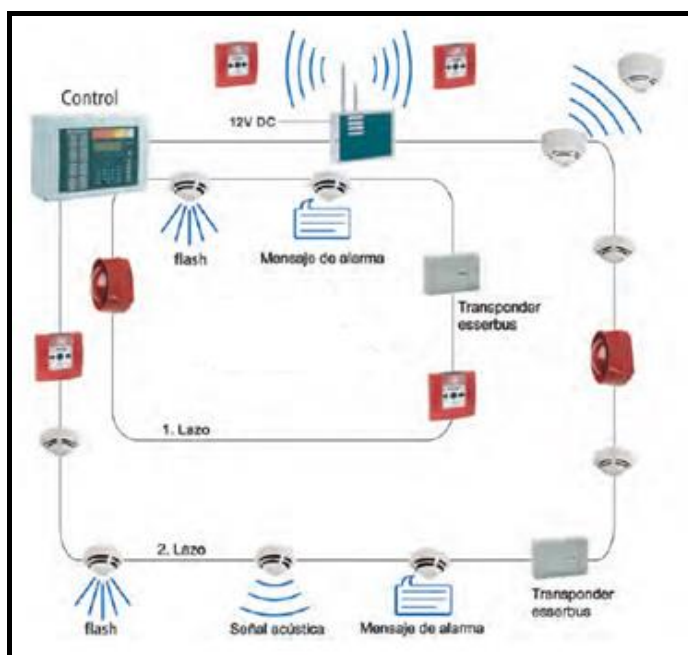
8.7 DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DB-SI4

8.7.1 DETECCIÓN DE INCENDIOS Y ALARMA

Se procederá a la instalación de un Sistema de Detección y Alarma de incendio, el cual se configurará a la arquitectura del área de actuación. Así mismo este nuevo sistema de detección y alarma de incendio, irá integrado en Sistema General del Centro.

El diseño, la instalación, la puesta en servicio y el uso de los sistemas de detección y alarma de incendio, serán conformes a la norma UNE 23007-14.

La compatibilidad de los componentes del sistema se verificará según lo establecido en la norma UNE-EN 54-13.



Esquema Sistema Detección y Alarma de Incendios

Las normas UNE obligan a que el sistema de detección automática de incendios, este dotado de una doble alimentación de energía eléctrica, cada una tendrá potencia suficiente para asegurar el funcionamiento de la instalación en las condiciones más desfavorables. La perturbación o fallo de una fuente no provocará un funcionamiento anormal de la otra.

Una de las dos fuentes de alimentación, será la red eléctrica que da suministro a la actividad (en funcionamiento permanente) y la otra será una batería de acumuladores, que entrará en funcionamiento automático, en caso de faltar el suministro eléctrico.

Las baterías acumuladoras se instalarán en las proximidades de la centralita, y deberán asegurar el funcionamiento constante e ilimitado de la instalación, al menos 24 horas más 30 minutos en estado de alarma. No se conectarán a las baterías acumuladoras, ningún sistema o equipo ajeno a la instalación, de la que forma parte.

Los circuitos eléctricos que dan servicio al sistema de alarma de incendios, serán de uso exclusivo para tal; quedando lo suficientemente identificado para que no quede fuera de servicio por error.

Los equipos de carga de los acumuladores deberán ser capaz de recargar en un máximo de 24 horas, los acumuladores totalmente descargados, de forma que los sistemas de alarma puedan funcionar de forma continua durante al menos media hora. Las recargas de los acumuladores serán automáticas.

La centralita de señalización y control, indicará al menos mediante señales ópticas y acústicas el fallo de la alimentación de red y de los acumuladores. No será necesario indicar el fallo simultáneo de las dos fuentes.

➤ Detectores de Incendio

En las diferentes dependencias y plantas del edificio, se proyectará la instalación de detectores de incendio, en número suficiente para cubrir toda la superficie de la planta.

A través de los diferentes tipos de detectores se puede controlar los parámetros de humo y de calor; generando una alarma al alcanzar los niveles programados en uno u otro, y/o confirmarla con la información recibida de ambos.

Las líneas de los detectores automáticos serán independientes del resto de elementos que conforman la instalación de detección y alarma de incendios (pulsadores, sirenas,).

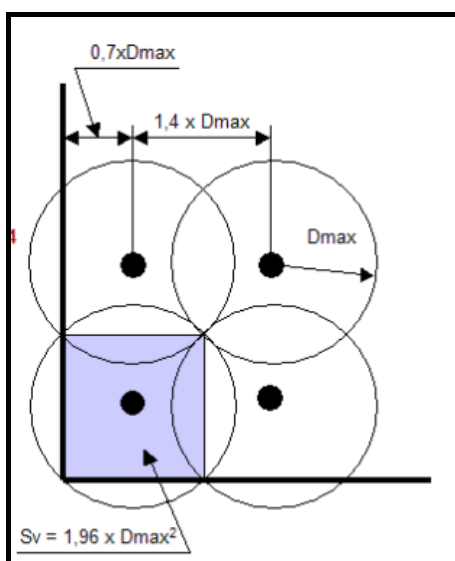
Para la distribución de los detectores de incendios, se ha teniendo en cuenta lo indicado en la norma UNE 23700, la cual establece una distancia máxima entre detectores, así como la superficie de vigilancia.

El área máxima de vigilancia autorizada no debe ser mayor que los valores indicados en la tabla A.1.

Tabla A.1 – Distribución de detectores puntuales de humo y calor

Superficie del local (m ²)	Tipo de detector	Altura del local (m)	Pendiente ≤ 20°		Pendiente > 20°	
			S _v (m ²)	D _{max} (m)	S _v (m ²)	D _{max} (m)
SL ≤ 80	UNE-EN 54-7	≤ 12	80	6,3	80	6,3
SL > 80	UNE-EN 54-7	≤ 6	60	5,5	90	6,7
		6 < h ≤ 12	80	6,3	110	7,4
SL ≤ 30	UNE-EN 54-5, Clase A1	≤ 7,5	30	3,9	30	3,9
	UNE-EN 54-5, Clase A2, B, C, D, E, F, G	≤ 6	30	3,9	30	3,9
SL > 30	UNE-EN 54-5, Clase A1	≤ 7,5	20	3,2	40	4,5
	UNE-EN 54-5, Clase A2, B, C, D, E, F, G	≤ 6	20	3,2	40	4,5

Extracto A.6.5.2.2., UNE 23007-14

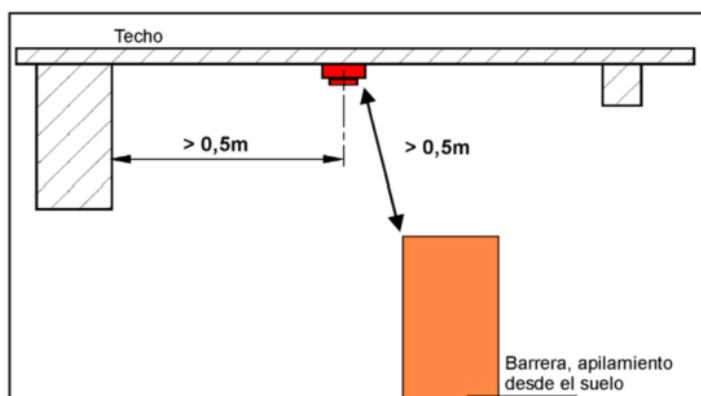


Esquema de distribución de detectores, UNE 23007-14

En los pasillos y espacios estrechos (con una anchura menor de 3 metros), las distancias entre detectores pueden ser las siguientes:

- Para detectores de calor, hasta 10 m (5 m para detección con coincidencias o de los sistemas de extinción).
- Para detectores de humo, hasta 15 m (11 m para la detección con coincidencias o 7,5 m para los sistemas de extinción).

Respecto a la instalación de los detectores se preverá que ningún detector se montará a menos de 0,50 m. de cualquier pared o tabique.



En cuanto a la instalación de detectores de incendio sobre el falso techo, también se ha previsto su instalación, independientemente que la separación entre la cara inferior del forjado y el falso techo, sea inferior a 0,80 m .

La instalación se compondrá de cableado formado por cable bipolar, no propagador de la llama y resistente al fuego, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2x1,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto polímero a base de elastómero vulcanizado libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (S), pantalla de cinta de aluminio y poliéster (O2) con conductor de drenaje de cobre estañado y cubierta externa de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 300/500 V. Regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación.

El cableado discurrirá bajo tubo flexible, corrugado, libre de halógenos, de 25 mm de diámetro nominal, con IP 57. Incluso abrazaderas y elementos de sujeción.

Además, se instalarán cajas de derivación en los puntos indicados en planos para permitir la correcta conexión/desconexión de partes de la instalación en función de las necesidades de mantenimiento. Las cajas de derivación, para colocar en superficie dispondrán de conos y tapa de registro con tornillos de 1/4 de vuelta. IP 57 conexiones realizadas mediante Racores IP57.

Los diferentes elementos objeto del proyecto y que formarán parte del Sistema Automático de Detección y Alarma del Aeropuerto, serán integrados en el Sistema General del Estadio; por lo que se cumplirán con las especificaciones dadas por el correspondiente departamento.

➤ Pulsadores de Alarma

La instalación constará de pulsadores de alarma de incendios, algunos de los cuales no son objeto de la actuación. No obstante, estos elementos al igual que el resto de equipos que componen el Sistema Automático de detección y alarma de incendio, deberán llevar el marcado CE, de conformidad con la norma UNE-EN 54-11.



Para la distribución de los pulsadores se tendrá en cuenta las siguientes reglas:

- La distancia máxima a recorrer, desde cualquier punto que deba ser considerado como origen de evacuación, hasta alcanzar un pulsador, no supere los 25 m.
- Los pulsadores se situarán de manera que la parte superior del dispositivo quede a una altura entre 80 cm. Y 120 cm.
- Los pulsadores de alarma estarán señalizados conforme a lo establecido en el Anexo I – Sección 2ª, del Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios (R.D. 513/2007).



Esquema ubicación Pulsador de Alarma de Incendio

➤ Sirenas electrónicas

La instalación constará de sirenas electrónicas, no siendo objeto de la actuación. Estos elementos transmitirán el aviso de alarma de forma óptica y acústica.



Tanto el nivel sonoro, como el óptico de los dispositivos acústicos de alarma de incendio y de los dispositivos visuales, serán tales que permitirán que sean percibidos en el ámbito de cada sector de detección de incendio donde estén instalados.

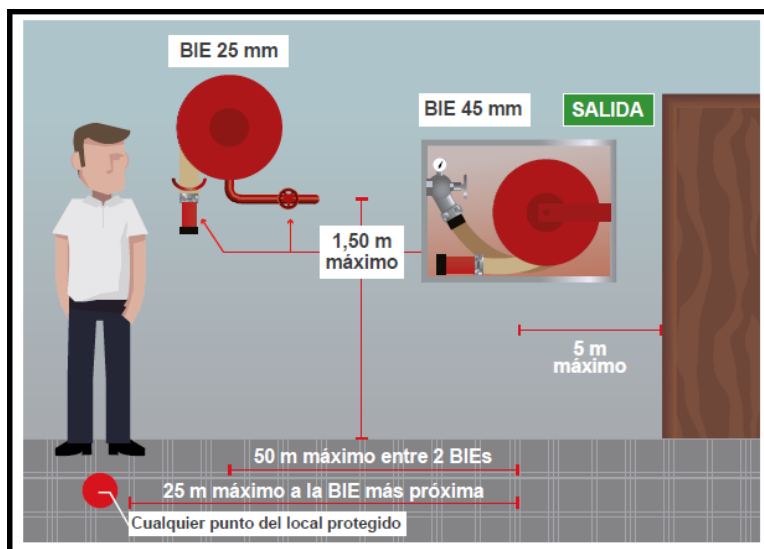
Para garantizar que la luz emitida es suficiente para llamar la atención, se debe cumplir que:

- La salida del dispositivo sea mayor que 1 candela (cd) y menor de 50 cd.
- La frecuencia del flash debe estar entre 0,5 y 2,0 Hz.
- El color del flash debe ser blanco o rojo.
- La iluminación debe ser de 0,4 lux/m² en la superficie perpendicular a la dirección de la luz.

Los dispositivos acústicos de alarma de incendio deberán llevar el marcado CE, de conformidad con la norma UNE-EN 54-3.

8.7.2 BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS (BIES)

En las proximidades de la zona de actuación, existe una BIE, cuyo radio de acción cubre la zona de actuación, tal y como puede verse en el correspondiente plano de planta. Por este motivo, no se ha proyectado la instalación de ninguna BIE más.



Esquema ubicación BIES

8.7.3 EXTINTORES PORTATILES

Se ha previsto la instalación de extintores portátiles, cuya 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.

Los extintores a instalar serán de:

- Polvo seco polivalente de 6 Kg y eficacia mínima 21A y 113B.
- Dióxido de Carbono (CO₂) de 5Kg, situado junto al Cuadro Eléctrico.

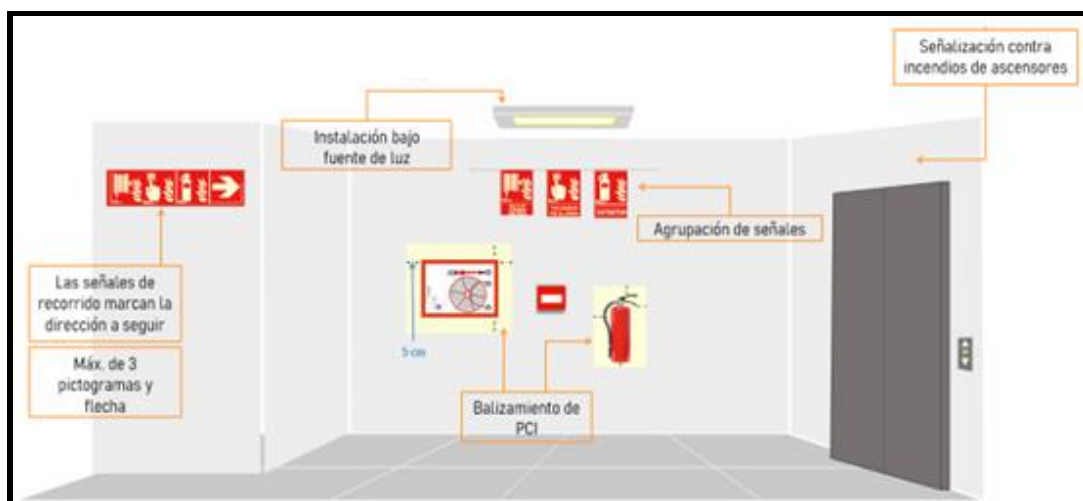
El emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio, a ser posible, próximos a las salidas de evacuación y, preferentemente, sobre soportes fijados a paramentos verticales, de modo que la parte superior del extintor quede situada entre 80 cm y 120 cm. sobre el suelo; de acuerdo con lo establecido en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios (R.D 513/2017, de 22 de mayo).



Esquema ubicación Extintor

8.7.4 SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE P.C.I.

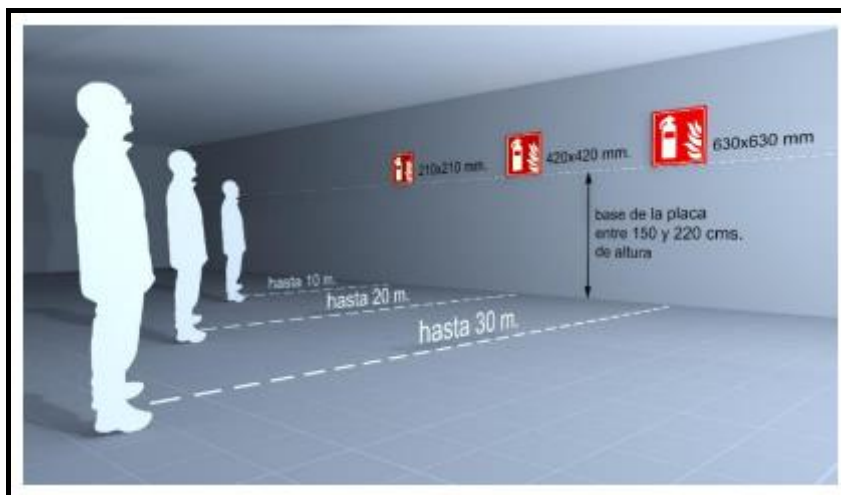
Se ha previsto la señalización de los medios de contra incendios de protección manual mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 (pictogramas normalizados).



Esquema Señalización

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, UNE 23035-3:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

Las señales deben colocarse verticalmente encima de los equipos. Pueden ponerse la base de la señal a una altura aproximada de entre 1,50 m. a 2.20 m. del suelo.



Así mismo, 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.

9 INSTALACIONES DE COMUNICACIONES

9.1 DESCRIPCIÓN

Actualmente existe una red de comunicaciones que deberá ser ampliada con la remodelación.

Se dispondrán de tomas de datos en recepción, consultas y zonas de trabajo. El cableado de datos se conectará al rack existente en el Cuarto de Rack. Deberá ser realizado con cable U/UTP, Cat 6A, siguiendo las indicaciones de los servicios informáticos y clasificación mínima CPR Cca s1b, d1, a1. Los elementos de conexión cumplirán con los requerimientos del Servicio de Informática del Centro debiendo ser preferiblemente de estándar Keystone. Se tendrá en cuenta la NT de Madrid Digital.

Las instalaciones de comunicaciones desarrolladas en esta memoria técnica son las siguientes:

- Red de comunicaciones. Incluye los patch panel asociados los switches de distribución de planta que integran las señales de campo en los racks de comunicaciones, así como el alojamiento de la electrónica de Red, tanto desde el switch de repartidor de edificio como desde los switches de distribución de planta, que serán suministrados por terceros. Por tanto, se ha previsto para ello espacio en los armarios repartidores para alojar los equipos electrónicos de conmutación que no son objeto de proyecto. La toma eléctrica de la acometida de los armarios de comunicaciones provendrá de la toma UPS principal de la instalación.
- Cableado estructurado. Incluye el cableado de comunicaciones por las canalizaciones, uniendo todos los nodos de la red mediante fibra óptica y finalmente en cobre, desde los patch panel de los racks de comunicaciones hasta las tomas de datos de cada uno de los elementos del edificio. La red de cableado estructurado proporcionará además del servicio de conectividad a la red: voz y datos, la infraestructura base para conectar los sistemas adicionales, como por ejemplo los sistemas de control y seguridad a desplegar en el edificio administrativo. Se proyecta un sistema de cableado abierto, común para las aplicaciones de comunicaciones, seguridad y gestión técnica previstas en este proyecto y otras que puedan requerirse en el futuro y que evite sistemas de cableado propietarios
- Servicio de voz y datos. Para tal fin, como se ha indicado previamente, se ha previsto un cableado entre el punto de interconexión con los repartidores de planta y los puestos a los que dar servicio, y de forma adicional a los puntos de acceso Wi-Fi que extienden la red para los equipos que usan conexión inalámbrica. Del mismo modo se utilizará la red de comunicaciones para dar servicio de telefonía VoIP a cada uno de los puestos proyectados.

9.1.1 CABLEADO DE ESTRUCTURADO

Los siguientes equipos están incluidos en el cableado estructurado del edificio:

- Cableado de cobre de distribución. Son los cables de cobre que conectan los elementos de campo al patch panel en el rack de comunicaciones y los latiguillos que conectan el patch panel a cada uno de los switches de distribución. Se trata de cable UTP Categoría 6A, en tiradas inferiores a 90m.

Los equipos electrónicos de la red de comunicaciones se ubicarán en los armarios repartidores siguiendo el orden marcado en este documento, y por extensión en la normativa dictada por Madrid Digital. El rack dispondrá de bandejas soporte para aquellos equipos que no dispongan de sistema de montaje en formato 19".

Al cablear cualquier grupo de paneles, se debe hacer de izquierda a derecha y de arriba abajo, sin dejar ningún puerto intermedio sin cablear. En futuras ampliaciones de red, se debe comprobar si existe algún panel con puertos sin cablear (de existir debe ser exclusivamente el último) en iniciar en él la ampliación. Cuando desde un mismo repartidor formado por uno o varios armarios, se dé servicio a varias plantas, como es el caso del cableado del nivel 3, el cableado se realizará de forma ordenada pero consecutiva sin diferenciar entre paneles y plantas y los puertos quedarán identificados por el etiquetado.

El cableado estará diseñado para cumplir la clase de prestaciones requeridas para las aplicaciones del centro donde va a prestar el servicio.

9.1.2 TENDIDO DE CABLEADO

El tendido del cableado, de cobre, se ha realizado siguiendo las indicaciones técnicas.

Se ha diseñado la distribución del cableado con canalizaciones bajo techo mediante bandejas de distribución exclusivas para datos. Para los casos en los que las canalizaciones finales por bandejas y canaletes pudieran estar compartidas por el cableado eléctrico y el de datos, siempre irán provistas de tabique divisor en todo su recorrido para formar compartimentos diferentes donde alojar cada uno de los cableados.

Las bandejas deberán estar conectadas a tierra, esta conexión deberá realizarse cada 3 metros, el cable deberá desplegarse a lo largo del tendido de las bandejas y se estará sujeto con bridas. Las conexiones a la tierra de la instalación deberán realizarse como mínimo cada 20 metros, de tal forma que en desconexiones puntuales del cableado no pongan en riesgo la puesta a tierra global.

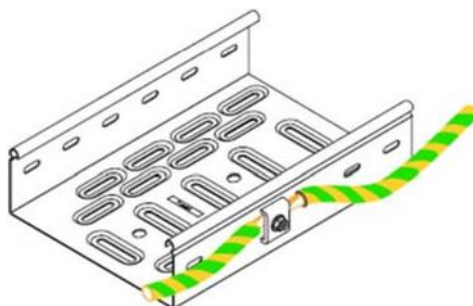


Figura 1. Puesta a tierra de la bandeja

Para la correcta instalación de las bandejas, se seguirán las instrucciones y recomendaciones del fabricante del producto. Las Normas aplicables son: UNE-EN 61537, UNE-HD 60364-5-52:2014, RETB 2002, ITC-BT 20 y 21. Así como las siguientes indicaciones que se han considerado en el diseño, que se deben considerar en el proceso constructivo y que deben respetarse inclusive si el trazado de algún servicio sufre algún replanteo posterior:

- Las bandejas nunca se deben instalar bajo conducciones de agua, vapor, gas, etc.
- Se debe mantener una correcta ventilación de los cables, por lo que se debe respetar una distancia entre bandejas de al menos 300 mm.
- Cuando se instalen bandejas fijadas a la pared mediante soportes o rastreles para salvar el desnivel de la pared, se debe mantener una separación de al menos 20 mm. entre bandeja y pared, para permitir la ventilación de los cables.
- Los soportes deben ser los recomendados por el fabricante y en su elección debe tenerse en cuenta: la capacidad de carga, la resistencia a la corrosión y la facilidad de montaje. La distancia entre soportes y puntos de apoyo suele ser de 1,50 m.
- En la fijación de soportes a pared o techo debe prestarse especial atención al taco de expansión empleado, cuidando que sea el adecuado a las características de la edificación. El empleo de raíles permite una mejor distribución de las cargas, a la vez que facilitan la regulación.
- Las bandejas se presentan en largos comerciales de 3 m. A efectos mecánicos, los puntos más débiles en una instalación de bandejas son los puntos de unión. Solo el empleo de las uniones recomendadas por el fabricante garantiza el correcto comportamiento del sistema. El lugar ideal para situar la unión se localiza a L/5 del soporte más próximo.
- Cuando se realicen cortes en las alas de las bandejas o en la parte inferior, se cubrirán los cortes con juntas de goma eliminando previamente la rebaba con una lima. En la instalación en falso techo se intentará buscar la línea de pasillos.
- Un sistema de bandejas porta cables, está formado por los necesarios tramos rectos y sus accesorios (curvas, cruces, ...), unidos entre sí mediante las adecuadas piezas de unión.
- La continuidad eléctrica del propio sistema (caso de bandejas metálicas), necesaria para conseguir una adecuada puesta a tierra del mismo y garantizar la seguridad de las personas, puede variar por las causas más diversas (oxidación, aflojamiento de las tuercas, recubrimientos aislantes, ...). Para evitarlo, se aconseja la instalación de un circuito independiente de puesta a tierra mediante la conexión de todos y cada uno de los elementos del sistema (bandejas y accesorios), a un conductor de la sección adecuada, no inferior, en ningún caso, a 16 mm².

El tendido del cableado en la instalación se ha diseñado para evitar las posibles siguientes interferencias:

- El acoplamiento entre sistemas consiste en que un dispositivo interacciona y perturba el funcionamiento de otro. El camino de acoplo entre fuente y el receptor permite a la fuente interferir con el receptor. Existen cuatro modos de acoplamiento:

- Conducción o guiado (por corriente eléctrica). Se produce si distintos circuitos poseen segmentos de cable compartidos.
- Acoplo inductivo o transformador (a través de campo magnético). Tiene lugar entre conductores que fluyen en paralelo.
- Acoplo capacitivo (a través de un campo eléctrico). Se produce entre circuitos cercanos, como cables de alta tensión y cables de señal.
- Radiación (energía irradiada y transmitida a través de campo electromagnético).

Por consiguiente, se debe tratar de hacer el camino de acoplamiento poco efectivo. Se seguirán en todo momento las instrucciones del fabricante, si bien la seguridad siempre debe prevalecer sobre la CEM y la protección (UNE-EN 50174-2). En este sentido, otros aspectos generales a tener en cuenta en el momento de la instalación del cableado son:

- Hacer los cruces entre cables de información y electricidad en ángulo recto.
- Los cruces con alumbrado de descarga de alta intensidad (fluorescentes, luminarias de neón, luminarias de vapor de mercurio, etc.) deberán hacerse igualmente en ángulo recto y una separación paralela mínima de 13 cm.
- Es conveniente que los cuadros eléctricos y los cuadros de comunicaciones estén separados y en armarios diferentes.
- Todas las partes metálicas del sistema, así como los apantallamientos de los cables (no es el caso de esta normativa) deben estar correctamente conectados a un sistema de tierra conforme la norma UNE-EN 50310.
- Otras prescripciones en relación con el tendido del cableado que se han considerado y se cumplen en el son:
- La longitud máxima del cable horizontal fijo no debe superar los 90 m. y la de los latiguillos de equipo y de área de trabajo será inferior a 5 m. cada uno.
- La sección más pequeña de tubo que se debe usar es de 20 mm.
- De manera genérica el cableado de datos deberá ir en canalizaciones diferentes al cableado eléctrico.
- La norma recomienda el uso de bandejas perforadas de forma longitudinal o sólida. No se recomiendan las bandejas con perforados perpendiculares en bandejas metálicas.
- Los sistemas de conducción del cableado no metálico son convenientes en entornos electromagnéticos con niveles de perturbación bajos y cuando el sistema de cableado tiene un bajo nivel de emisión.

- No se ocuparán al máximo las bandejas, dejando como poco un 25% para ampliaciones después de la instalación.
- Las bandejas estarán preparadas para no forzar los radios de curvatura de los cables (4 veces el diámetro exterior del cable), como mínimo 35 mm para cable UTP Cat 6A.
- En caso de tener que realizar empalmes o cambios de dirección en las bandejas, deberán utilizarse los accesorios proporcionados por los fabricantes de dicha canalización para tal propósito.
- Es necesario respetar las distancias mínimas de separación entre el cableado de datos y las canalizaciones eléctricas que transcurren por el edificio. Dicha separación dependerá de dos factores, el tipo de cable a usar y el tipo de canalización utilizada. La norma UNE-EN 50174-2 indica la separación mínima entre cableado de datos y cableado de red de alimentación distribuidos por la misma canalización.

9.1.3 ETIQUETADO DE ELEMENTOS

Madrid Digital dispone de una norma técnica denominada "05 - Etiquetado y Registro", que será de aplicación en todas las instalaciones. Se procederá a la comprobación de todas y cada una de las tomas y se irán etiquetando los puntos y los diferentes elementos que constituyen la red. Todos los paneles de conexión y tomas de telecomunicaciones deberán quedar identificados y etiquetados según se indica en la norma UNE-EN 50174-1: Administración del Cableado. Las etiquetas deberán ser resistentes y permanecer legibles durante toda la vida útil del cableado.

El sistema de etiquetado y los materiales a emplear, propuesto por los contratistas, deberá ser aprobado por los responsables técnicos de Madrid Digital. No se admitirá etiquetado de cables o elementos con rotulador. Así mismo, no se admitirá el etiquetado de los cables dentro del mazo, que no permitan la lectura de la etiqueta.

El etiquetado debe ser lógico y claro para mantener los registros de la base de datos actualizados. El sistema de etiquetado a emplear debe ser mediante etiquetas BRADY o similar, con impresión en varias filas en función de su aplicación a cada uno de los elementos de la red. El etiquetado de los elementos deberá coincidir con la nomenclatura indicada en los planos finales de instalación que se entreguen como parte de la documentación final.

Los distintos tipos de elementos que deben ser identificados como mínimo dentro de un SCE son:

- Armarios de distribución y Repartidores
- Paneles de Fibra y Cobre
- Latiguillos de Parchen
- Routers y Conmutadores
- Puntos de Acceso wifi
- Cableado de Fibra y Cobre
- Cuadros Eléctricos

- Cajas Eléctricas y Tomas de Telecomunicaciones

9.1.4 PUESTO DE USUARIO: DATOS TELEFONÍA

La Toma de Telecomunicaciones (TT) se define como dispositivo de conexión fijo donde termina el cable de la red horizontal y que provee la interfaz con el cableado del área de trabajo. Es susceptible de soportar servicios de voz y de datos.

Las TT serán para uso indistinto de los servicios de voz, datos o servicios alternativos del centro. Serán modulares y compuestas por conectores RJ45 (8 posiciones/8 contactos) con conexión por desplazamiento de aislante. Serán de Clase EA al igual

El latiguillo de área de trabajo conecta la toma de telecomunicaciones al equipo terminal, será UTP CAT 6A y no debe exceder la longitud de 5 m. Es específico de cada aplicación y deben tomarse en cuenta en el diseño del canal.

Según el tipo de instalación a realizar, de acuerdo con las características técnicas, se diferencian los tipos de cajas siguientes:

- Caja de pared en superficie.
- Caja de pared a empotrar.
- Caja de suelo a empotrar.
- Torretas.
- Columnas.
- Caja de mobiliario (mesas de trabajo, salas de reuniones, etc.)



Figura 2. Cajas y tomas

En los planos del proyecto donde se indica la ubicación los puntos de red de usuario se distinguen dos tipos de instalaciones:

- En el suelo técnico, representada en los planos de instalación por el siguiente símbolo:



- En Pared o Columnas, representado en los planos por cualquiera del siguiente símbolo:



La siguiente figura muestra el tipo de caja recomendada por Madrid Digital para la dotación de servicios de equipos de audiovisuales. El módulo con tapa ciega dispondrá de un tubo independiente hasta la canalización de red horizontal (será un tubo empotrado en tabique hasta la bandeja existente en el falso techo, para los casos de tomas en pared). Dicha preinstalación de tubo y la tapa ciega facilita la instalación de cualquier tipo de equipo de audiovisuales (cañón de video, equipo de sonido, videoconferencia, etc.) en el momento en el que se requiera.



Deberán seguirse las siguientes indicaciones a la hora de instalar las cajas de los puestos de usuario:

- Cuando la caja de puesto de usuario vaya en pared, ésta deberá ponerse a nivel y a 25 cm del suelo o encima de la canaleta perimetral, intentando empotrarla siempre que sea posible.
- En las instalaciones con suelo técnico se recomienda el uso de cajas de 90 mm de profundidad que sean regulables en altura; esto hace que el hueco interior en suelos técnicos de mínimo 20 cm de plenum tengan espacio suficiente para que no haya problemas en que la tapa de la caja quede cerrada completamente una vez conectados los equipos.
- Será válido un plenum de hasta 10 cm como mínimo de profundidad, siempre que se utilicen modelos de caja válidos para este cometido, en el que los conectores eléctricos y de datos se insertan de manera horizontal en lugar de vertical y posibilitan el correcto cierre de la tapa de la caja sin que este sea obstáculo para el correcto tránsito de los usuarios.

Evitar la formación de cocas innecesarias, si bien para instalaciones con suelo técnico deberá dejarse, próxima a la caja de usuario y bajo el suelo técnico, una coca de 3 metros (siempre que la longitud del enlace lo permita), en previsión de futuros movimientos del puesto de usuario.

En ningún caso deberán instalarse cajas de pared en suelo fijo, ya que obstaculizan el movimiento de los usuarios y restringen los movimientos a futuro de las mesas de los puestos de usuario.

Las instrucciones de instalación del fabricante para los conectores deberán seguirse estrictamente. Si se requieren herramientas especiales para la terminación, solo se deberán utilizar las recomendadas por el fabricante. Ha de mantenerse el par trenzado tan cerca como sea posible del punto de terminación mecánica sin cambiar el trenzado original (norma UNE EN 50173) y se deberá eliminar el mínimo de la cubierta de la Clase / Categoría del sistema de cableado utilizado y según norma UNE — EN 50173 — 1.



Figura 3. Conector RJ45 de Toma de Telecomunicaciones

Los requisitos de las TT, en cuanto a asignación de pines y grupos de pares del conector RJ45, deberán seguir la norma EN 50173-1, capítulo 8.2, realizándose el conexionado según el modelo de la asignación de pares T568B y siendo el montaje físico en los soportes por acoplamiento a presión tipo Keystone, no admitiéndose anclajes propietarios.

Asignación de pines conectores RJ45 (T568B)	
T568B	
1	Blanco/Naranja (W-O)
2	Naranja (O)
3	Blanco/Verde (W-G)
4	Azul (BL)
5	Blanco/Azul (W-BL)
6	Verde (G)
7	Blanco/Marrón (W-BR)
8	Marrón (BR)

Figura 4. Asignación de pines a conectores RJ45

9.1.5 CABLEADO PARA PUNTOS WIFI

En la planta sótano, se instalarán una toma doble de datos y una toma eléctrica. Estas tomas se instalarán según planos de proyecto y de acuerdo a las siguientes indicaciones:

- Tanto las dobles tomas RJ45 como la toma de energía estarán ubicadas en el falso techo. En los planos de instalación estas tomas están indicadas mediante el siguiente símbolo.



- Las distribuciones de los puntos acceso para la conexión WIFI en función de la morfología de cada planta se muestran en según la siguiente tabla, procurando la máxima cobertura y la mínima interferencia entre los puntos de acceso.

10 INSTALACIONES DE GASES MEDICINALES

El objeto de este documento es la definición de las instalaciones de Gases Medicinales en la actuación a realizar en la zona de actuación de acuerdo con la Normativa Vigente al efecto.

10.1 DESCRIPCIÓN

La presente memoria ha sido elaborada tomando como referencia lo establecido en las normas y reglamentos vigentes:

- UNE-EN ISO 7396-1:2016, sistemas de canalización de gases medicinales.

Parte 1: Sistema de canalización para gases medicinales comprimidos y de vacío.

- UNE-EN ISO 7396-2:2007, sistemas de canalización de gases medicinales.

Parte 2: Sistemas finales de evacuación de gases anestésicos.

- UNE-EN ISO 11197:2009, unidades de suministro médico.
- DIN 13260-2, norma DIN tomas médicas.

NOTA: Para garantizar una presión constante en la toma de utilización, se ha diseñado la instalación con un sistema de segunda reducción de acuerdo con la Norma (FD S 90-155) donde la presión en la toma permanece inalterable y en su justa medida de trabajo.

10.2 RED DE DISTRIBUCIÓN

10.2.1 TUBERIAS DE GASES MEDICINALES

Las canalizaciones desde el punto de conexión con la red existente al cuadro de zonificación y de este a las tomas rápidas de utilización, se realizan en tubo de cobre rígido, no arsenical, previamente probado y desengrasado. Para aplicaciones médicas según UNE EN 13348. Excepto para realizar ensamblados de manguera de baja presión y las conexiones flexibles de baja presión.

Las tuberías no deben pasar junto a otras que contengan combustibles líquidos y deben discurrir en compartimentos separados o a una distancia mínima de 50 mm de los servicios eléctricos. La canalización debe estar conectada a una terminal de tierra lo más cerca posible del punto de entrada al edificio de la canalización. Las propias canalizaciones no se deben utilizar para conectar a tierra el equipo eléctrico.

Cuando el tubo atravesase paredes o forjados se dispondrá un manguito pasamuros de PVC, con una holgura de 10 mm, como mínimo, rellenándose el espacio interior con masilla elástica o silicona.

Para evitar equivocaciones se marcarán durante la fase de montaje con una señal todos los tubos de una instalación y una vez acabado el montaje se identificarán con unas pegatinas que indican el gas y el sentido de circulación del mismo.

Los diámetros se calcularán en función del número de tomas, considerando las pérdidas de carga y un coeficiente de simultaneidad de utilización que corresponde según la ubicación de la toma.

Todas las tuberías irán identificadas con el nombre del gas que circula por ellas y el sentido de flujo del mismo, las señalizaciones estarán cerca de las válvulas de corte, en las uniones y cambios de dirección, antes y después de las paredes y tabiques, etc., no más separadas de 10 m y adyacente a las unidades terminales.

10.2.2 SOPORTES DE TUBERÍAS

Los soportes abrazarán directamente a los tubos y estarán contruidos según la normativa específica UNE-EN ISO 7396-1 e UNE EN 110-013-91. Se preverá la separación de los soportes en función del diámetro del tubo.

Los soportes deben asegurar que la canalización no se puede desplazar accidentalmente de su posición. El anclaje a la pared se realizará mediante anclaje metálico hembra individual (grapas, collares de acero o abrazaderas isofónicas, interponiéndose anillos de caucho o fieltro) o sobre raíl fijado a techo con un mínimo de dos puntos de fijación.

Los soportes se deben situar a intervalos para impedir la combadura de las tuberías, los intervalos máximos entre los soportes no deberían exceder los valores dados en la Tabla 3.

Tabla 3. Intervalos máximos entre soportes para las tuberías

Ø Ext. de la Tubería (mm)	Intervalo Máx. entre Soportes (m)
Más de 15	1,5
De 22 a 35	2,0
De 35 a 54	2,5
Más de 54	3,0

Cuando las canalizaciones cruzan cables eléctricos, estas deben tener soportes adyacentes a los cables. Las tuberías no se deben utilizar como soporte ni servir de soporte a otras canalizaciones o conductos.

10.2.3 TOMAS DE GASES

Son del tipo denominado “Toma rápida” con marcado CE Clase Iribú (dispositivo Médico), con trazabilidad (por lotes en el monobloque y por fecha en la guía tobera de la válvula de filtro).

Compuesta por cuerpo monobloque (patentado) que evita los montajes incorrectos, la inversión de fluidos y es exclusiva para cada gas desde fabricación. Provista de sistema de doble válvula, de utilización y de retención, que permite desmontar la válvula de utilización durante las operaciones propias de mantenimiento, sin interferir en la normal utilización del resto de las tomas rápidas situadas en un mismo servicio. Las tomas deberán ser iguales a las existentes en el Hospital, por tanto, deberán ejecutarse tipo CM.

