

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN PARA LA REFORMA DE LA PLANTA S2 Y NUEVO RADIOQUIRÓFANO EN EL EDIFICIO DE ONCOLOGÍA RADIOTERÁPICA DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO 12 DE OCTUBRE.

ANEJO III MEMORIA INSTALACIONES

PROPIEDAD



PROYECTO



FECHA

SEPTIEMBRE 2022

Indice

1	INTRODUCCIÓN Y OBJETO	5
2	CONSIDERACIONES GENERALES	6
3	INSTALACIÓN DE VENTILACION Y CLIMATIZACIÓN	7
3.1	TÉRMINOS Y DEFINICIONES.....	7
3.2	NORMATIVAS	9
3.3	UNIDADES.....	10
3.4	ALCANCE.....	10
3.5	CRITERIOS DE DISEÑO	11
3.5.1	RESISTENCIA MECÁNICA	11
3.5.2	SOPORTES ANTIVIBRATORIOS.....	11
3.5.3	CONDICIONES EXTERIORES DE DISEÑO.....	11
3.5.4	CONDICIONES INTERIORES DE DISEÑO	12
3.5.5	TRATAMIENTO DE CLIMATIZACIÓN - VENTILACIÓN	13
3.5.6	CRITERIOS DE RUIDO INTERIOR.....	13
3.5.7	CALIDAD DEL AIRE	14
3.5.8	CARGAS TÉRMICAS.....	14
3.6	DISEÑO DE CONDUCTOS	17
3.7	DISEÑO DE TUBERÍAS	17
3.8	AISLAMIENTO TÉRMICO DE REDES DE TUBERÍAS	18
3.8.1	ESPESOR MÍNIMO DE AISLAMIENTO TÉRMICO PARA TUBERÍAS QUE TRANSPORTAN FLUIDOS FRÍOS/CALIENTES PARA CLIMATIZACIÓN.....	18
3.8.2	ESPESOR MÍNIMO DE AISLAMIENTO TÉRMICO PARA TUBERÍAS DE CIRCUITOS FRIGORÍFICOS PARA CLIMATIZACIÓN	19
3.9	AISLAMIENTO TÉRMICO DE REDES DE CONDUCTOS	20
3.10	ESPESOR MÍNIMO DE AISLAMIENTO TÉRMICO PARA REDES DE CONDUCTOS	20
3.11	CRITERIO DE SELECCIÓN DE COMPONENTES DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE.....	21
3.12	CRITERIOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	22
3.13	CÁLCULO CONDUCTOS CLIMATIZACIÓN.....	22
3.14	CRITERIO DE TEMPERATURA - REDES DE AGUA FRÍA Y CALIENTE	23
3.15	DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS HVAC	23
3.15.1	SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN	23
3.15.2	CIRCUITO HIDRÓNICO DE AGUA FRÍA Y CALIENTE.....	30
3.15.3	SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN PROYECTADO EN LA SALA DE BAJA TENSIÓN Y SALA DE TRANSFORMADORES	31
3.15.4	SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN PROYECTADO EN CUARTO DE SAI.....	31

4	INSTALACION DE ALIMENTACION ELÉCTRICA	32
4.1	NORMATIVA	34
4.1.1	CARACTERÍSTICAS DE LOS SUMINISTROS.....	34
4.1.2	CLASIFICACIÓN DE LOS LOCALES.....	34
4.2	CRITERIOS DE DISEÑO	35
4.2.1	CAÍDAS DE TENSIÓN	35
4.2.2	CORRIENTE MÁXIMA ADMISIBLE	35
4.2.3	CORTOCIRCUITO.....	35
4.2.4	CAPACIDADES DE RESERVA	35
4.2.5	FACTORES DE DEMANDA DE CARGAS.....	36
4.2.6	SALAS ELÉCTRICAS.....	36
4.2.7	CUADROS GENERALES DE DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN	36
4.2.8	SUBCUADROS GENERALES DE DISTRIBUCIÓN.....	37
4.2.9	CUADROS SAI.....	38
4.2.10	SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA (SAI)	39
4.2.11	CABLES.....	39
4.2.12	TUBOS Y CANALES PROTECTORAS	41
4.2.13	INSTALACIONES EN LOCALES ESPECIALES.....	43
4.2.14	FUERZA DE USOS VARIOS.....	46
4.2.15	ALTURAS DE MONTAJES.....	47
4.3	RED DE TIERRAS.....	47
4.3.1	INTRODUCCIÓN.....	47
4.3.2	PROTECCIONES CONTRA LOS CONTACTOS INDIRECTOS	48
4.3.3	CÁLCULOS ELÉCTRICOS	49
5	INSTALACION DE ILUMINACIÓN	50
5.1	NORMATIVA	50
5.2	SISTEMA DE ILUMINACIÓN	51
5.3	CRITERIOS GENERALES EN EL DISEÑO DE ILUMINACIÓN.....	53
5.4	JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA HE3 CTE.....	54
5.4.1	NIVELES DE ILUMINACIÓN	54
5.4.2	POTENCIA INSTALADA.....	56
5.5	ALUMBRADO DE EMERGENCIA.....	56
6	INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.....	58
6.1	INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA.....	58
6.1.1	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN PROYECTADA.....	58

6.2	INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUA.....	61
6.2.1	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN PROYECTADA.....	62
6.3	CÁLCULOS DE INSTALACIONES DE FONTANERÍA	63
6.3.1	SUMINISTRO DE AGUA.....	63
7	INSTALACIONES DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS	67
8	NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	68
8.1	INSTALACIÓN DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS	68
8.1.1	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN PROYECTADA.....	68
8.2	INSTALACIÓN DE DETECCIÓN DE INCENDIOS	69
8.2.1	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN PROYECTADA.....	69
9	INSTALACIONES DE COMUNICACIONES	71
9.1	DESCRIPCIÓN.....	71
9.1.1	CABLEADO DE ESTRUCTURADO	72
9.1.2	TENDIDO DE CABLEADO.....	72
9.1.3	ETIQUETADO DE ELEMENTOS	74
9.1.4	PUESTO DE USUARIO: DATOS TELEFONÍA.....	75
9.1.5	CABLEADO PARA PUNTOS WIFI.....	77
9.2	SEGURIDAD.....	77
9.2.1	CCTV	77
9.2.2	CONTROL DE ACCESOS.....	78
9.2.3	ANTI-INTRUSIÓN	78
10	SISTEMA DE GESTIÓN DE INSTALACIONES	79
10.1	PROPUESTA	79
11	INSTALACIÓN GASES MEDICINALES.....	86
11.1	NORMATIVA.	86
11.2	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN.....	86
11.3	CUADRO DE ZONA.....	87
11.4	RED DE DISTRIBUCIÓN.....	87
11.4.1	TUBERÍAS DE GASES MEDICINALES.	87
11.4.2	SOPORTES DE TUBERÍAS.....	88
11.4.3	TOMAS DE GASES.....	88
	ANEXO Nº1 CÁLCULOS LUMÍNICOS	89
	ANEXO Nº2 ESPECIFICACIONES GENERALES UTAS	0

1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO

La presente memoria tiene por objeto definir las instalaciones electromecánicas y de comunicaciones correspondientes para atender incluir la solicitud de ampliación del alcance de las obras de reforma de la planta S2 y nuevo radioquirófono en el edificio de oncología radioterápica del HU12O. del Edificio de Usos.

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
- Control de Accesos
- CCTV y antintrusión
- Instalación de gases medicinales

2 CONSIDERACIONES GENERALES

Para la redacción del presente proyecto se han tenido en cuenta una serie de consideraciones generales, las cuales se recogen a continuación:

- Como base para el desarrollo de las instalaciones se han seguido los documentos:
 - Proyecto básico traslado del servicio de radiofísica y consultas a nueva ubicación en el servicio de oncología radioterápica del Hospital Universitario 12 de octubre.
 - Planos: de instalaciones existentes

3 INSTALACIÓN DE VENTILACION Y CLIMATIZACIÓN

3.1 TÉRMINOS Y DEFINICIONES

A continuación, se presentan los principales términos, definiciones, acrónimos y abreviaciones utilizados en el diseño de los sistemas HVAC:

- Aire de expulsión (EHA): (Exhaust air): es el aire extraído de uno o más locales y expulsado al exterior.
- Aire de extracción (AE) (Extract air): aire tratado que sale de un local.
- Aire exterior (ODA) (Outdoor air): aire que entra en el sistema procedente del exterior antes de cualquier tratamiento.
- Aire de impulsión (SUP) (Supply air): aire que entra tratado en el local o en el sistema después de cualquier tipo de tratamiento.
- Aire interior (IDA) (Indoor air): aire tratado en el local o en la zona.
- Climatización: acción y efecto de climatizar, es decir de dar a un espacio cerrado las condiciones de temperatura, humedad relativa, calidad del aire y, a veces, también de presión, necesarias para el bienestar de las personas y/o la conservación de las cosas.
- Edificio: construcción techada con paredes en la que se emplea energía para acondicionar el clima interior: puede referirse a un edificio en su conjunto o a partes del mismo que hayan sido diseñadas o modificadas para ser utilizadas por separado.
- 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 procedente de locales ocupado con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar.
- AE 3: (alto nivel de contaminación) aire 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.
- Fluido portador: medio empleado para transportar energía térmica en las canalizaciones de una instalación de climatización. Generador: equipo para la producción de calor o frío. Generador de aire caliente: es un tipo especial de generador de calor, en el cual el fluido portador de la energía térmica es el aire.
- IDA 1: aire de calidad alta.
- IDA 2: aire de calidad media.
- IDA 3: aire de calidad mediocre.
- IDA 4: aire de calidad baja.
- Instalaciones centralizadas: aquellas en las que la producción de calor es única para todo el edificio, realizándose su distribución desde la central generadora a las correspondientes viviendas y/o locales por medio de fluidos térmicos.
- Local habitable / sala con ocupación: local interior destinado al uso de personas cuya densidad de ocupación y tiempo de estancia exigen unas condiciones térmicas, acústicas y de salubridad adecuadas.
- Local no habitable / Salas sin ocupación: local interior no destinado al uso permanente de personas o cuya ocupación, por ser ocasional o excepcional y por ser bajo el tiempo de estancia, sólo exige unas condiciones de salubridad adecuadas. En esta categoría se incluyen explícitamente como no habitables los garajes, trasteros, huecos de escaleras, rellanos de

ascensores, cuartos de servicio, salas de máquinas, las cámaras técnicas, los desvanes no acondicionados, sus zonas comunes, y locales similares.

- Local de servicio / cuarto de servicio: espacio normalmente no habitado destinado por ejemplo a cuarto de contadores, limpieza etc.
- Local técnico / sala Técnica: espacio destinado únicamente a albergar maquinaria de las instalaciones térmicas.
- Met: unidad metabólica; $1 \text{ met} = 58,2 \text{ W/m}^2$
- Nivel de comunicaciones: corresponde a todos los controladores e interfaces de comunicación del sistema de gestión, así como a los buses de comunicación, drivers, redes, etc.
- Nivel de gestión y telegestión: corresponde a los puestos centrales, programas residentes y periféricos asociados a los puestos centrales, tales como impresoras, pantallas de vídeo, módems, routers, etc.
- Nivel de proceso: corresponde a los controladores, tanto analógicos como digitales, que manejan los elementos del nivel de periferia.
- Nivel de unidades de campo: corresponde a los equipos de campo como: elementos primarios de medida, sondas, unidades de ambiente, termostatos, indicadores de estados y alarmas, así como elementos finales de control y mando, válvulas, actuadores, variadores de tensión/frecuencia, elementos finales de control, etc.
- Organismos de Control: son entidades públicas o privadas, con personalidad jurídica, que se constituyen con la finalidad de verificar el cumplimiento de carácter obligatorio de las condiciones de seguridad de productos e instalaciones industriales, establecidas por los Reglamentos de Seguridad Industrial, mediante actividades de certificación, ensayo, inspección o auditoria, de acuerdo con el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.
- ODA 1: aire puro que se ensucia sólo temporalmente (por ejemplo, polen).
- ODA 2: aire con concentraciones altas de partículas y, o de gases contaminantes.
- ODA 3: aire con concentraciones muy altas de gases contaminantes (ODA 3G) y, o de partículas (ODA 3P).
- Potencia útil nominal (expresada en kW) o Potencia térmica nominal: la potencia calorífica máxima que, según determine y garantice el fabricante, puede suministrarse en funcionamiento continuo, ajustándose a los rendimientos útiles declarados por el fabricante. Proyectista: agente que redacta el proyecto por encargo de la propiedad y con sujeción a la normativa correspondiente.
- Refrigeración: en climatización, proceso que controla solamente la temperatura del aire de los espacios con carga positiva.
- Rendimiento: relación entre la potencia útil y la potencia nominal de un generador.
- Rendimiento útil (expresado en porcentaje): la relación entre el flujo calorífico transmitido al agua de la caldera y el producto del poder calorífico inferior a presión constante del combustible por el consumo expresado en cantidad de combustible por unidad de tiempo. Sistema: conjunto de equipos y aparatos que, relacionados entre sí, constituyen una instalación de climatización.
- Sistema mixto: técnica de acondicionamiento en la que el control de las condiciones térmicas interiores está a cargo de un subsistema (ventiloconvectores, inductores, aparatos autónomos, techos radiantes, suelos radiantes, radiadores, etc.) en combinación con el subsistema de ventilación.
- Sistema todo-aire: técnica de acondicionamiento en la que el control de las condiciones térmicas interiores está a cargo del sistema de ventilación.

- Unidad de tratamiento de aire (UTA): aparato en el que se realizan uno o más tratamientos térmicos del aire y de variación del contenido del vapor de agua, así como de filtración y/o lavado, sin producción propia de frío o calor.
- Unidad terminal: equipo receptor de aire o agua de una instalación centralizada que actúa sobre las condiciones ambientales de una zona acondicionada.
- De acuerdo al Documento Básico HR-Protección frente al Ruido:
- Recinto protegido: Recinto habitable con mejores características acústicas. Se consideran recintos protegidos los recintos habitables de los casos:
 - Oficinas, despachos; salas de reunión, en edificios de uso administrativo.
- Suceso sonoro: Ruido aislado cuyo periodo de integración va desde el instante t1, al comienzo del suceso y 15 dBA por debajo del máximo, hasta el instante t2 al final del suceso. Ejemplos de sucesos sonoros son los ruidos procedentes de descarga de cisternas y bañeras; relés; apertura y cierre de grifos y de compuertas de vertido de residuos; accionamiento de puertas, parada y arranque de ascensores.

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 antivibratorios. 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.
- Ordenanza de Protección contra la Contaminación Acústica y Térmica. Ordenanzas Municipales del Ayuntamiento de Madrid 25/02/2011

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 UNIDADES

En el diseño de los sistemas de climatización y ventilación del presente proyecto se utiliza el sistema métrico internacional (SI) a menos que se indique lo contrario.

3.4 ALCANCE

El objeto de la presente memoria es definir las bases por las que se regirá la instalación del CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN en la reforma de la planta sótano 2 del área de Radiología del Hospital 12 de Octubre de Madrid, y comprende el suministro, montaje y puesta a punto de todos los materiales y equipos necesarios, tal como se describen en la memoria de acuerdo con la Normativa Vigente al efecto.

3.5 CRITERIOS DE DISEÑO

3.5.1 RESISTENCIA MECÁNICA

Todos los equipos y accesorios que soportan o transportan equipos mecánicos deben estar diseñados para soportar, sin pérdida de función, las cargas y fuerzas creadas por una aceleración horizontal debido a una carga sísmica.

El diseño, dimensionamiento y/o selección de elementos antisísmicos debe realizarse de acuerdo a las indicaciones del *Manual ASHRAE 2019 – HVAC Application, Capítulo 55 “Seismic-and wind resistance design”*.

3.5.2 SOPORTES ANTIVIBRATORIOS

El diseño, dimensionamiento y/o selección de soportes antivibratorios debe realizarse de acuerdo a las indicaciones de la Normativa UNE 100153:2004 IN *“Climatización. Soportes antivibratorios. Criterios de selección”*.

3.5.3 CONDICIONES EXTERIORES DE DISEÑO

Se utiliza la Normativa UNE 100014:2004: “Climatización. Bases para el proyecto”, la Normativa UNE 100001:2001 “Condiciones Climáticas para Proyecto” y la Guía Técnica “Condiciones Climáticas exteriores de Proyecto” del IDAE para definir las condiciones exteriores de cálculo del presente proyecto.

3.5.3.1.1 CONDICIONES AMBIENTALES EXTERIORES DE DISEÑO

En la Normativa UNE 100014:2004 y en la Guía Técnica “Condiciones Climáticas exteriores de Proyecto” del IDAE se indican los niveles percentiles estacionales (NPE) a utilizar para el cálculo de cargas térmicas de un edificio de acuerdo al tipo de espacio que se pretende climatizar. En el presente proyecto las cargas térmicas máximas en invierno y verano se han calculado considerando las temperaturas secas correspondientes a niveles percentiles estacionales (NPE) mostrados en la Tabla 1.

Nivele Percentil Estacional Invierno (NPE)	Nivele Percentil Estacional Verano (NPE)
99%	1%

Tabla 1. Nivel Percentil de diseño seleccionado

Fuente: Normativa UNE 100014:2004. Climatización. Bases para el proyecto. Condiciones exteriores de cálculo.

Estación Meteorológica	Madrid- Barajas
Situación	Aeropuerto
Longitud	3º 34' W
Latitud	40º 28' N
Altitud s.n.m.	595
Número de observaciones	58.440 (21 años)
Viento dominante	4.4 m/s N

Tabla 2. Estación Meteorológica, Madrid (Aeropuerto-Barajas)

Fuente: Normativa UNE-1001. Climatización – Condiciones Climáticas para proyectos

Mínimas			Máximas			
NPE	TS	HR	NPE	TS	THc	TH
99%	-4.9	90%	1%	36.5	21.4	22.6

Tabla 3. Temperaturas exteriores Ambientales para los niveles percentiles y la estación climática seleccionada

Fuente: Tabla 3 de la Normativa UNE-1001. Climatización – Condiciones Climáticas para proyectos

- TS: Temperatura seca
- THc: Temperatura húmeda coincidente en el intervalo de temperatura seca presentado por el valor superior.
- TH: Temperatura húmeda

3.5.4 CONDICIONES INTERIORES DE DISEÑO

Las condiciones interiores empleadas para el cálculo serán las fijadas en la UNE 100713:2005, en aquellas zonas de uso hospitalario. En las zonas de uso no hospitalario se emplearán los criterios contemplados en la IT1.1.4.1.2.

En la siguiente tabla quedan reflejadas las condiciones interiores de cálculo de temperatura y humedad relativa ambiente, con lo que queda definido el punto teórico de trabajo que es necesario determinar en el diagrama psicrométrico (diagrama de Mollier) para calcular los componentes de las unidades de tratamiento de aire a carga térmica máxima en esas condiciones.

ZONA	VERANO Cond. cálculo	H.R. Controlada	INVIERNO Cond. cálculo	H.R. Controlada
Radioquirófano	23°C y 45% HR	SI	24°C y 50% HR	SI
Diagnóstico imagen	22°C y 50% HR	NO	24°C y 50% HR	NO
Consultas	24°C y 50% HR	NO	22°C y 50% HR	NO
Esperas	24°C y 55% HR	NO	22°C y 50% HR	NO

La temperatura ambiente siempre está controlada (control automático) por zonas. En el caso de la humedad relativa ambiente, no siempre está controlada automáticamente, cuando esté bajo control se indica en la casilla correspondiente (HR controlada).

Los márgenes de precisión que tendrá la instalación, serán los siguientes:

- Temperatura ambiente en Quirófanos y UCI: $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Humedad relativa ambiente en Quirófanos y UCI: $\pm 5\%$

3.5.5 TRATAMIENTO DE CLIMATIZACIÓN - VENTILACIÓN

El caudal de ventilación se determina en base al uso al que va destinado el local que determina la normativa que le es de aplicación.

En las zonas de uso Hospitalario, se aplicará la UNE 100713:2005 Instalaciones de acondicionamiento de aire en hospitales.

Zona	Clase Local	Caudal aire exterior
Diagnóstico imagen	II	10 m ³ /h·m ²
Consultas	II	10 m ³ /h·m ²
Esperas	II	28,8 m ³ /h·m ²

Se aplicará del RITE en todas aquellas zonas, en las que sea asimilable el uso del local a un tipo de IDA establecido en la instrucción técnica IT1.1.4.2.2. Categorías de calidad del aire interior.

- IDA 1: Consultas 72,0 m³/h · persona
- IDA 2: Zonas Administrativas 45,0 m³/h · persona
- IDA 3: Esperas 28,8 m³/h · persona

En los aceleradores lineales, conforme a las recomendaciones del fabricante, se establece una ventilación mínima de 6 R/H en los aceleradores Halcyon 1 y 2, y Unique y de 12 R/H en los aceleradores TrueBeam y Cinique.

En cuanto a los aseos, los caudales de extracción los contemplados en la UNE 100011:1991 Climatización, de 25 l/s por urinario, inodoro o vertedero, individual y 15 l/s por urinario, inodoro o vertedero de aseos comunes. La extracción de estas áreas irá conectada a la extracción general que dispone el edificio.

En cualquier caso, si una estancia es de aplicación más de un criterio de los mencionados anteriormente, se escogerá el criterio más restrictivo, que dé como resultado un mayor caudal mínimo de ventilación.

Las condiciones de ventilación del radioquirófano serán presentadas más adelante.

3.5.6 CRITERIOS DE RUIDO INTERIOR

Se exigirá que el nivel sonoro producido por el funcionamiento de la instalación, no rebase, en ningún momento, los siguientes valores dados por la normativa vigente sobre niveles sonoros:

- Camas enfermería 30 dB(A)
- Quirófanos 40 dB(A)
- Vestíbulos 50 dB(A)
- Lavabos, servicios, almacenes, etc. 55 dB(A)
- Radiología 35 dB(A)
- Radioterapia 35 dB(A)

- Medicina nuclear

35 dB(A)

Para ello, en los climatizadores se han previsto silenciadores en la salida de conexión a conductos que atenúen el ruido que, generado en los ventiladores, se transmite a través de los conductos de impulsión, retorno o extracción.

No se permitirán vibraciones, originadas por los equipos de la instalación, superiores a lo marcado en la normativa vigente. Las Salas de Máquinas cumplirán que de acuerdo con el RITE y la norma UNE 100153 referida en la ITE. Por tanto el proyecto contempla la instalación de apoyos antivibratorios en todas las máquinas que lo requieran. Dispositivos antivibratorios en las conexiones de las redes de tuberías y conductos a sus equipos principales tales como bombas de circulación y ventiladores. También se consideraran soportes antivibratorios de las redes de tuberías y conductos allí donde se requiera en cualquier parte del edificio y especialmente en las Salas de Máquinas.

3.5.7 CALIDAD DEL AIRE

La calidad del aire en el presente proyecto se ha definido según las indicaciones del RITE. En la Tabla 8 se pueden observar los principales factores considerados en el diseño de los Sistemas de Climatización y Ventilación en el presente proyecto para garantizar las exigencias de calidad de aire interior.

3.5.7.1.1 VENTILACIÓN PARA MANTENER UNA DIFERENCIA DE PRESIÓN EN LA SALA

Como criterio general de diseño se lograrán las sobrepresiones necesarias en las zonas limpias y depresiones en las sucias para conseguir que el flujo de aire se produzca desde las primeras a las segundas.

Estas sobrepresiones (ó depresiones) podrán oscilar desde un 15-20% en términos de diferencia de caudal entre impulsión y extracción en las zonas más críticas (p.e. Quirófanos) hasta ser casi nula en otras zonas. Estos valores dependerán del grado de estanqueidad de los locales y de sus puertas y ventanas de conexión con el exterior. Para el diseño se han seguido las indicaciones de la norma UNE 100713 al respecto.

A continuación se enumeran las zonas del Hospital en las que se obtendrá un flujo direccional de aire positivo, negativo o neutro con respecto a las habitaciones colindantes a las mismas:

ZONA	Flujo direccional		
	Positivo	Negativo	Neutro
QUIRÓFANOS	x		

3.5.8 CARGAS TÉRMICAS

3.5.8.1.1 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.

3.5.8.1.2 CARGA TÉRMICA POR OCUPACIÓN

Para calcular la ocupación en aquellas salas/espacios en que por su tipología aplique, se utilizan las ratios de densidad de ocupación del Código Técnico de la edificación.

En general, se considera que:

- Todas las salas técnicas eléctricas y mecánicas (salas de equipos mecánicos, Sala de Baja Tensión, sala de transformadores, Sala de Voz y Datos, etc.) no tienen ocupación permanente, por lo cual se consideran espacios sin ocupación.
- Todas las salas de servicio (cuartos de limpieza, cuartos de basura, salas PCI, almacenes, similares etc.) no tienen ocupación permanente, por lo cual se consideran espacios sin ocupación.
- Entre los espacios considerados con ocupación se pueden nombrar: oficinas abiertas, despachos, salas de reuniones, gabinete de crisis, recepción, zonas de espera y similares.

La carga térmica por ocupación se calculará considerando las ratios metabólicas según el tipo actividad o tarea realizada por las personas en cada espacio. Los valores de las ratios metabólicas para actividades típicas se deben tomar de la Normativa UNE EN ISO 8996.

De acuerdo a la tabla A.1 de la Normativa UNE EN ISO 8996, para trabajo de oficina tipo Administrativo la tasa metabólica es: (70 – 100) W/m². En la Tabla 13 se muestran los valores de calor sensible, calor latente y calor total calculados a partir de la tasa metabólica antes definida.

Actividad	Calor Total	Calor Sensible	Calor Latente
	W	W	W
Actividad Moderada - oficina	125	75	50

Tabla 4. Ratio metabólica según el tipo de actividad realizada.

Fuente: tabla A.1 de la Normativa UNE EN ISO 8996

3.5.8.1.3 CARGA TÉRMICA POR ILUMINACIÓN

Las cargas térmicas por iluminación se calculan considerando las 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

Tabla 5. Ratio de Iluminación por tipología de Sala

Fuente: Tabla 3.2 del CTE HE 3- Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

3.5.8.1.4 CARGA TÉRMICA INTERNA: POR EQUIPOS ELÉCTRICOS, ELETRÓNICOS Y SIMILARES

En esta fase de ingeniería, para el cálculo de la carga térmica interna generada por equipos eléctricos, electrónicos y similares se consideran factores de pérdida de carga por tipología de componente y/o equipamiento, tal como se muestran en la Tabla 15.

Tipo de equipamiento		Factor de Pérdida de Carga
		%
Eléctrico	Tableros eléctricos - PDB/ MDB	(0.25- 0.5)
	Tableros eléctricos - SMDb - DB	(0.25-1)
	Transformador	1
	Power Supply Equipment	0.03
	Switchgear Board	0.1
Electrónico	Equipos ITS	100
	UPS (conjunto: Rectificador + Cargador + Baterías)	10
	Baterías (conjunto: Cargador + Baterías)	(05-10)
	Batería: Solo Cargador	(2.5-5)
	Batería: Solo Baterías	(2.5-5)

Tabla 6. Factores de Pérdida de carga por tipología de componente/equipamiento (%)

Fuente: Datos, valores de fabricantes y proveedores.

3.5.8.1.5 CARGA TÉRMICA POR EQUIPOS MECÁNICOS OPERADOS POR MOTORES ELÉCTRICOS

La estimación de las cargas térmicas internas generadas por equipos mecánicos operados por motores eléctricos (ventiladores, extractores, bombas, etc.) han sido estimadas de acuerdo a las indicaciones del *Capítulo 18 del Manual ASHRAE 2017 – HVAC Fundamentals*. Carga térmica interna por equipos misceláneos (equipos de oficina y similares).

3.5.8.1.6 CARGA TÉRMICA INTERNA – OFICINA, SALA DE REUNIONES

Las cargas térmicas internas generadas por equipamiento de oficina y similares se ha calculado de acuerdo a las indicaciones del *Capítulo 18 del Manual ASHRAE 2017 – HVAC Fundamentals*, tomando en cuenta en cuenta los criterios mostrados en la Tabla 18.

Tipo de Sala	Densidad de Carga de la oficina/sala	Factor de Pérdida de Carga
		kW/m ²
Oficina, despachos	Media	10.8
Sala de Reuniones y similares	Media	10.8

3.6 DISEÑO DE CONDUCTOS

El diseño de conductos se ha realizado siguiendo las siguientes consideraciones y criterios:

- Los conductos deben diseñarse de acuerdo al Manual ASHRAE 2017 – HVAC Fundamentals, Capítulo 21 “Duct Design”.
- Para el dimensionamiento de los conductos de suministro de aire se debe utilizar el método de fricción constante.
- Los conductos de aire deben diseñarse para una pérdida Max. de presión de: 1 Pa/m, utilizando la ecuación de Colebrook-White y Darcy-Weisbach.
- En el dimensionamiento de conductos deben considerarse las velocidades máximas recomendadas de flujo de aire en conductos para cumplir con criterios acústicos específicos mostrados en la Tabla 23, según el Capítulo 49 “Noise and Vibration Control” del Manual ASHRAE 2019-HVAC Applications.
- Se deben instalar detectores de humo dentro de los conductos de retorno.
- Se deben instalar compuertas cortafuegos y/o compuertas de control de humo en aquellos conductos que atraviesan zonas de sectorización, para evitar la propagación del fuego y/o del humo en caso de incendio.
- Se deben instalar compuertas de regulación y equilibrado de aire en cada ramal, en cada conducto individual y en cada rejilla o difusor para el correcto balanceado de la red de conductos.

En la Tabla 23 se indican las velocidades máximas recomendadas de flujo de aire en conductos para cumplir con criterios acústicos específicos (según el *Capítulo 49 “Noise and Vibration Control” del Manual ASHRAE 2019-HVAC Applications*).

Main Duct Location	Design RC(N)	Maximum Airflow Velocity, m/s	
		Rectangular Duct	Circular Duct
In shaft or above drywall ceiling	45	17.8	25.4
	35	12.7	17.8
	25	8.6	12.7
Above suspended acoustic ceiling	45	12.7	22.9
	35	8.9	15.2
	25	6.1	10.2
Duct located within occupied space	45	10.2	19.8
	35	7.4	13.2
	25	4.8	8.6

Tabla 7. Velocidades máximas recomendadas en conductos para cumplir con criterios acústicos específicos
Fuente: Capítulo 49 “Noise and Vibration Control” del Manual ASHRAE 2019-HVAC Applications).

3.7 DISEÑO DE TUBERÍAS

El diseño de las tuberías se ha realizado siguiendo las siguientes consideraciones y criterios:

- Las tuberías deben dimensionarse de acuerdo con Manual ASHRAE 2017 – HVAC Fundamentals, Capítulo 22 “Pipe Design”

Criterio de Diseño:

- Tuberías con diámetro $\leq \varnothing 50$ mm – Velocidad máxima de diseño de 1.2 m/s
- Tuberías con diámetro $> \varnothing 50$ mm – Máxima caída de presión de 400 Pa/m

3.8 AISLAMIENTO TÉRMICO DE REDES DE TUBERÍAS

El aislamiento térmico de las redes de tuberías se realiza según las indicaciones del RITE en su instrucción técnica IT 1.2.4.2. 1º

- Los espesores mínimos de aislamientos térmicos, expresados en mm, se definen en función del diámetro exterior de la tubería sin aislar, de la temperatura del fluido en la red y para un material con conductividad térmica de referencia a 10 °C de 0,040 W/ (m.K) deben ser los indicados en las tablas 1.2.4.2.1 a 1.2.4.2.5 del RITE.
- Los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías que tengan un funcionamiento continuo, como redes de agua caliente sanitaria, deben ser los indicados en las tablas 1.2.4.2.1 a 1.2.4.2.5 del RITE aumentados en 5 mm.
- Los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías que conduzcan, alternativamente, fluidos calientes y fríos serán los obtenidos para las condiciones de trabajo más exigentes.
- Los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías de retorno de agua serán los mismos que los de las redes de tuberías de impulsión.
- En tuberías de circuitos frigoríficos para climatización; Si el recorrido exterior de la tubería es superior a 25 m, se deberá aumentar el espesor indicado en la tabla 1.2.4.2.5 del RITE al espesor comercial inmediatamente superior, con un aumento en ningún caso inferior a 5 mm.
- Cuando las tuberías o los equipos estén instalados en el exterior del edificio, la terminación final del aislamiento deberá poseer la protección suficiente contra la intemperie. En la realización de la estanquidad de las juntas se evitará el paso del agua de lluvia.

3.8.1 ESPESOR MÍNIMO DE AISLAMIENTO TÉRMICO PARA TUBERÍAS QUE TRANSPORTAN FLUIDOS FRÍOS/CALIENTES PARA CLIMATIZACIÓN

Espesor mínimo de aislamiento térmico para tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes para climatización que discurren por el interior del edificio del presente proyecto:

Diámetro Exterior	Espesor para Temp. Máxima del Fluido (40-60)°C según Tabla 1.2.4.2.1	Espesor Mínimo Tubería seleccionada
mm	mm	mm
$\varnothing \leq 35$	25	25
$35 < \varnothing \leq 60$	30	30
$60 < \varnothing \leq 90$	30	30
$90 < \varnothing \leq 140$	30	30
$140 < \varnothing$	35	35

Espesor mínimo de aislamiento térmico para tuberías y accesorios que transportan agua caliente para climatización que discurren por el exterior del edificio:

Diámetro Exterior	Espesor para Temp. Máxima del Fluido (40-60)°C según Tabla 1.2.4.2.2	Espesor Mínimo Tubería Seleccionada
mm	mm	mm
$\varnothing \leq 35$	35	35
$35 < \varnothing \leq 60$	40	40

Diámetro Exterior	Espesor para Temp. Máxima del Fluido (40-60)°C según Tabla 1.2.4.2.2	Espesor Mínimo Tubería Seleccionada
mm	mm	mm
60 < ϕ ≤ 90	40	40
90 < ϕ ≤ 140	40	40
140 < ϕ	45	45

Espesor mínimo de aislamiento térmico para tuberías y accesorios que transportan agua fría para climatización que discurren por el interior del edificio:

Diámetro Exterior	Espesor para Temp. Máxima del Fluido (0-10)°C según Tabla 1.2.4.2.3	Espesor Mínimo Tubería Seleccionada
mm	mm	mm
$\phi \leq 35$	25	25
35 < ϕ ≤ 60	30	30
60 < ϕ ≤ 90	30	30
90 < ϕ ≤ 140	40	40
140 < ϕ	40	40

Espesor mínimo de aislamiento térmico para tuberías y accesorios que transportan agua fría para climatización que discurren por el exterior del edificio:

Diámetro Exterior	Espesor para Temp. Máxima del Fluido (0-10)°C según Tabla 1.2.4.2.4	Espesor Mínimo Tubería Seleccionado
mm	mm	mm
$\phi \leq 35$	45	45
35 < ϕ ≤ 60	50	50
60 < ϕ ≤ 90	50	50
90 < ϕ ≤ 140	60	60
140 < ϕ	60	60

3.8.2 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

3.9 AISLAMIENTO TÉRMICO DE REDES DE CONDUCTOS

El aislamiento térmico de las redes de conductos se realiza según las indicaciones del RITE en su instrucción técnica IT 1.2.4.2.2

Los conductos de tomas de aire exterior se aislarán con el nivel necesario para evitar la formación de condensaciones

Las redes de retorno se aislarán cuando discurran por el exterior del edificio y, en interiores, cuando el aire esté a temperatura menor que la de rocío del ambiente o cuando el conducto pase a través de locales no acondicionados

Cuando los conductos estén instalados al exterior, la terminación final del aislamiento deberá poseer la protección suficiente contra la intemperie. Se prestará especial cuidado en la realización de la estanquidad de las juntas al paso del agua de lluvia

Los conductos y accesorios de la red de impulsión de aire dispondrán de un aislamiento térmico suficiente para que la pérdida de calor no sea mayor que el 4 % de la potencia que transportan y siempre que sea suficiente para evitar condensaciones

3.10 ESPESOR MÍNIMO DE AISLAMIENTO TÉRMICO PARA REDES DE CONDUCTOS

Espesor de conductos y accesorios que discurren por el interior del edificio: 30 mm

Espesor de conductos y accesorios que discurren por el exterior del edificio: 50 mm

Los valores antes definidos corresponden a material de aislamiento térmico conductividad térmica de referencia a 10 °C de 0,040 W/(m.K)

3.11 CRITERIO DE SELECCIÓN DE COMPONENTES DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se muestran los valores de las velocidades que se han considerado para el dimensionamiento y la selección de componentes de distribución de aire de acuerdo con las recomendaciones del *Capítulo 21 “Duct Design” del Manual ASHRAE 2017 – HVAC Fundamentals* así como información proporcionada por los fabricantes.

Table 8 Typical Design Velocities for HVAC Components	
Duct Element	Face Velocity, m/s
Louvers^a	
Intake	
3300 L/s and greater	2
Less than 3300 L/s	See Figure 14
Exhaust	
2400 L/s and greater	2.5
Less than 2400 L/s	See Figure 14
Filters^b	
Panel filters	
Viscous impingement	1 to 4
Dry-type, extended-surface	
Flat (low efficiency)	Duct velocity
Pleated media (intermediate efficiency)	Up to 3.8
HEPA	1.3
Renewable media filters	
Moving-curtain viscous impingement	2.5
Moving-curtain dry media	1
Electronic air cleaners	
Ionizing type	0.8 to 1.8
Heating Coils^c	
Steam and hot water	2.5 to 5
	1 min., 8 max.
Electric	
Open wire	Refer to mfg. data
Finned tubular	Refer to mfg. data
Dehumidifying Coils^d	
	2 to 3
Air Washers^e	
Spray type	Refer to mfg. data
Cell type	Refer to mfg. data
High-velocity spray type	6 to 9

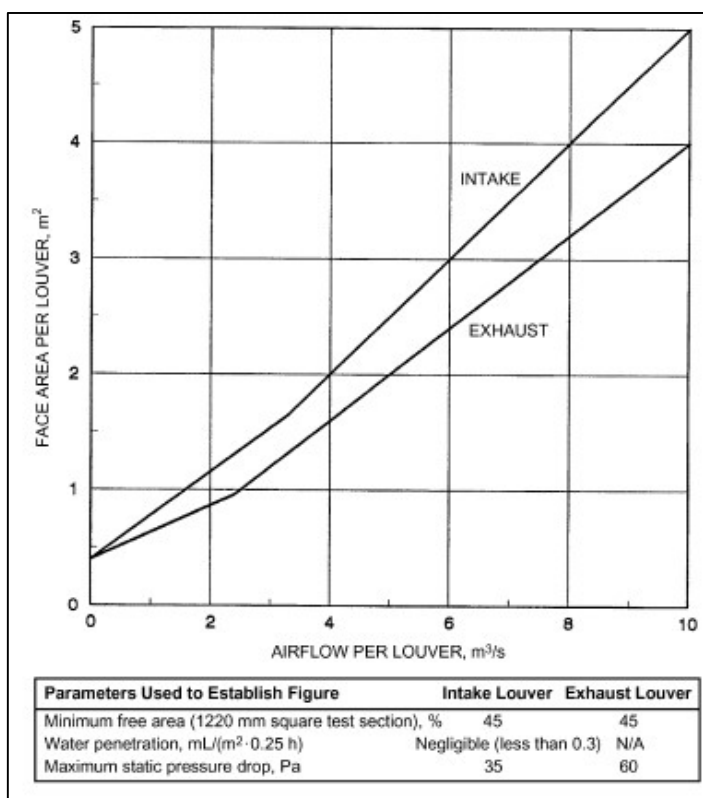
^aBased on assumptions presented in text.

^bAbstracted from Ch. 28, 2008 *ASHRAE Handbook—HVAC Systems and Equipment*.

^cAbstracted from Ch. 26, 2008 *ASHRAE Handbook—HVAC Systems and Equipment*.

^dAbstracted from Ch. 22, 2008 *ASHRAE Handbook—HVAC Systems and Equipment*.

^eAbstracted from Ch. 40, 2008 *ASHRAE Handbook—HVAC Systems and Equipment*.



Componente /Equipo	Velocidad Recomendada	
	Valor	Unidad
Rejillas de suministro de aire	Velocidad sobre área efectiva - (5-7)	m/s
Rejillas de extracción /Retorno	Velocidad sobre área efectiva - (4-6)	m/s
Rejas Exteriores	Velocidad sobre área frontal -(2-2.5)	m/s
Sand Trap Louvre	Velocidad sobre área frontal -(0.8-1)	m/s
Compuerta Anti retorno	Velocidad sobre área frontal -(4-5)	m/s
Compuerta de Alivio de presión	Velocidad sobre área frontal -(2.5-3)	m/s
Compuerta de regulación	Velocidad sobre área frontal -(2.5-3)	m/s
Compuerta Cortafuego	Velocidad sobre área frontal -(5-6)	m/s
Pre-filtro	Velocidad sobre área frontal -(1.5-2.5)	m/s
Filtro	Velocidad sobre área frontal -(2.5-3)	m/s

3.12 CRITERIOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

En el presente proyecto se han seguido las consideraciones de eficiencia energética de equipos para el transporte de fluidos según las indicaciones del RITE en su instrucción técnica IT 1.2.4.2.5.

3.13 CÁLCULO CONDUCTOS CLIMATIZACIÓN

A continuación, se adjunta el cálculo de los conductos de climatización:

TRAMO	Caudal [m ³ /h]	Velocidad [m/s]	a [m]	b(min) [m]	Diametro hidráulico [m]	Área [m ²]	Reynolds [-]	Rugosidad [mm]	f (coeficiente de Darcy) [-]	Pérdida de carga primaria [Pa/m]	Pérdida de carga secundaria [Pa/m]	Pérdida de carga total [Pa/m]
INICIO - A	3183,00	6,00	0,40	0,37	0,38	0,15	152807,01	90,00	0,02	1,00	0,15	1,15
A-B	2400,00	5,00	0,40	0,33	0,36	0,13	120727,27	90,00	0,02	0,77	0,11	0,88
B-C	1200,00	5,00	0,35	0,19	0,25	0,07	81903,08	90,00	0,02	1,24	0,25	1,49
C-D	600,00	4,00	0,30	0,14	0,19	0,04	50430,38	90,00	0,02	1,15	0,23	1,38
D-E	576,00	4,00	0,25	0,16	0,20	0,04	51824,39	90,00	0,02	1,11	0,22	1,33
B-ANT	576,00	4,00	0,30	0,13	0,18	0,04	49033,85	90,00	0,02	1,19	0,24	1,43
	0,00											
RAMAL ANT+SALAS	783,00	6,00	0,30	0,12	0,17	0,04	68635,25	90,00	0,02	2,72	0,41	3,13
ESPERA	407,00	5,00	0,15	0,15	0,15	0,02	49922,66	90,00	0,02	2,31	0,46	2,77
ESPERA	203,50	4,00	0,15	0,09	0,12	0,01	30739,11	90,00	0,03	2,13	0,43	2,56
ANTEQU	1584,00	8,00	0,30	0,18	0,23	0,06	120893,79	90,00	0,02	3,27	0,65	3,92
RADIO F	2520,00	6,00	0,50	0,23	0,32	0,12	126763,64	90,00	0,02	1,26	0,25	1,52
	1152,00	5,00	0,30	0,21	0,25	0,06	82784,42	90,00	0,02	1,23	0,25	1,47

3.14 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 fría y caliente del Hospital, desde su generación hasta los puntos de acometida.

El sistema de agua fría es diseñado con los siguientes parámetros:

- Temperatura de suministro de agua fría: 8 °C
- Temperatura de retorno de agua fría: 13 °C

El sistema de agua caliente es diseñado con los siguientes parámetros:

- Temperatura de suministro de agua caliente: 50 °C
- Temperatura de retorno de agua caliente: 40 °C

3.15 DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS HVAC

En este capítulo se describe la filosofía de diseño de los sistemas de climatización y ventilación en las diversas salas que conforman que son objeto de este proyecto, que permitan garantizar las condiciones de ambiente térmico y de calidad de aire para el adecuado desarrollo de las actividades asistenciales, así como el correcto funcionamiento de los equipos eléctricos y mecánicos instalados en las salas técnicas del mismo edificio.

3.15.1 SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN

3.15.1.1 CLIMATIZACIÓN RADIOQUIRÓFANO Y SALAS ANEXAS

Se ha previsto un climatizador unizona (UTA) para el radioquirófono y las salas anexas, estos tendrán las siguientes secciones:

- Sección de toma de aire exterior
- Sección de filtros en entrada de aire
- Sección de batería de recuperación
- Sección de entra de aire de retorno
- Sección de batería de precalentamiento
- Sección de humectación por vapor
- Sección de batería de frío

- Sección de batería de calor
- Sección de ventilador
- Sección de amortiguador de ruidos
- Sección de filtros de alta eficacia.
- Sección de impulsión de aire (compuerta)

Estas secciones se desarrollan completamente en las hojas de referencias técnicas de estos equipos, donde se especifican sus características y sus prestaciones.

Desde la unidad de tratamiento, el aire se transporta por medio de una red de conductos de chapa galvanizada con un alto grado de estanqueidad hasta el local tratado. Allí se distribuye por medio de conjuntos de filtros terminales, formados por caja estanca, albergando célula filtrante tipo HEPA para una eficiencia del 99,95 % D.O.P. equivalente a H-13.

Se distinguen dos tipo de Quirófano según la clasificación realizada en la norma UNE 100713:

- Quirófanos tipo A (trasplantes, operaciones a corazón abierto, prótesis de articulaciones).
- Quirófanos tipo B. Resto

El radioquirófano, ha sido considerado como tipo B.

Loa Quirófanos tipo B serán 100% air exterior. En este caso el caudal de diseño varía en función del tamaño del Quirófano par agrantizar un mínimo de 20 r/h, manteniendo siempre un caudal mínimo de 2.400 m3/h, según la norma UNE 100713

La extracción se efectuará por medio de un extractor independiente para cada quirófano, con rejillas en la parte inferior y superior de las paredes laterales (en el caso del quirófano propiamente dicho) para conseguir un buen barrido del aire ambiente. En el caso del quirófano se extraerá un 70% del caudal por la parte inferior del local y un 30% por la parte superior.

El caudal de aire impulsado y extraído estará controlado en todo momento mediante sondas de presión diferencial instaladas en los ventiladores o en los conductos de impulsión y extracción para medir y controlar el caudal de aire manejado, manteniendo el caudal diferencial necesario para obtener los flujos de aire en la dirección adecuada, para ello se instalará un dispositivo de medida de caudal proporcional con la presión dinámica en el punto elegido (tomas en oídos de aspiración, crucetas o lectores múltiples en conductos, etc) y se variará la velocidad del ventilador para mantener los caudales en los valores previstos en el proyecto con independencia del grado de colmatación de los filtros, por tanto los motores de ambos equipos serán actuados por variadores de frecuencia de características adecuadas. Se instalará un compuerta motorizada estanca a la salida de la UTA y a la entrada del extractor para aislar la red de conductos cuando estas unidades estén paradas por cualquier razón.

Para la climatización de esa zona, al poder encontrarnos con algún caso con diferencia de temperaturas entre distintas zonas, se ha previsto la instalación de unidades terminales mediante cajas de expansión de caudal variable alojadas en el falso techo y estarán dotadas de batería de recalentamiento para modificar la temperatura de impulsión de aire al ambiente según las necesidades térmicas de cada zona servida por la caja terminal.

Las cajas serán de caudal constante en aquellas áreas donde se precisa tener un buen control de la humedad relativa ambiente, junto con un buen nivel de ventilación, debiendo mantenerse el caudal de aire independientemente del control de temperatura, mientras que las de caudal variable se proyectan en aquellas zonas que el nivel de ventilación pueda oscilar en función de la ocupación o calidad del aire requerida en la estancia donde de servicio y el control de la humedad no es riguroso, y por tanto, se puede diseñar un sistema que procure el mayor ahorro energético posible en el funcionamiento de la instalación.

La unidad central de tratamiento será del tipo unizona y dispondrán de sección de toma de aire exterior, baterías de calentamiento, enfriamiento, humectación y demás secciones, según se relacionan en las hojas de referencia. Desde esta unidad de tratamiento el aire se transporta por medio de una red de conductos circulares de chapa galvanizada aislados exteriormente hasta la unidad terminal (caja de expansión), partiendo a su vez desde ella otra red de conductos en baja velocidad, de chapa galvanizada y aislados exteriormente hasta los elementos de difusión del local.

Las cajas de expansión se dotarán de batería de calor hidráulica alimentada por una red de agua caliente con capacidad de aumentar la temperatura del aire de los 14°C (temperatura de salida de UTA con objeto de tener un control de humedad adecuado) de salida de la UTA hasta los 28/30°C necesarios para batir la carga del local en condiciones de invierno. Así mismo estarán dotadas de sondas de presión diferencial para medida de caudal del aire y actuadores para la regulación del mismo.

Este sistema nos permite zonificar tanto como se requiera modificándose la temperatura y el caudal (en cajas de volumen variable) en cada zona según el punto de consigna fijado para la temperatura ambiente y para el caudal mínimo de aire de ventilación. La adaptación además a las modificaciones de arquitectura o de equipamiento interior, se realizan con gran facilidad y sin limitación prácticamente en el número de zonas a controlar.

En ningún caso se incumple la IT 1.2.4.7.3, que en su punto 2 excluye del cumplimiento de la misma cuando es imperativo para el mantenimiento de la humedad relativa dentro de los márgenes requeridos.

Para el control de suciedad de filtros se instalarán los automatismos que se describen correspondiente de la memoria.

Un panel de control para información del personal médico se instalará en el quirófano o local anexo indicando los parámetros fundamentales de funcionamiento, tales como: lectura de temperatura y humedad relativa ambiente, alarmas de funcionamiento y filtración, caudal diferencial y teclado o mando equivalente para variar en un cierto margen las condiciones de temperatura y humedad.

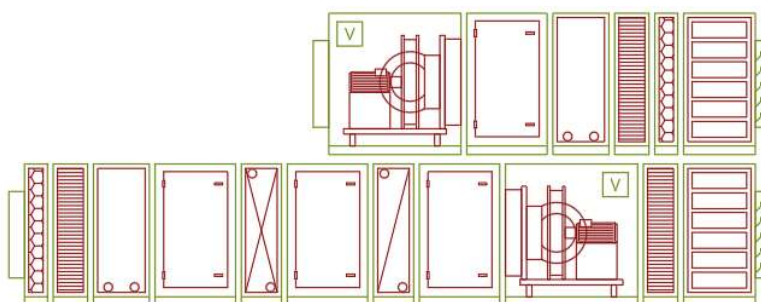
Los Quirófanos se dimensionarán de manera que se pueda alcanzar una temperatura de 17 °C, en caso de que eventualmente se requieran estas condiciones.

3.15.1.2 UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE

Se consideran dos climatizadores de aire primario para la reforma de la planta. El denominado UTA 3 realizará la ventilación de la zona correspondiente al Edificio Radiología, y se ubicará en la cubierta del dicho edificio. La UTA 4, tratará la zona del sótano 2 del edificio de Geriatria y se ubicará en la sala de climatizadores de la misma Planta.

El aire de ventilación a cada estancia vendrá tratado mediante el climatizador todo aire exterior, con dos niveles de filtración, control de temperatura y funcionamiento a caudal constante en impulsión y en extracción, y tendrá la siguiente configuración.

UTA. Aire primario



El módulo de impulsión dispone de las siguientes secciones:

- Sección toma aire exterior.
- Primer nivel de filtración G4 / F7.
- Recuperador de batería.
- Batería de calor.
- Plenum.
- Batería de frío.
- Plenum, con hueco para humectación.
- Ventilador Plug-Fan con variador de frecuencia.
- Segundo nivel de filtración F9.
- Silenciador, con compuerta motorizada todo/nada.

El módulo de extracción dispondrá de las siguientes secciones:

- Nivel de filtración G4/F7.
- Batería de recuperación.
- Ventilador con variador de frecuencia.
- Sección de extracción, con compuerta regulación motorizada todo/nada.

La potencia necesaria en las baterías de frío y calor será la necesaria para climatizar el aire de impulsión ya que provisionalmente ambas UTAS se conectarán a las redes de conductos de UTAS existentes que transportan aire climatizado. Las potencias

Además se incluirá una extracción específica en la zona de Modelado 3D, para la campana de dicha zona con el caudal necesario según la ficha técnica del fabricante, a falta de datos se estimará un caudal de 600 m³/h.

Características constructivas

Las UTAS, contarán con el correspondiente certificado Eurovent, con las siguientes calidades constructivas.

Clasificación de la envolvente según UNE-EN 1886.

- Resistencia mecánica de la envolvente: D1(M)
- Estanqueidad de la envolvente: L2(M)
- Fuga derivación del filtro: F9(M)
- Transmisión térmica: T3(M)
- Factor de puente térmico: TB2(M)

El acabado exterior e interior será en chapa de acero lacada. Los extractores serán en todos los casos en acabado lacado.

Filtros de aire.

Será el requerido para hospitales, IDA1 para ODA2, según lo dispuesto en el RITE en su IT 1.1.4.2.4. Filtración del aire exterior mínimo de ventilación. Se protegerá el primer nivel de filtración con un filtro G4. Se dispondrán de tomas para presostatos en todos los filtros.

Ventiladores.

Serán tipo plug fan directamente acoplados dotados de variador de frecuencia. Se dispondrá de tomas para instalar sonda de presión diferencial en ventiladores y en zonas de impulsión y retorno.

Baterías de refrigeración

La velocidad frontal de paso de aire por la batería no será superior a 2,5 m/s para evitar el arrastre de gotas de agua, no requiriéndose el uso de separadores de gotas.

Baterías de calentamiento

Se dispondrá como primera etapa en todos los climatizadores 100% aire exterior para protección de congelación de baterías.

Recuperadores de energía

Las prestaciones cumplirán con lo indicado en el RITE, IT 1.2.4.5.2. Recuperación de calor del aire de extracción y la Directiva Erp Ecodiseño actualizada al año 2018. Los recuperadores dispondrán de filtro G4 y F7 para asegurar su rendimiento.

Los recuperadores de batería, dispondrán de bomba, filtro, expansión, sistema de llenado y purga. Los recuperadores dispondrán de freecooling, mediante la parada del motor de la bomba.

Humectación de aire

Se dejará espacio para alojar en caso de ser necesario un humidificador de tipo autónomo eléctrico ubicado en el climatizador para la inyección de vapor en la corriente de aire mediante lanza.

Silenciadores

Se equiparán con silenciadores todos los equipos tanto climatizadores como extractores. Se limitará el ruido radiado al conducto de impulsión como máximo en 65 dB de potencia sonora.

Compuertas

Serán motorizadas de acción todo / nada al ser un sistema 100% aire exterior.

3.15.1.3 UNIDADES TERMINALES

3.15.1.4 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.

Fancoil TIPO 1. Serán a cuatro tubos, de conductos con ventilador EC seleccionados a velocidad media, en zonas como Consultas, Administración, Información, Estar, Preparación, Extracciones..., y tendrán las siguientes características.

Fancoil	Caudal Aire m³/h	Presión disponible Pa	Potencia Frío Total W	Potencia Frío Sensible W	Caudal agua fría l/h	Salto térmico agua fría °C	Potencia Calor Total W	Caudal agua caliente l/h	Salto térmico agua caliente °C
FC-01-4T	400	40	1.660	1.320	300	8-13	790	70	50-40
FC-02-4T	440	40	2.070	1.580	390	8-13	1.020	90	50-40
FC-03-4T	680	40	2.950	2.300	550	8-13	1.480	130	50-40
FC-04-4T	800	40	3.600	2.780	660	8-13	1.790	160	50-40
FC-05-4T	950	40	4.410	3.380	820	8-13	2.930	270	50-40

Fancoil TIPO 2. Serán a dos tubos solo frío, de conductos con ventilador EC seleccionados a velocidad media en zonas de Exploración de Electromedicina y sus respectivos Controles, y tendrán las siguientes características.

Fancoil	Caudal Aire m³/h	Presión disponible Pa	Potencia Frío Total W	Potencia Frío Sensible W	Caudal agua fría l/h	Salto térmico agua fría °C
FC-01-2T	360	40	1.580	1.280	290	8-13
FC-02-2T	400	40	1.970	1.530	360	8-13
FC-03-2T	600	40	2.760	2.200	510	8-13
FC-04-2T	810	40	3.720	2.960	680	8-13

FC-05-2T	1.010	40	4.700	3.730	870	8-13
FC-06-2T	1.270	80	5.120	4.080	880	8-13
FC-07-2T	1.600	80	6.900	5.400	1.190	8-13
FC-08-2T	1.200	100	9.000	6.400	1.547	8-13
FC-09-2T	3.650	100	16.870	13.410	2.901	8-13

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.

Modelo Fancoil	Actuación	Unidades	Identificador Zona
FC-01-4T	Nuevo	1	1.AC. VARIAN UNIQUE.ESPERA.01
		1	1.AC. VARIAN HALCYON1.ESPERA.01
		1	1.DESPACHO.JEFE.SERVICIO.01
		1	1.AC. VARIAN CLINIQUE.ESPERA.01
		1	2.CONSULTA.01
		1	2.CONSULTA.02
		1	2.CONSULTA.03
		1	2.CONSULTA.04
		1	2.CONSULTA.05
		1	2.OFICIO/ESTAR.01
		1	2.MODELADO.3D.01
		1	2.MODELADO.3D.02
	Existente	1	1.AC. VARIAN HALCYON2.ESPERA.01
		1	2.ALTA TASA.ESPERA.01
FC-02-4T	Nuevo	1	1.RADIOFISICA.SALA.REUNIONES.01
FC-02-4T	Existente	1	1.ATENCION.PACIENTES.01
FC-03-4T	Nuevo	1	2.SIMULACION.ESPERA.01
		1	2.CONSULTAS.ESPERA.01
	Existente	1	1.AC. VARIAN TRUEBEAM.ESPERA.01
		1	1.SIMULACION.VIRTUAL.01
FC-04-4T	Nuevo	2	1.RADIOFISICA.01
FC-05-4T	Existente	1	1.VESTIBULO.ESPERA.CONSULTAS.01
		1	2.ALTA TASA.CONTROL.01
FC-01-2T	Nuevo	1	2.AC. VARIAN CLINIQUE.LOCAL.TECNICO.01
FC-03-2T	Nuevo	1	2.TAC.CONTROL.01
	Existente	1	1.AC. VARIAN HALCYON2.CONTROL.01
		1	1.AC. VARIAN UNIQUE.CONTROL.01
		1	2.RESONANCIA.CONTROL.01
FC-04-2T	Nuevo	1	1.RACK.01
		1	2.AC. VARIAN CLINIQUE.CONTROL.01
		1	2.RACK.01
	Existente	1	1.AC. VARIAN HALCYON1.CONTROL.01
FC-05-2T	Existente	1	1.AC. VARIAN TRUEBEAM.CONTROL.01
FC-06-2T	Existente	1	2.RESONANCIA.LOCAL.TECNICO.01
FC-07-2T	Existente	2	1.RESONANCIA.LOCAL.TECNICO.02

Modelo Fancoil	Actuación	Unidades	Identificador Zona
		1	2.RESONANCIA.01
FC-08-2T	Nuevo	1	1.AC. VARIAN UNIQUE.01
		1	2.TAC.01
	Existente	1	1.AC. VARIAN HALCYON2.01
		1	1.AC.VARIAN HALCYON1
	Previsión	1	2.ALTA.TASA.01
FC-09-2T	Nuevo	1	2.AC.VARIAN CLINIQUE.01
	Existente	1	1.AC. VARIAN TRUE.BEAM.01

Se instalarán con soporte anti vibratorios, desagüe con sifón, dos válvulas de corte y filtro por circuito, dispondrán de plenum de retorno fabricado en chapa, con registro para filtro.

La regulación de las baterías será mediante válvulas de control de dos vías independientes de la presión diferencial. La regulación del ventilador y la válvula serán ambas de tipo proporcional. Se instalará un controlador independiente por fancoil.

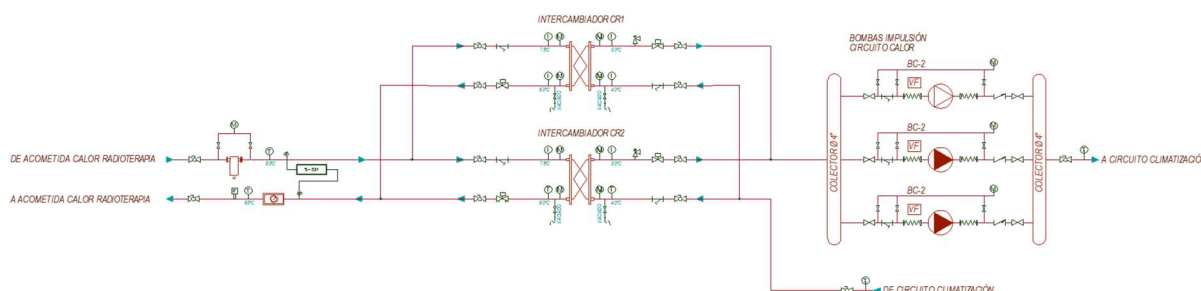
3.15.2 CIRCUITO HIDRÓNICO DE AGUA FRÍA Y CALIENTE

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

3.15.2.1 Central agua calefacción.

Para la producción de agua caliente destinada a calefacción se realizará una subcentral de calefacción ubicada en la cubierta del edificio para independizar hidráulicamente la producción de calor y cambiar el salto térmico de 75-60°C a 50-40°C. La subcentral acometerá en la tubería de calefacción que proviene de la Central Térmica en algún punto de la galería de instalaciones donde se disponga de sección suficiente.

Se instalará un intercambiador en reserva de la misma potencia y funcionamiento en paralelo, según el siguiente esquema de principio.



3.15.2.2 Circuito secundario calefacción

El circuito secundario trabaja a caudal variable mediante la acción de la válvula PICV instalada en el lado caliente para regular la potencia del intercambiador para mantener una temperatura constante en el circuito terciario de, se instalará un separador de lodos y un contador de energía para el circuito. La temperatura del terciario será de 50-40 °C.

3.15.2.3 Circuito terciario calefacción

El circuito terciario de calefacción constará tres bombas 2+1 reserva, que trabajarán a caudal variable estableciéndose todas las bombas de rotor seco, incorporándose en cada una individualmente variador de velocidad, que estará integrado en el sistema de control, y contará con su correspondiente expansión.

El circuito terciario, discurrirá por la zona indicada en la documentación gráfica desde la subcentral a través de un patinillo practicable, y en planta sótano 2 paralelo a las tuberías existentes del circuito terciario de refrigeración, acometiendo a todos los fancoil y climatizadores que dan servicio a la planta sótano 2.

3.15.2.4 Circuito terciario refrigeración

Se instalará la bomba de reserva del circuito de refrigeración, en el colector se ha previsto el espacio para la ubicación del equipo que será igualmente integrado en el sistema de control.

3.15.2.5 Circuito terciario aceleradores

Se instalará una válvula de 2 vías motorizada con apertura en caso de entrada de agua perdida en los todos los aceleradores, para permitir el movimiento del agua en las bombas de distribución y el restablecimiento automático del sistema de refrigeración.

3.15.3 SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN PROYECTADO EN LA SALA DE BAJA TENSIÓN Y SALA DE TRANSFORMADORES

El control de temperatura se realiza por medio de un sistema de aire acondicionado de expansión directa (1x1) con unidad interior de conducto.

El sistema de aire acondicionado y de ventilación contará con todos los elementos y componentes necesarios para su correcto funcionamiento (rejillas de suministro y retorno, compuertas cortafuegos, sensores, etc.)

3.15.4 SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN PROYECTADO EN CUARTO DE SAI

Se ha previsto la instalación de 2 equipos expansión directa Split (1x1).

4 INSTALACION DE ALIMENTACION ELÉCTRICA

Se procede al estudio de la Instalación Eléctrica, a ejecutar con la reforma del proyecto objeto de este anejo.

Los trabajos principales a considerar dentro del paquete de electricidad, comprenden el diseño e instalación de los equipamientos necesarios para dar servicio a los sistemas involucrados en el funcionamiento del edificio destinado a oficinas, que básicamente son:

- Sistema de climatización
- Sistema de agua sanitaria (fría y caliente)
- Sistema del alumbrado
- Sistema de puestos de trabajo
- Sistema SAI

Para ello, se dotará al sistema de una instalación eléctrica que se divide en los siguientes conceptos principales:

- Instalación de Baja Tensión
- Instalación de distribución de fuerza
- Instalación de alumbrado

La descripción funcional de la instalación eléctrica, se describe a continuación:

El cuadro está alimentado por dos transformadores uno de 315 KVA y otro de 250 KVA, siendo el de 315 KVA el que da servicio de Red-Grupo y el de 250 KVA el que da servicio de Red y está alimentado todas los equipos de Radiología.

El interruptor general del Cuadro General de Baja Tensión alimentado por el transformador de 250 KVA es el 4x630A regulado a 400 amperios, siendo la Intensidad nominal de 360,84 Amperios.

En la parte del Cuadro General de Baja Tensión alimentado por el transformador de 315 KVA es el 4x630A regulado a 300 Amperios, siendo la Intensidad nominal de 454,66 Amperios.

Las secciones de los cables de acometida desde cada uno de los transformadores es la siguiente:

- Transformador 250 KVA con una sección de Cobre RV-0,6/1KV formado por 3F (1x185)+1N (2x95) mm².
- Transformador 315 KVA con una sección de Cobre RZ1-0,6/1KV formado por 3F (2x150)+1N (1x150+1x70) mm².
- Se ha medido en los interruptores de llegada obteniéndose los siguientes resultados:
- Medición Acometida Transformador de 250 KVA intensidad es igual o superior 360 Amperios, por lo que no se dispone de reserva para dar servicio a otros equipos.
- Medición Acometida Transformador de 315 KVA intensidad medida de 160 Amperios < 454,66 Amperios como el interruptor de protección está graduado a 300 Amperios, existe una reserva de 140 Amperios.

POTENCIAS DE LOS NUEVOS EQUIPOS INSTALADOS.

DENOMINACIÓN DEL OBRA	POTENCIAS RED (KVA) INSTALADA	POTENCIAS RG (KVA) INSTALADA	POTENCIAS RED (KVA) SIMUTÁNEA	POTENCIAS RG (KVA) SIMUTÁNEA
ACELERADOR HALCYON.	18,00	21,35	18,00	21,35
BRAQUITERAPIA.	11,60		14,50	
TRUEBEAM-VARIAN	269,84	25,51	215,87	20,41
RESON.MAGNT.SIGNA ARTIST	123,00	101,62	98,40	81,30
HALCYON-VARIAN	18,00	26,75	18,00	26,75
TRUEBEAM	48,00	20,88	48,00	20,88
TOTALES	440,44	175,23	364,77	149,81

En función de los datos obtenidos, el resumen de potencias es el siguiente:

- Potencia instalada:
 - Total, Potencia RED: 440,44 KVA.
 - Total, Potencia GRUPO: 175,23 KVA.
- Potencia simultánea:
 - Total, Potencia RED: 364,77 KVA.
 - Total, Potencia GRUPO: 149,81 KVA.

El transformador existente de Red es de 250 KVA siendo la potencia de ampliación de 365 KVA, por tanto este transformador está fuera de rango, ya que la medidas obtenidas existen puntas de hasta 500 amperios, que es superior a la máxima intensidad suministrada por el transformador de 360 Amperios.

El transformador existente de Grupo es de 315 KVA siendo la potencia de ampliación de 149,81 KVA, de acuerdo con la medición realizada en este Cuadro se tiene un consumo de 150 Amperios que equivale 104 KVA, por tanto en esta zona de Cuadro tenemos disponible una potencia de 211 KVA.

Para el desarrollo del proyecto se ha previsto ejecutar lo siguiente:

- Reordenación del CGBT del edificio descargando las alimentaciones a las enfriadoras y reubicando la alimentación general de toda la climatización en un solo panel y ampliación en una nueva salida para el nuevo cuadro CL CLIMA
- Ampliación cuadro climatización ubicado en planta cubierta
- Instalación de un nuevo panel con 4 salidas para alimentación cuadros de distribución planta inferior
- Instalación de dos nuevos cuadro de distribución de tomas de fuerza de suministro normal
- Instalación de dos nuevos cuadros de distribución de tomas de fuerza de suministro SAI
- Instalación de nuevo cuadro de alimentación a quirófano
- Instalación de nuevo cuadro con paneles de aislamiento.

Así mismo se ha previsto la ejecución de una nueva acometida exterior procedente del edificio de instalaciones que permita descargar la actual carga de los cuadros y se reorganice eléctricamente el CGBT.

4.1 NORMATIVA

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

- Código Técnico de la Edificación (CTE). RD 732/2019.
- Real Decreto 732/2019, por el que se aprueba el documento básico norma DB-HR protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación (CTE) y se modifica el RD 314/2006 de 17 de marzo, por el que se aprueba el CTE.
- 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 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 particulares de la Cía. Suministradora de energía eléctrica, que cumplimentan la vigente Reglamentación.
- Ordenanzas Municipales de Madrid.
- Normas UNE en los conceptos que se consideren.
- Normas IEC en los conceptos que se consideren.

4.1.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS SUMINISTROS

Las características de los suministros eléctricos consideradas para el presente Proyecto, son las que se indican a continuación:

Parámetro	Voltaje	Fases	Nº de hilos
Baja tensión	400/230V	3Φ, 50Hz	4 hilos

Tabla 4-1. Características de los suministros.

El arreglo del Sistema de Tierras previsto es TN-S

4.1.2 CLASIFICACIÓN DE LOS LOCALES

Las áreas del complejo objeto de este Documento de Criterios de Diseño se consideran de acuerdo al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, de pública concurrencia, de acuerdo a la instrucción ITC-BT-28, siendo de aplicación por tanto toda la normativa de acuerdo a estos conceptos.

Como zonas de riesgo especial, de acuerdo a las normas ITC-BT-29 y 30, se deben considerar, si los hubiere, los locales con riesgo de incendio y explosión, locales húmedos, locales mojados, locales a temperaturas elevadas, locales a muy baja temperatura y zonas técnicas.

Atendiendo a los usos previstos, se consideran las siguientes zonas especiales dentro del alcance del proyecto:

- Salas de bombeos: Local húmedo (ITC-BT-30)
- Salas eléctricas: Local afecto a un servicio eléctrico (ITC-BT-30)

- Quirófano : Instalaciones con fines especiales (ITC-BT-38)

4.2 CRITERIOS DE DISEÑO

La concepción del Sistema eléctrico debe realizarse para permitir el mantenimiento de rutina sin la necesidad de interrupción del servicio.

El diseño de los sistemas eléctricos se coordinará con todos los demás contratos de instalaciones y sistemas, los requisitos arquitectónicos, el diseño estructural y los diseños eléctricos. Todas las aberturas estructurales y las rutas de entrega de equipos se identificarán durante el diseño eléctrico.

4.2.1 CAÍDAS DE TENSIÓN

Las tallas de los conductores estarán sujetas a los resultados de los cálculos de baja tensión de tal forma que se asegure no superar los valores siguientes y partiendo desde los terminales del secundario de los transformadores y hasta el punto más lejano de la instalación.

Alumbrado:

- 1,5% desde el cuadro local hasta la última luminaria.
- 4.5% desde el secundario de los transformadores MT/BT hasta la última luminaria.
- Fuerza:
- 3.5% desde el cuadro local hasta la carga final o toma de corriente.
- 6.5% desde el secundario de los transformadores MT/BT hasta la carga final o toma de corriente.

Las caídas de tensión permitidas en función del punto de la instalación considerado, se resumen en la siguiente tabla:

Derivación	Caída de tensión Parcial	Caída de tensión acumulada
Desde el Transformador al CGBT	1.0% (estimado)	1.0%
Desde CGBT a CS	2.0%	3.0%
Desde CS a luminaria	1.5%	4.5%
Desde CS a enchufe/motor/carga	3.5%	6.5%

En general, las líneas de alimentación a motores accionados mediante arranque directo DOL deben dimensionarse para no superar una caída de tensión superior al 15% durante el proceso de arranque.

4.2.2 CORRIENTE MÁXIMA ADMISIBLE

Las corrientes máximas admisibles consideradas en los conductores, se reducirán dependiendo de las condiciones particulares de la instalación de acuerdo a la norma IEC 60287.

4.2.3 CORTOCIRCUITO

El diseño actual toma un valor fijo de diseño para la corriente de cortocircuito. El diseño será revisado para que la clasificación de corriente de cortocircuito de la barra de distribución dentro de la placa del panel esté de acuerdo con los cálculos y requisitos.

4.2.4 CAPACIDADES DE RESERVA

- El CGBT se diseñará para permitir una futura expansión con un 10% de espacio de reserva, un 10% de circuitos equipados de reserva, y una capacidad de ampliación de cargas también del 10%.
- Los subcuadros generales y los cuadros locales se diseñarán con la previsión de permitir un 10% de incremento de espacio, y con un 10% de salidas equipadas de reserva.

- Las bandejas para alojamiento de cables se dimensionarán para permitir una reserva de espacio del 25%.

4.2.5 FACTORES DE DEMANDA DE CARGAS

Todos los circuitos y su protección contra sobrecorrientes asociada se dimensionarán en función de la corriente de carga completa del equipo que se atiende utilizando los factores de demanda DF indicados a continuación:

Equipamiento	FD	Comentarios
Iluminación (Servicios)	0.7	
Iluminación general	0.8	
Iluminación de emergencia	1.0	
Tomas de corriente (otros usos)	0.4	
Equipos Climatización	0.8	
Ascensores y montacargas	0.2	
Bombes de drenajes	0.3	
Cargas de SAI	1.0	

Tabla 4-2. Factores de Diversidad.

4.2.6 SALAS ELÉCTRICAS

Se consideran dentro del alcance las siguientes dependencias:

- Salas eléctricas para Cuadros Secundarios

En estos locales se cumplirán las siguientes condiciones, la instalación se adapta a los requisitos indicados en el REBT ITC-BT-30, Apto. 8 para este tipo de recintos.

- El acceso a estos locales deberá tener una altura libre de 2 metros y una anchura mínima de 0,7 metros. Las puertas se abrirán hacia el exterior.
- El pasillo de servicio tendrá una altura de 1,90 metros, como mínimo. Si en su parte superior existen piezas no protegidas bajo tensión, la altura libre hasta esas piezas no será inferior a 2,30 metros.
- Estarán obligatoriamente cerrados con llave cuando no haya en ellos personal de servicio.
- Si el local está bajo rasante debe disponer de sumidero

4.2.7 CUADROS GENERALES DE DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN

El Cuadro General de Baja Tensión se ubicarán en una sala eléctrica ubicada en la planta -1.

Dado que la alimentación se realiza en Media Tensión, el sistema de conexión del neutro de las masas en la red de distribución de acuerdo a la norma ITC-BT-08 en el edificio será TN-S, por lo que el conductor neutro y el de protección son siempre distintos y específicos.

Las principales características de los CGBT son:

- Tipo de instalación: Montado en suelo - Autoportantes.
- Grado de protección: IP42.
- Forma Constructiva: 3b Tipo 2.
- Color de acabado: RAL 7035.
- Nivel de cortocircuito: 50 kA, 1 segundo.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.

El mínimo espacio de trabajo requerido alrededor del CGBT es:

- Espacio libre en el frontal del CGBT: 1.200 mm.

- Espacio libre a los lados del CGBT: 900 mm (además del espacio previsto para futuras ampliaciones del CGBT).
- Espacio libre detrás del armario (en caso de configuración frontal) del CGBT: 250 mm.
- Altura máxima desde el suelo a la parte superior del cuadro: 2.200 mm.

El CGBT dispondrán de un sistema deslastre de cargas, de tal forma que en caso de fallo de suministro se alimenten solo las cargas de servicio de cargas preferentes. La comunicación de fallo se realiza desde el sistema centralizado de gestión del complejo hospitalario, fuera del alcance del proyecto. El CGBT incorporará un PLC que integre estas señales y actúe para el deslastre de cargas. El límite de batería queda en el PLC, incluido en el presente proyecto.

El CGBT está compuesto por interruptores principales de tipo bastidor abierto (ACB), interruptores automáticos de caja moldeada MCCB, barras colectoras de cobre, y dispositivos de medición e indicación. Los interruptores principales son del tipo motorizado para permitir el control remoto desde el sistema BMS, y estarán dotados de bloques auxiliares para señalización de posición del interruptor y de defecto eléctrico.

Todos los interruptores de calibre igual o superior a 1600 A serán del tipo bastidor abierto y del tipo extraíble.

Los interruptores se diseñarán para soportar el 100% de la carga conectada según IEC 60947 y preparados para soportar el nivel de cortocircuito máximo en barras del CGBT.

El CGBT deben contar con un conjunto coordinado de dispositivos de protección contra sobretensiones (SPD) de acuerdo con la norma EN 62305-4.

La alimentación al CGBT se realizará desde las salidas del transformador de potencia, mediante líneas de cables unipolares de cobre 0,6/1 kV. Todos los cables empleados serán conformes al Reglamento Europeo de Productos de Construcción (CPR) y la norma UNE EN 50575, con clase mínima Cca-s1b,d1,a1

4.2.8 SUBCUADROS GENERALES DE DISTRIBUCIÓN

Los Subcuadros Generales Baja Tensión se instalarán en las salas eléctricas generales cercanos al CGBT y servirán para concentrar circuitos de un mismo ámbito, como por ejemplo los servicios generales (Alumbrado y Fuerza) de la nueva área a construir.

Los sistemas críticos dispondrán de su propio SGBT que se alimentará de un SAI.

Las principales características de los SGBT son:

- Tipo de instalación: Montado en suelo - Autoportantes.
- Grado de Protección: IP42.
- Forma Constructiva: 2b Tipo 1.
- Color de acabado: RAL 7035.
- Nivel de cortocircuito: 25 kA, 1 segundo.
- Nivel de aislamiento: 1000 V.

El mínimo espacio de trabajo requerido alrededor del SGBT es:

- Espacio libre en el frontal del SGBT: 1200 mm.
- Espacio libre a los lados del SGBT: 500 mm (además del espacio previsto para futuras ampliaciones del SGBT).
- Espacio libre detrás del armario (en caso de configuración frontal) del SGBT: 250 mm.
- Altura máxima desde el suelo al tejado del armario: 2200 mm.

Todos los SGBT deben contar con un conjunto coordinado de dispositivos de protección contra sobretensiones (SPD) de acuerdo con la norma EN 62305-4.

La alimentación a los cuadros locales se realiza mediante líneas de cables unipolares o multipolares de cobre 0,6/1 kV. Todos los cables empleados serán conformes al Reglamento Europeo de Productos de Construcción (CPR) y la norma UNE EN 50575, con clase mínima Cca-s1b, d1, a1

4.2.9 CUADROS SAI

Los cuadros de mando y protección tendrán unas dimensiones suficientes para instalar en su interior las protecciones mínimas de diseño y una capacidad adecuada para la previsión de futuras ampliaciones de hasta el 25% del espacio físico operativo de la envolvente.

Serán de montaje superficial y la envolvente se ajustará a las normas UNE-EN 60670-1:2006 y UNE EN60493 - 3, con un grado de protección mínimo IP 30 según PNE-EN 60529 e IK07 según UNE 50102.

Estarán contruados en chapa de acero con un espesor mínimo de 1 mm, siendo todos sus componentes aislantes autoextinguibles según CEI 695.2.1 y NF C 20-455.

Su cara delantera estará completamente aislada, para protección de los usuarios, estando provisto de puerta transparente. El cuadro de protección se situará lo más próximo posible a los RT, RE y RP.

El cuadro será de construcción funcional, formado por conjuntos de apartamentas que comprende todos los elementos mecánicos y eléctricos que contribuyen a la ejecución de una sola función (unidad funcional), interconectadas eléctricamente para la ejecución de sus funciones.

Dispondrán de un regletero apropiado para la conexión del cable de puesta a tierra.

El cuadro deberá ser realizado en un taller cuadrista (que disponga de la Norma de Calidad ISO 9000), utilizando exclusivamente componentes específicos del fabricante, siguiendo sus instrucciones de montaje del catálogo y recomendaciones documentadas, para que el cuadrista pueda auto certificar la realización de las tres verificaciones individuales a cada cuadro finalizado conforme a la norma UNE EN 61439-1.

El cuadro deberá ser terminado en el taller cuadrista completamente, tanto desde el punto de vista electrotécnico, como funcional, de forma que en el momento de la instalación en obra sólo sea necesario realizar el conexionado de los cables de entrada y salida.

El cuadro podrá ser ampliable por ambos lados, sin tener que efectuar ninguna operación de corte, taladro o soldadura. La parte delantera llevará puerta trasparente, cerradura con llave y el índice de protección.

Para garantizar la seguridad de los usuarios de los cuadros se cubrirá la apartamenta, cableado, etc., con tapas metálicas de protección que dejará únicamente accionar las manetas de maniobra.

Las características eléctricas soportadas por los cuadros podrán ser (según cada esquema unifilar):

Tensión asignada de empleo: hasta 1000 V.

Tensión asignada de aislamiento del juego de barras principal: hasta 1000 V.

Intensidad asignada de empleo: hasta 630 A.

Corriente asignada de cresta admisible: hasta 52,5 KA.

Corriente asignada de corta duración admisible: hasta 25 KA.

Frecuencia: 50/60 Hz.

El conexionado interior (repartición) del cuadro se realizará utilizando exclusivamente componentes prefabricados por el fabricante (y preferiblemente con conexión rápida, bornas resorte, para apartamenta modular sobre carril DIN hasta 50 A): distribución con peines, multiclip, distribloc, polybloc, conexiones prefabricadas o juegos de barras planas.

La identificación de la aparamenta se realizará en las tapas frontales de los cuadros y en el frente de las diferentes aparamentas, de forma que se pueda realizar una identificación rápida de los circuitos con las tapas protectoras tanto puestas como retiradas.

Los cuadros deberán llevar una placa identificadora (Guía-BT-17, sep.03, rev.1) con:

Nombre del instalador o empresa.

Fecha de la instalación.

Intensidad del interruptor general.

Se muestran a continuación unas tablas a modo de resumen con las características de todos los elementos que componen un cuadro principal de RTIC. Si bien la composición y características finales irán en función de las necesidades específicas de cada proyecto.

4.2.10 SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA (SAI)

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

El SAI se ubicará en la planta -2, 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 durante un intervalo de 2 horas minutos tras la pérdida de la fuente de alimentación de red y 7,5 KVA.

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 Quirófano
- Circuitos SAI de sala anexa camas

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.

Los Cuadros alimentados por medio de un SAI dispondrán de una segunda alimentación externa que actuará como bypass externo.

4.2.11 CABLES

Todos los cables serán no propagadores de la llama según IEC 60332-1. Los cables serán además no propagadores del incendio según IEC 60332-3-24 (Categoría C) y con una emisión de derivados halogenados (CLH) < 15%, medida según ensayo indicado en IEC 60754.

Los cables tendrán un marcado sobre la cubierta exterior, que señalará la longitud metro a metro.

Los conductores se identificarán con colores indelebles.

Para los cables de 400/230 V de tensión nominal, la tensión asignada de aislamiento será 0,6/1 kV. Estos cables se aplicarán en todos los circuitos de fuerza, alumbrado y control comprendidos entre las tensiones habituales (230 y 400 V).

A no ser que se indique lo contrario, todos los cables serán con conductor de cobre con sección mínima a emplear de 2,5 mm² para conductores de fuerza.

Cables de distribución general:

Todas las líneas generales a cuadros secundarios, se proyectan básicamente en cable de cobre de 0,6/1 kV ignífugo, de baja emisión de humos y libre de halógenos, conformes al Reglamento Europeo de Productos de Construcción (CPR) y la norma UNE EN 50575, con clase mínima Ccas1b, d1,a1, al igual que el utilizado para alimentación de los equipos de fuerza, canalizado en bandeja inicialmente, para continuar en general a partir de la derivación de ésta canalizado en tubo de plástico rígido norma UNE-EN 61386-21 o acero galvanizado norma UNE-EN 61386-21 (opcional DIN 40430, DIN 49020), en ambos casos de grado de protección 9.

- | | |
|-----------------------------|----------------------|
| • Aislamiento: | 0,6/1 kV XLPE |
| • Cubierta | Libre de halógenos |
| • Denominación UNE | RZ1-K (AS) |
| • Conformidad CPR: | Cca- s1b,d1,a1 |
| • Conductor: | Cobre, Clase 5 |
| • Sección del conductor: | ≤ 35 mm ² |
| • Nº de hilos: | Multiconductor |
| • Sección del conductor: | ≥ 50 mm ² |
| • Nº de hilos: | Unipolar |
| • Máxima sección permitida: | 240 mm ² |

Distribución de fuerza:

La distribución se realizará por medio de cable de cobre flexible clase 5 de polietileno reticulado de baja emisión de humos y libre de halógenos de 0,6/1 kV de aislamiento, conformes al Reglamento Europeo de Productos de Construcción (CPR) y la norma UNE EN 50575, con clase mínima Ccas1b, d1,a1, inicialmente canalizado en bandeja de chapa de acero galvanizado, y posteriormente bajo tubo de plástico rígido según UNE-EN 61386-21, grado de protección 9, adosado a forjados y paredes, tubo de plástico flexible empotrado en paredes o de tubo de acero galvanizado adosado a forjados y paredes. En el caso de tubos plásticos, siempre se proyectan libres de halógenos.

- | | |
|-----------------------------|----------------------|
| • Aislamiento: | 0,6/1 kV XLPE |
| • Cubierta | Libre de halógenos |
| • Denominación UNE | RZ1-K (AS) |
| • Conformidad CPR: | Cca- s1b,d1,a1 |
| • Conductor: | Cobre, Clase 5 |
| • Sección del conductor: | ≤ 35 mm ² |
| • Nº de hilos: | Multiconductor |
| • Sección del conductor: | ≥ 50 mm ² |
| • Nº de hilos: | Unipolar |
| • Máxima sección permitida: | 240 mm ² |

Cables de alimentación a servicios de seguridad:

La alimentación de los servicios de seguridad, como los ventiladores de extracción de humos y otros servicios relacionados con la seguridad intrínseca y continuidad de funcionamiento, en los que se

considera primordial el mantenimiento del servicio, se realizará mediante cable tipo SZ1-K 0,6/1kV tipo (AS+) resistente al fuego durante al menos 90 minutos (PH 90-842°C) según UNE EN 50200 y UNE 211025.

Cables de Control:

Los cables de control y señal para el sistema de control de iluminación deben ser cables resistivos al calor con aislamiento de PVC multinúcleo de 0,6/1 kV.

Intensidades máximas admisibles:

A efectos de dimensionamiento, y como posible método de instalación más desfavorable se considerará la agrupación de cables instalados al aire sobre bandejas perforadas dispuestas en horizontal y considerando una temperatura ambiente de 40 °C.

Los cables proyectados son del tipo libre de halógenos, cuyas características de utilización corresponden a las de los cables aislados con polietileno reticulado XLPE.

4.2.12 TUBOS Y CANALES PROTECTORAS

Los sistemas de conducción de cables se dividen en:

- Red de Baja Tensión: Distribución primaria entre los cuadros de distribución general de baja tensión y las unidades de distribución secundaria.
- Red de Muy Baja Tensión: Distribución específica a todos los sistemas de centralita extra baja tensión y a cada sistema individual.

Estos incluyen:

- Bandejas perforadas metálicas o de plástico
- Bandejas de escalera
- Bandejas de rejilla
- Canal de cables
- Tubos

En ciertos casos, bandejas de plástico en pueden ser usadas.

En general, se usarán bandejas de cables si más de tres cables pasan por la misma ruta. Los cables de diferentes categorías se colocan en diferentes bandejas de cables.

Los cables, generalmente se instalan en bandejas de acero galvanizado horizontal y vertical instaladas suspendidas de techos o utilizando huecos de construcción dedicados según corresponda. Las instalaciones exteriores expuestas se enrutan a través de conductos de acero rígido. Se debe mantener una separación segura entre los cables de alimentación y los cables de baja tensión extra y los cables de comunicación para eliminar la interferencia electromagnética.

Los sistemas de cableado de la bandeja de cables deben diseñarse e instalarse con espacio suficiente alrededor de la bandeja de cables para permitir la instalación del equipo de extracción de cables. Además, el espacio alrededor de la bandeja de cables proporciona un fácil acceso para la instalación de cables adicionales o la eliminación de cables sobrantes.

En general, las siguientes consideraciones deben ser tenidas en consideración en el diseño:

- Las bandejas de cables se dimensionarán considerando una reserva de espacio mínima del 25% para poder atender a futuras necesidades.
- Salvo indicación contraria, todas las bandejas de cables serán de acero galvanizado en caliente.

- Los cables de baja tensión y control deben acomodarse en bandejas de cables separadas manteniendo una distancia entre ellos de no menos de 300 mm medidos desde la parte superior de la bandeja de cables inferior hasta la parte inferior de la bandeja de cables más alta (o techo).
- Los cables de media tensión y de control deben acomodarse en bandejas de cables separadas, manteniendo una distancia entre ellos de no menos de 500 mm medida desde la parte superior de la bandeja de cables inferior hasta la parte inferior de la bandeja de cables más alta.
- La distancia de separación entre 2 bandejas paralelas no puede ser inferior a 150 mm.
- Cuando las bandejas en colocación vertical (montantes) discurren paralelas a paredes o paramentos verticales, se dejará como mínimo una distancia de 50 mm entre la bandeja y la pared.

Los tipos de bandejas de cables, los soportes (tipos y espaciado) y los sistemas de sujeción se seleccionarán y diseñarán teniendo en cuenta las recomendaciones de los fabricantes, y especialmente teniendo en cuenta el peso de los cables, incluidas las reservas, así como cualquier solicitud extra a tener en cuenta durante el tendido de los cables.

La distancia máxima entre soportes para sujetar las bandejas de escalera deberá ser como máximo cada 2,0 metros, y de forma inmediata anterior y posterior en cada cambio de dirección. En caso de que sea necesario por utilización de tramos no estándar, se instalará la suportación de manera que quede perfectamente alineada la bandeja.

La suportación de la bandeja de rejilla podrá ser realizada con elementos estandarizados del suministrador o realizados a partir del mecanizado de perfilera estándar. No podrá ser soportada por el ala, siempre será por la base, indistintamente de la instalación de la bandeja (horizontal o vertical). La suportación será cada 0,5 metros y de forma inmediata posterior y anterior a los cambios de dirección. Como norma general se evitará la instalación por el suelo en zonas de paso o acceso de personal. En caso de ir por el suelo se instalará sobre suportación. Las grapas de unión entre tramos no mecanizados codos, curvas... se realizarán con grapas de unión largas de manera que se le dé mayor consistencia al montaje.

En aquellas bandejas que estén situadas en zonas sometidas a dilataciones o vibraciones, tal como juntas de dilatación del edificio, se deberán realizar cortes de 40 mm de longitud en los puntos apropiados con objeto de absorber dichas dilataciones y vibraciones. Los tramos de bandeja cortados se unirán con latiguillos de cable de cobre desnudo de 50 mm².

A las bandejas metálicas se les dará tierra de la red general de la siguiente manera:

- De no existir indicaciones en planos con una definición diferente, a lo largo de todo el camino de bandeja se tenderá un cable de 50 mm² de cobre desnudo. El cable estará unido a la bandeja, cada 0,8 m de longitud, mediante grapas porta hilos, con taladro, tuerca y arandelas.
- Estas grapas se instalarán sobre la cara exterior del ala de la bandeja y deberán estar montadas, ineludiblemente, antes de iniciarse el tendido de cables.
- En caso de tener varios pisos de bandejas metálicas en un mismo recorrido, se tenderá el cable de p.a.t. por una de ellas la de mayor nivel de tensión y el resto de bandejas se unirán a éste mediante derivaciones cada 10 m por medio de grapas de bronce adecuadas a tal efecto y con grapa para cable pasante en las otras bandejas metálicas salvo la última en la que se instalará un terminal de compresión. El cable de derivación también será de 50 mm² y en este caso será aislado de 750 V.

No está permitido utilizar los tornillos de las placas de unión de los tramos de bandejas para la sujeción de cables de tierra o de cualquier otro elemento.

Las bandejas para zonas con ambiente altamente corrosivo deberán manipularse en su almacenamiento e instalación con extrema precaución para evitar dañar el recubrimiento especial anticorrosivo. Se deberá como norma general, durante su acopio, evitar el contacto directo con el suelo.

Tubos:

Preferentemente, la instalación de tubos se realizará en instalación superficial vista, teniendo en consideración lo establecido en la ITC-BT-21.

Los tubos instalados en lugares expuestos y abiertos, como un atrio (donde no hay una forma de enrutar el conducto oculto) se enrutará detrás de los miembros estructurales y se pintará del mismo color que los miembros estructurales para "ocultar" el conducto de la vista tanto como sea posible

Los sistemas de conductos y conductos debajo del piso que están empotrados en hormigón o mampostería deben ser adecuados en número y capacidades para los requisitos iniciales y proyectados de la instalación. Los conductos empotrados no deben tener un diámetro inferior a 25 mm.

Se debe usar un conducto de acero rígido galvanizado en todas las áreas, excepto donde se permitan tubos de material plástico, que deberán ser libres de halógenos.

Los tubos metálicos eléctricos (EMT) se considerarán para ubicaciones interiores no peligrosas (excepto donde el conducto esté sujeto a daños físicos, daños por corrosión e incluyendo las restricciones de uso anteriores).

Los tubos de plástico embebidos en las losas deben estar revestidos de hormigón cuando sea estructuralmente necesario y cuando el tubo contenga cables de servicio eléctrico.

Para canalizaciones enterradas, los tubos protectores serán conformes a lo establecido en la norma UNE-EN 50.086 2-4.

Los tubos que queden vacíos dispondrán de una cuerda para el estirado de cables.

Cajas de conexiones:

Al instalar tubos vistos, se utilizarán cajas de conexiones cada 10 metros, o después de cada tres curvas (270º máximo).

4.2.13 INSTALACIONES EN LOCALES ESPECIALES

4.2.13.1.1 INSTALACIONES EN LOCALES MOJADOS

Las instalaciones de exteriores (cubierta y bajo cubierta) también quedan incluidas en esta clasificación.

En estos locales se cumplirá lo anteriormente expuesto en los locales húmedos y además se cumplirán las siguientes normas:

- Toda la instalación (canalizaciones, luminarias y demás apareamiento) tendrá un grado de protección IP66 como mínimo, que será el correspondiente a las proyecciones de agua.
- Se instalará un dispositivo de protección en el origen de cada circuito.
- Los aparatos de mando y protección y tomas de corriente se instalarán fuera de estos locales. Como excepción, los citados aparatos tendrán un grado de protección IP66 como mínimo.

4.2.13.1.2 INSTALACIONES EN ASEOS

Estos locales disponen de una conexión equipotencial local suplementaria que une el conductor de protección asociado con las partes conductoras accesibles de los equipos de Clase I en los volúmenes 1, 2 y 3, incluidas las tomas de corriente y las siguientes partes conductoras:

- Canalizaciones metálicas de los servicios de suministro y desagües.
- Canalizaciones metálicas de calefacciones centralizadas y sistemas de aire acondicionado.
- Partes metálicas accesibles de la estructura del edificio.
- Cualquier parte conductora externa susceptible de transferir tensiones.

Para la instalación del material eléctrico, incluido los muebles con equipo eléctrico, se ha tenido en cuenta los volúmenes y prescripciones definidas en la tabla 1 de norma ITC-BT-27.

Todos los muebles con equipo eléctrico son fijos, según la norma ITC-BT-49, y los equipos eléctricos, electrónicos, telefónicos o de telecomunicación que se incorporen en la bañera cumplen los requisitos de la norma UNE-EN 60335-2-60.

4.2.13.1.3 Paneles de Aislamiento (PAs)

Estos paneles tienen como objeto el cumplimiento de la ITC-BT-38 apartado 3 para la protección contra contactos indirectos en todas aquellas salas en donde, desde el punto de vista eléctrico, un receptor penetra parcial o completamente en el interior del cuerpo humano, bien por un orificio natural o bien a través de la superficie corporal, es decir, aquellos receptores aplicados que por su utilización endocavitaria pudieran presentar riesgo de microchoque sobre el paciente, los cuales tiene que conectarse a la red de alimentación 230 V a través de un transformador de aislamiento, e implantar con ello un sistema de distribución IT en la Sala de Intervención. El conjunto de Transformador Separador y Detector de Vigilancia de Aislamientos del sistema de distribución IT, más las protecciones contra las sobreintensidades, irán instaladas en una envolvente metálica única, constituyendo así el denominado Panel de Aislamiento. Todos estos paneles irán provistos de extracción forzada con un caudal superior a 150 m³/h por transformador de aislamiento, garantizando con ello que la temperatura en el interior de dichos paneles no supere los 50 °C.

La construcción de los Paneles de Aislamiento (PA) será conforme a la ITC-BT-38 apartado 2.1.3, a las normas UNE-EN-61.558-2-15 y UNE-EN-20.460-7-710, así como a las especificaciones técnicas de los materiales indicados en este proyecto, siendo su contenido el reflejado para cada uno de ellos en planos de esquemas adjuntos.

En la elección del Detector de Vigilancia de Aislamientos (DVA) se ha tenido en cuenta las indicaciones de la normativa UNE-EN 61557-8:2016 en relación a la UNE 20615, que indica:

- La nueva clasificación de los de los DDA en función del tipo de cargas que hay conectadas en la instalación en que vigila el aislamiento. Diferenciando entre tipo AC, DC y AC/DC.
- La obligación de la utilización de los DDA-MED del tipo AC/DC en las instalaciones de usos médicos cuando al menos un equipo, de los que puedan ser conectados, tenga rectificadores conectados directamente a la c.a., es decir fuentes de alimentación conmutadas.
- Requisitos de marcado para identificar que el equipo utilizado es el adecuado para cada tipo de instalación y en este caso un DDA-MEC tipo AC/DC.
- Cumplimiento de los requisitos de compatibilidad electromagnética conforme a la norma UNE-EN 61326-2-4:2013.

Por lo tanto, debido a que actualmente se emplean cada vez más dispositivos con rectificadores conectados, se instalarán detectores AC/DC.

Para la elección de los Transformadores de Aislamiento se ha tenido en cuenta el cumplimiento de la ITC-BT-38 punto 2.1.3 del vigente REBT, referente a la “coordinación de las protecciones contra sobreintensidades de todos los circuitos...”, así como las necesidades de potencia exigidas tanto para los transformadores como para los equipos utilizados conectables a un circuito (mínimo 2.300 VA).

Bajo estas condiciones de instalación y el cumplimiento de las características técnicas de los elementos principales de los Paneles de Aislamiento que posteriormente se definen, las fugas capacitivas máximas totales no deben sobrepasar los 200 microamperios, pues a esta corriente se verá sometido el circuito en el primer defecto. A estos 200 microamperios se le sumarán las correspondientes de fugas capacitivas de los equipos quirúrgicos que en cada caso se conectarán a la red separada IT; por ello se recomienda, en estos casos, no mantener conectados nada más que aquellos equipos receptores que sean imprescindibles y necesarios para la operación quirúrgica.

Las características eléctricas de los elementos principales previstos son:

1. *Transformador de Aislamiento.*- Es monofásico con una corriente de conexión $I_c < 12I_n$, disponiendo de pantalla entre primario y secundario. La potencia mínima elegida es de 4.000 VA y su tensión de cortocircuito es igual o superior al 8%, siendo la corriente de fuga capacitiva de primario a secundario igual o inferior a 80 microamperios. En su construcción se cumplirá con todo lo indicado en la UNE-EN-61.558-2-15.
2. *Dispositivo de Vigilancia de Aislamientos.*- Es del tipo AC/DC, disponiendo de indicador permanente del nivel de aislamiento con sistema de alarma acústico-luminosa ajustable provisto de enclavamiento. Además dispone de señalización verde "correcto funcionamiento" y pulsador de parada para la alarma acústica, siendo la máxima fuga en c.a. inferior a 20 microamperios y la de lectura en c.c. no supera los 150 microamperios generada por una tensión inferior a 12 voltios. Asimismo llevará incorporado Terminal Remoto repetidor de las señales del propio monitor o de un conjunto de monitores, con indicación individualizada, permitiendo al propio tiempo su gestión centralizada a través de un módulo de comunicaciones.
3. *Barras colectoras EE y PT.*- Se han previsto dos pletinas de cobre de 300 mm de longitud, 25 mm de altura y 5 mm de espesor, con taladros roscados, tornillo y arandela estriada para la conexión de conductores equipotenciales y de protección. Ambas pletinas irán fijadas al bastidor metálico del panel mediante soportes aislados.

En la entrada al Panel de Aislamiento se incorporará un Analizador de Redes para medida de los siguientes parámetros:

- Intensidades eficaces de fase y neutro con valores medios y máximos integrados en intervalos de tiempo configurable.
- Tensiones simples y compuestas.
- Frecuencia de la corriente.
- Potencias activa, reactiva y aparente por fase y total con valores medios y máximos integrados en intervalos de tiempo configurable.

El conocimiento de los consumos medios por Panel de Aislamiento permitirá deducir la capacidad que la batería de acumuladores debe tener para asegurar la autonomía de dos horas exigible por la ITC-BT-38 punto 2.2 del vigente R.E.B.T.

Las dimensiones de los armarios que contienen la aparamenta indicada para ellos son las siguientes:

- Con nueve transformadores de 4.000 VA: 2.100x1.000x500mm, provisto de cuatro extractores de 300 m3/h cada uno, y con un peso aproximado de 600 Kg.
- Con ocho transformadores de 4.000 VA: 2.100x1.000x500mm, provisto de cuatro extractores de 300 m3/h cada uno, y con un peso aproximado de 550 Kg.
- Con siete transformadores de 4.000 VA: 2.100x1.000x500mm, provisto de cuatro extractores de 300 m3/h cada uno, y con un peso aproximado de 500 Kg.

- Para el Quirófano con un transformador de 7.500VA: 1600×600×400mm, provisto de un extractor de 300 m³/h, y con un peso aproximado de 210 Kg.

El ruido acústico de los extractores utilizados en todos estos armarios, no superará los 45 dB (A) y la temperatura interior en ellos a 50 °C.

No se han previsto paneles de aislamiento en camas de Diálisis ya que los dializadores actuales van provistos todos de su propio transformador de aislamiento, correspondiendo su aislamiento eléctrico al tipo CF como equipo biomédico conectable a la red eléctrica.

Los esquemas unifilares de los Paneles de Aislamiento se pueden localizar en la colección de planos Ja, ya que han sido desarrollados en CAD.

4.2.14 FUERZA DE USOS VARIOS

Se proporcionarán en las instalaciones tomas de corriente, conexiones eléctricas con fusibles y aisladores para dar servicio a diversos equipos fijos y portátiles y aparatos generales. El origen de la distribución de fuerza usos son los cuadros finales de distribución de red normal y red emergencia. Se proporcionarán tomas de corriente doble donde exista la posibilidad de que algunos artículos o equipos requieran puntos de conexión.

La distribución se realiza por medio de cable de cobre flexible clase 5 de polietileno reticulado de baja emisión de humos y libre de halógenos de 0,6/1 kV de aislamiento, conformes al Reglamento Europeo de Productos de Construcción (CPR) y la norma UNE EN 50575, con clase mínima Ccas1b, d1,a1, inicialmente canalizado en bandeja de chapa de acero galvanizado, y posteriormente bajo tubo de plástico rígido según UNE-EN 61386-21, grado de protección 9, adosado a forjados y paredes, tubo de plástico flexible empotrado en paredes o de tubo de acero galvanizado adosado a forjados y paredes. En el caso de tubos plásticos, siempre se proyectan libres de halógenos.

Los enchufes serán del tipo Schuko 230V, 50 Hz, 16A P + N + PE.

El siguiente criterio se ha definido para definir la cantidad de enchufes que se instalarán según el área de servicio:

Área	Descripción
Enchufes en puestos de trabajo y oficinas	Una (1) toma de corriente doble por pared y dos (6) tomas de corriente dobles en el escritorio (4 normal y 2 de SAI)
Enchufes en pasillos y lugares de paso	Separación entre tomas de corriente: 12 metros.
Tomas de corriente en salas técnicas	Una (1) toma doble por pared o una (1) por cada 15 m ² .

Tabla 4-3. Tomas de corriente

Por norma general se instalarán tomas de corriente estancas, con un grado de protección mínimo de IP 54.

Las bases de enchufe para tomas de corriente con servicio ordinario serán de color negro, en tanto que las bases con servicio de SAI serán de color rojo.

El número máximo de tomas de corriente conectadas en el mismo circuito será de 10 unidades en un circuito de 16 A.

Se dispondrá de puntos de conexión fijas para la alimentación de cargas auxiliares, los equipos auxiliares tipo son los siguientes:

- Paneles de control de alarma contra incendios.
- Equipos de climatización
- Sistemas de ventilación.
- Termoeléctricos.
- Secadores de mano.

Las potencias conectadas a tomas de corriente consideradas en los cálculos eléctricos son las siguientes:

- 200W para una toma de corriente a 230V
- 200W para una toma doble de corriente a 230V
- 1500W para una toma de corriente a 400V

4.2.15 ALTURAS DE MONTAJES

La altura de montaje de los diferentes dispositivos eléctricos se detalla en la siguiente tabla:

Equipos	Descripción
Mecanismos para alumbrado – Áreas Técnicas	1200 mm al borde inferior desde el nivel de suelo terminado
Mecanismos para alumbrado – Zonas públicas / Oficinas	1100 mm al borde inferior desde el nivel de suelo terminado. Colocado entre 50 y 200 mm del marco de la puerta.
Secadores de mano	1500 mm al centro de la caja desde nivel de suelo terminado.
Bases de tomas de corriente generales– Áreas Técnicas	300 mm al borde inferior del nivel de suelo terminado
Bases de tomas de corriente generales– Áreas Técnicas	400 mm al borde inferior del nivel de suelo terminado
Arrancadores manual y estaciones de maniobra con pulsadores	1350 mm borde inferior del nivel de suelo terminado
Desconectores de seguridad máquinas	1350 mm borde inferior del nivel de suelo terminado

Tabla 4-4. Alturas de montaje a considerar

4.3 RED DE TIERRAS

4.3.1 INTRODUCCIÓN

El sistema de puesta a tierra se diseñará de conformidad con las ITC-BT-18 y las regulaciones locales aplicables para cumplir con los siguientes requisitos:

- Proporcionar una ruta de impedancia suficientemente baja, que garantice el funcionamiento satisfactorio de los dispositivos de protección en condiciones de falla.
- Protección de voltaje, dentro de límites razonables bajo condiciones de falla (tales como rayos, sobretensiones de conmutación o contacto inadvertido con sistemas de mayor voltaje), y asegurar que no se excedan los voltajes de ruptura del aislamiento.
- Limitación de voltaje a tierra en materiales conductores que encierran conductores o equipos eléctricos.
- Asegurar que la protección primaria pueda detectar una falla que se desarrolla entre los devanados de alto y bajo voltaje de un transformador.

- e) Proporcionar una ruta alternativa para la corriente inducida y, por lo tanto, minimice el "ruido" eléctrico en los cables.

De acuerdo a lo indicado en el documento de bases de diseño de las instalaciones de baja tensión [R2], La instalación de puesta tierra general del edificio es existente y tiene un valor no superior a 3Ω según informe de medición aportado por la Propiedad.

4.3.2 PROTECCIONES CONTRA LOS CONTACTOS INDIRECTOS

En sistemas de distribución TT las corrientes de defecto a la tierra resultan ser bastante elevadas debido al bajo valor de impedancia del bucle de defecto; por consiguiente, en la mayoría de los casos, la protección contra contactos indirectos puede garantizarse a través de interruptores automáticos, siempre que la corriente que provoca el disparo en los tiempos especificados sea inferior a la corriente de defecto.

Las instalaciones interiores cumplen con las medidas de protección contra contactos directos e indirectos señaladas en las instrucciones ITC-BT-19 y ITC-BT-24 y con lo indicado en la UNE 20.460, parte 4-41 y parte 4-47.

Las instalaciones presentan una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla 3 de la instrucción ITC-BT-19.

Según el apartado 4.1.1 de la instrucción técnica ITC- BT-24 se debe cumplir que con la siguiente expresión:

$$Z_s \times I_a \leq U_o$$

Donde:

- Z_s Es la impedancia del bucle de defecto, incluyendo la de la fuente, la del conductor activo hasta el punto de defecto y la del conductor de protección. Desde el punto de defecto hasta la fuente.
- I_a Es la corriente que asegura el funcionamiento del dispositivo de corte automático en un tiempo como máximo igual al definido en la tabla 1 para tensión nominal igual a U_o . En caso de utilización de un dispositivo de corriente diferencial-residual, I_a es la corriente diferencial asignada.
- U_o Es la tensión nominal entre fase y tierra, valor eficaz en corriente alterna.

Para una tensión U_o de 230 V, el tiempo de interrupción considerado es de 0,4 segundos.

En la norma UNE 20.460-4-41 se indican las condiciones especiales que deben cumplirse para permitir tiempos de interrupción mayores o condiciones especiales de instalación.

En el esquema TN-S pueden utilizarse los dispositivos de protección siguientes:

- Dispositivos de protección de máxima corriente. Se usarán interruptores automáticos.
- Dispositivos de protección de corriente diferencial-residual.

Todos los consumos finales están protegidos localmente por interruptores diferenciales que tendrán una sensibilidad de 30 ó 300 mA, según los casos con los que se garantiza la adecuada sensibilidad de los mismos para un calibre de I_n mínimo de 40A. En el caso de diferenciales que alimentan circuitos de alumbrado electrónicos y circuitos de equipamiento informático o equivalentes, los diferenciales a utilizar serán del tipo superinmunizados para evitar disparos intempestivos en los arranques.

4.3.3 CÁLCULOS ELÉCTRICOS

A continuación, se adjuntan cálculos eléctricos:

CIRCUITO	I (A)	Caida de Tensión adm	conductor seleccionado	Montaje s/RBT	I adm (A) por conductor	Factor reduc	Iadm (A)	Temperatura del Cable °C	Conductivida d Conductor m/ummm²	Caida de Tensión parcial (V)	% caída tensión Parcial
	15,35	2,50%	1x (2 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 + TT	Cu	B2	24	0,9	21,6	65,24	47,57	1,43%
F1	15,35	2,50%	1x (2 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 + TT	Cu	B2	24	0,9	21,6	65,24	47,57	1,43%
F2	12,28	2,50%	1x (2 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 + TT	Cu	B2	24	0,9	21,6	56,15	49,05	1,11%
F3	3,07	2,50%	1x (2 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 + TT	Cu	B2	24	0,9	21,6	41,01	51,74	0,6050
F4	15,35	2,50%	1x (2 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 + TT	Cu	B2	24	0,9	21,6	65,24	47,57	1,43%
F5	3,07	2,50%	1x (2 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 + TT	Cu	B2	24	0,9	21,6	41,01	51,74	0,6050
F6	17,39	2,50%	1x (2 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 + TT	Cu	B2	24	0,9	21,6	72,41	46,46	1,66%
F7	17,39	2,50%	1x (2 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 + TT	Cu	B2	24	0,9	21,6	72,41	46,46	1,66%
F8	13,81	2,50%	1x (2 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 + TT	Cu	B2	24	0,9	21,6	60,44	48,34	2,9143
F9	9,21	2,50%	1x (2 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 + TT	Cu	B2	24	0,9	21,6	49,08	50,27	1,8682
F10	15,35	2,50%	1x (2 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 + TT	Cu	B2	24	0,9	21,6	65,24	47,57	5,4844
F11	15,35	2,50%	1x (2 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 + TT	Cu	B2	24	0,9	21,6	65,24	47,57	5,4844
F12	12,28	2,50%	1x (2 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 + TT	Cu	B2	24	0,9	21,6	56,15	49,05	4,2548
F13	3,07	2,50%	1x (2 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 + TT	Cu	B2	24	0,9	21,6	41,01	51,74	1,0084
F14	3,07	2,50%	1x (2 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 + TT	Cu	B2	24	0,9	21,6	41,01	51,74	1,0084
F15	15,35	2,50%	1x (2 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 + TT	Cu	B2	24	0,9	21,6	65,24	47,57	4,3875
F16	15,35	2,50%	1x (2 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 + TT	Cu	B2	24	0,9	21,6	65,24	47,57	5,4844
F17	15,35	2,50%	1x (2 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 + TT	Cu	B2	24	0,9	21,6	65,24	47,57	5,4844
F18	9,21	2,50%	1x (2 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 + TT	Cu	B2	24	0,9	21,6	49,08	50,27	3,1137
F20	9,21	2,50%	1x (2 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 + TT	Cu	B2	24	0,9	21,6	49,08	50,27	3,1137
F21	15,35	2,50%	1x (2 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 + TT	Cu	B2	24	0,9	21,6	65,24	47,57	5,4844
A1	8,52	2,50%	1x (2 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 + TT	Cu	E	32	0,9	28,8	44,38	51,12	3,0009
A2	1,36	2,50%	1x (2 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 + TT	Cu	E	32	0,9	28,8	40,11	51,91	0,4704
A3	5,36	2,50%	1x (2 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 + TT	Cu	E	32	0,9	28,8	41,73	51,60	1,8684
A4	5,60	2,50%	1x (2 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 + TT	Cu	E	32	0,9	28,8	41,89	51,57	1,9545
A5	0,10	2,50%	1x (2 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 + TT	Cu	E	32	0,9	28,8	40,00	51,93	0,0362
A6	0,31	2,50%	1x (2 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 + TT	Cu	E	32	0,9	28,8	40,01	51,93	0,1085
A7	1,57	2,50%	1x (2 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 + TT	Cu	E	32	0,9	28,8	40,15	51,90	0,5428
A8	1,95	2,50%	1x (2 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 + TT	Cu	E	32	0,9	28,8	40,23	51,89	0,6757
A9	1,95	2,50%	1x (2 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 + TT	Cu	E	32	0,9	28,8	40,23	51,89	0,6757
A10	2,43	2,50%	1x (2 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 + TT	Cu	E	32	0,9	28,8	40,36	51,86	0,8451
A11	2,43	2,50%	1x (2 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 + TT	Cu	E	32	0,9	28,8	40,36	51,86	0,8451
A12	2,43	2,50%	1x (2 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 + TT	Cu	E	32	0,9	28,8	40,36	51,86	0,8451
A13	1,04	2,50%	1x (2 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 + TT	Cu	E	32	0,9	28,8	40,07	51,92	0,3618
A14	1,25	2,50%	1x (2 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 + TT	Cu	E	32	0,9	28,8	40,09	51,91	0,4342
A15	1,25	2,50%	1x (2 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 + TT	Cu	E	32	0,9	28,8	40,09	51,91	0,4342
A16	1,70	2,50%	1x (2 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 + TT	Cu	E	32	0,9	28,8	40,18	51,90	0,5912
A17	1,70	2,50%	1x (2 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 + TT	Cu	E	32	0,9	28,8	40,18	51,90	0,5912
UTA Q IMP	4,84	2,50%	1x (2 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 + TT	Cu	E	32	0,9	28,8	41,41	51,66	0,8275
UTA Q RETORNO	7,01	2,50%	1x (2 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 + TT	Cu	E	32	0,9	28,8	42,96	51,38	1,2058
HUMECTADOR	61,98	2,50%	1x (3 x 25 + 1 x 16) mm2 + TT	Cu	F	122	0,9	109,8	55,93	49,09	1,4872
UTA 3 IMP	8,49	2,50%	1x (2 x 2,5 + 1 x 10) mm2 + TT	Cu	E	32	0,9	28,8	44,35	51,12	1,4671
UTA 3 RETO	9,10	2,50%	1x (2 x 2,5 + 1 x 10) mm2 + TT	Cu	E	32	0,9	28,8	44,99	51,00	1,5764
FC MODELADO 3D	0,21	2,50%	1x (2 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 + TT	Cu	E	32	0,9	28,8	40,00	51,93	0,0404
FC 01	0,36	2,50%	1x (2 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 + TT	Cu	E	32	0,9	28,8	40,01	51,93	0,0703
FC 01	0,36	2,50%	1x (2 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 + TT	Cu	E	32	0,9	28,8	40,01	51,93	0,0703
FC 01	0,36	2,50%	1x (2 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 + TT	Cu	E	32	0,9	28,8	40,01	51,93	0,0469
FC 01	0,36	2,50%	1x (2 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 + TT	Cu	E	32	0,9	28,8	40,01	51,93	0,0469
FC 01	0,36	2,50%	1x (2 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 + TT	Cu	E	32	0,9	28,8	40,01	51,93	0,0234
FC RF1	0,51	2,50%	1x (2 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 + TT	Cu	E	32	0,9	28,8	40,02	51,93	0,0335
FC RF2	0,51	2,50%	1x (2 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 + TT	Cu	E	32	0,9	28,8	40,02	51,93	0,0335
FC JS	0,36	2,50%	1x (2 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 + TT	Cu	E	32	0,9	28,8	40,01	51,93	0,0234
FC SALA REU	0,36	2,50%	1x (2 x 2,5 + 1 x 2,5) mm2 + TT	Cu	E	32	0,9	28,8	40,01	51,93	0,0234

5 INSTALACION DE ILUMINACIÓN

5.1 NORMATIVA

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

- Código Técnico de la Edificación (CTE). RD 732/2019.
- Real Decreto 732/2019, por el que se aprueba el documento básico norma DB-HR protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación (CTE) y se modifica el RD 314/2006 de 17 de marzo, por el que se aprueba el CTE.
- 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.
- Ordenanzas Municipales de Madrid.
- 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 12464-1:2012 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.
- The society of Light and Lighting, CIBSE Lighting Handbook.

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.

Toda la iluminación se alimentará desde cuadros eléctricos de Servicio Preferente, por lo que, en caso de fallo de suministro, los Grupos Electrónicos generales del complejo hospitalario, darán suministro al alumbrado de todo el edificio, así como al resto de cargas críticas a través del anillo de MT.

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 crearán diferentes escenas de control a través del sistema de control BMS:

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.

Se plantean las siguientes zonas tipo a iluminar con suministro normal:

- Iluminación área administrativa
- Salas Técnicas
- Almacenes
- Aseos
- Sala reuniones

- Office/Descanso
- Entrada (exterior)

Se proponen los siguientes tipos de luminarias hasta que se confirme la selección final, la Temperatura de color de todas las luminarias de servicio normal será de 4000 K:

Área	Descripción luminaria
Iluminación área administrativa	<ul style="list-style-type: none"> • Luminaria LED • Montada suspendida o empotrada
Salas Técnicas	<ul style="list-style-type: none"> • Luminaria LED • Montada suspendida • IP 65
Almacenes	<ul style="list-style-type: none"> • Luminaria LED • Montada de superficie
Aseos	<ul style="list-style-type: none"> • Luminaria LED tipo downlight • Empotrada en falso techo
Sala reuniones	<ul style="list-style-type: none"> • Luminaria tira LED • Montada suspendida o empotrada
Office/Descanso	<ul style="list-style-type: none"> • Luminaria LED tipo downlight • Empotrada en falso techo
Quirófano / Sala Espera Pacientes	<ul style="list-style-type: none"> • Luminaria LED • Montada en superficie • IP 65

Tabla 5-1. Tipos de luminarias

En la siguiente tabla se detallan los requisitos mínimos de niveles lumínicos establecidos en la Tabla 5.1 — Zonas de tráfico y áreas generales en interior de edificios de la norma EN 12464-1:2002 y las tablas de CIBSE:

Tipo de interior, tarea y actividad	E_m lx	UG R_L	U_o	R_a	Altura plano trabajo (m)	Requisitos específicos
Áreas de circulación y pasillos	100	28	0.40	40	0	- Iluminancia al nivel del suelo - R_a y UGR similares a áreas adyacentes - 150 lx si hay vehículos en el recorrido. - El alumbrado de salidas y entradas debe proporcionar una zona de transición para evitar cambios repentinos en iluminancia entre el interior y el exterior de día o de noche. - Debería tenerse cuidado para evitar el deslumbramiento del conductor y los peatones.
Salas de material	200	25	0.40	60	0	
Salas de máquinas	200	25	0.40	80	0	
Almacenes	100	25	0.40	60	0	200 lx si está ocupado de forma continua

Tipo de interior, tarea y actividad	E_m lx	UG R_L	U_o	R_a	Altura plano trabajo (m)	Requisitos específicos
Salas de control	500	16	0.70	80	0.75	1- Los paneles de control están a menudo en vertical. 2-Puede requerirse atenuación. 3-Para trabajo en EPV, véase apartado 4.9
Pasillos	100	25	0.40	80	0	Durante la noche son aceptables niveles inferiores
Áreas de mantenimiento, limpieza	200	22	0.5	80	0.75	Iluminación a nivel de suelo
Áreas de descanso/comedores	300		0.4	80	0.75	
Oficinas	500		0.4		0.75	
Salas de Reuniones	300		0.4		0.75	
Salas Mecánicas	300		0.4		0	
Salas eléctricas	300		0.4		0	
Centro transformación	300		0.4		0	
Sala Comunicaciones	500		0.4		0	
Aseos/vestuarios	150		0.4		0	
Talleres especializados	400		0.4		0	

Tabla 5-2. Requerimientos lumínicos.

Como niveles de iluminación generales se han considerado los siguientes; satisfaciendo las normas de seguridad y salud según el tipo de actividad de las zonas objeto de diseño:

Zonas de circulación	200/250 lux
Salas de máquinas	200/400 lux
Otras zonas	Según actividad
Almacenes	100/150 lux

5.3 CRITERIOS GENERALES EN EL DISEÑO DE ILUMINACIÓN

Factor de Mantenimiento:

- Áreas generales: 0.8
- Talleres: 0.7
- Áreas exteriores (expuestas): 0.6

Factor de Reflexión:

Los siguientes valores se utilizarán hasta que los datos de acabados arquitectónicos estén disponibles:

- Techo: 70%
- Pared: 50%
- Suelo: 20%

En la medida de lo posible se evitará el deslumbramiento en el diseño de la iluminación, mediante la elección correcta de accesorios, ubicación, el número e luminancia de las luminarias.

5.4 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.

5.4.1 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 m2
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, <i>salas técnicas</i> 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 5-3. 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 recibidor 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 recibidor, recepción, pasillos, escaleras, vestuarios y aseos de los centros comerciales.
- (8) Incluye los espacios destinados a las actividades propias del servicio al público como recibidor, 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

5.4.2 POTENCIA INSTALADA.

La potencia total de lámparas y equipos auxiliares por superficie iluminada (PTOT / STOT) no superará el valor máximo establecido en la Tabla 3.2-HE3

Uso	E Iluminancia media en el plano horizontal (lux)	Potencia máxima a instalar (W/m ²)
Aparcamiento		5
Otros usos	≤ 600	10
	> 600	25

Tabla 5-4. Tabla 3-2 HE· Potencia Máxima por superficie iluminada (PTOTlim/STOT).

5.5 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 señalizar 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 ICT-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 ≤ 2m
- Iluminancia de la banda central ≥ 0,5 lux
- Luminancia eje central ≥ 1 lux
- A lo largo de la línea central relación entre iluminancia máx. y mín ≤ 40:1
- Iluminancia horizontal mínima ≥ 5 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 Ra ≥ 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 cierren 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 alterna a 50 Hz no darán tensión de retorno a la acometida.

6 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

El objetivo del presente apartado es la descripción de las instalaciones de suministro de agua fría y caliente para uso sanitario, para la ejecución de la remodelación de la planta S2 y la ejecución de un nuevo radio quirófano.

6.1 INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA

El objetivo del presente apartado es la descripción de las instalaciones de suministro de agua, tanto agua fría sanitaria como agua caliente sanitaria para completar la remodelación de la planta S2 del edificio de oncología radioterápica del HU12O.

- 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 140/2003, de 7 de febrero;
 - 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.

6.1.1 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN PROYECTADA

Se describe a continuación la instalación de suministro de agua prevista en el 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 un anillo general de suministro de AFS para todo el complejo hospitalario que viene desde la galería

A partir de este punto, El suministro de agua fría y ACS se realizará conectándose a la red existente en la Galería. La instalación general será ejecutada en acero inoxidable. Esta instalación no es la original, por lo que las montantes de fontanería del edificio se han ido conectando a lo largo del tiempo a estos anillos.

La instalación no cuenta con una red específica para fluxores, sin embargo, se conectarán todos a la red general.

Toda la red de distribución se realizará con tuberías de acero inoxidable y en la distribución de los cuartos húmedos la distribución será ejecutada mediante PPR.

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

Se prevé dar servicio de AFS a inodoros, lavabos, urinarios y fregaderos, las tuberías de distribución de las instalaciones de agua fría y caliente a cada uno de los aparatos sanitarios serán de polipropileno en las generales y, a partir de las llaves de corte de entrada a los cuartos húmedos, de polietileno reticulado (PE-X).

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

En los núcleos de aseos y los cuartos de limpieza del edificio administrativo, el tipo y número de aparatos a instalar son:

ELEMENTO	PLANTA	Nº DE APARATOS
Lavabo		10
Inodoro		10
Fregadero		10
Vertedero		2

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 fluxor	1,25	--
Fregadero	0,20	0,10

Tabla 5. 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 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.

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 lavabo 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 se realizará conectando la tubería de suministro de AFS del edificio directamente al anillo existente en el complejo del hospital.

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.

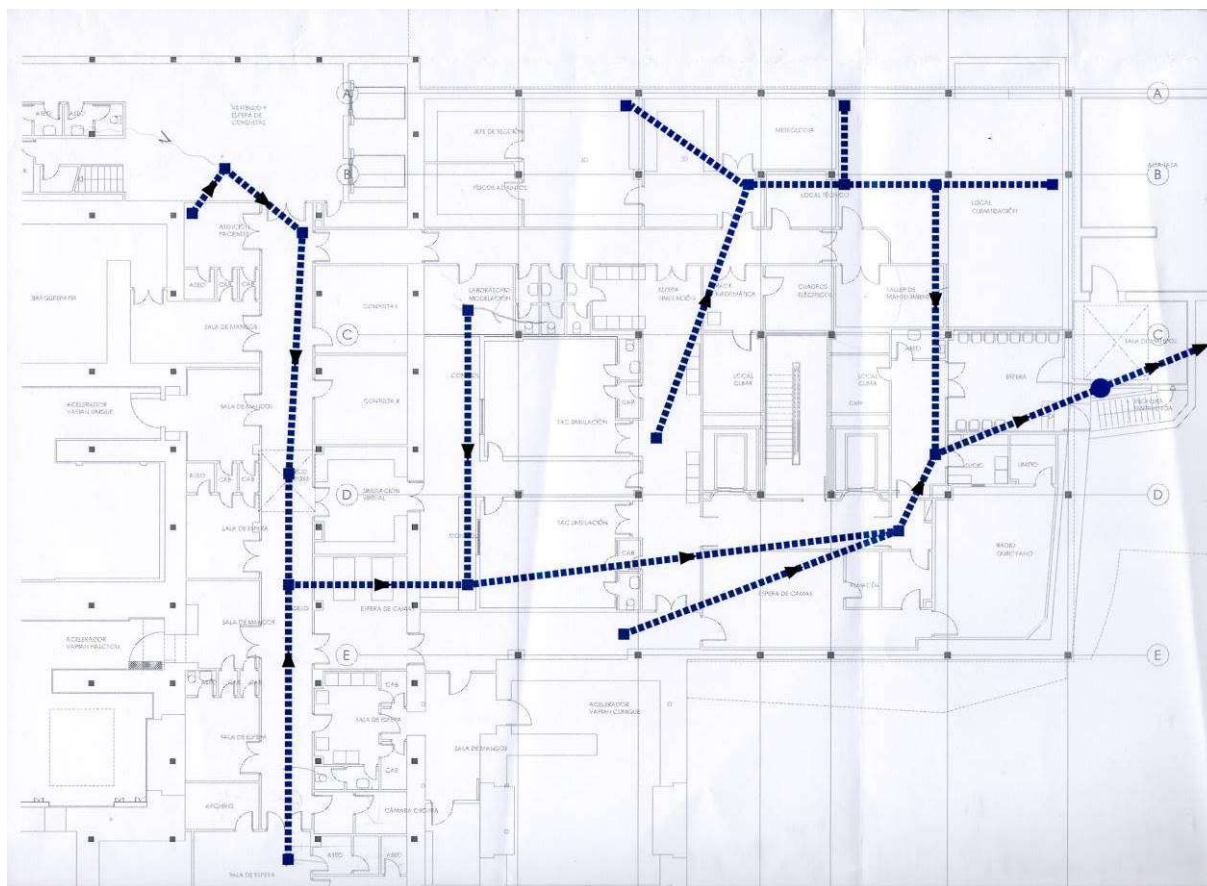
De igual forma que para las grapas y abrazaderas se interpondrá un elemento elástico en los mismos casos, incluso cuando se trate de soportes que agrupan varios tubos.

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.

6.2 INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUA

La actuación prevista consiste en realizar el saneamiento de los aparatos sanitarios de los tres núcleos de aseo que se crean y de las pilas y fregaderos de las consultas médicas, el local de modelado 3D y el oficio/estar de personal. 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 a las arquetas existentes.

El esquema de la red de saneamiento horizontal del edificio es, según datos aportados por el Hospital, el siguiente.



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).

6.2.1 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN PROYECTADA

- **Evacuación de Aguas Residuales:**

La red de recogida de aguas residuales para el edificio sirve a las aguas fecales de los inodoros y urinarios y a las aguas residuales de los lavabos y fregaderos. Así mismo, se han dispuesto botes sifónicos con rejillas que hará de sumidero y que se instalarán en el suelo de los cuartos húmedos.

Los colectores de recogida discurrirán empotrados en la losa inferior hasta encontrar la red existente

La red funcionará por gravedad para alcanzar las arquetas de la red general del complejo hospitalario.

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/adosadas 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.

Los colectores enterrados serán de PVC rígido. La pendiente mínima de estos colectores será del 2%, siempre que sea posible.

- 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.

6.3 CÁLCULOS DE INSTALACIONES DE FONTANERÍA

6.3.1 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 fluxor	1,25	--
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 esta.

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	20
Inodoro con cisterna	½"	12	15
Fregadero	½"	12	15

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, a partir de las llaves de corte de entrada a los cuartos húmedos, de polietileno reticulado (PE-X) 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	25
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	¾"	20	25
Columna (montante o descendente)	¾"	20	40
Distribuidor principal	1"	25	40

Tabla 6. Diámetros mínimos y seleccionados de ramales de alimentación

Tabla 7. 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 acometida, la presión mínima necesaria que debe suministrar aproximadamente la red existente es de 59,45 m.c.a.

En cuanto al ACS, dado que el uso de la instalación será intermitente, se ha considerado la instalación de termos eléctricos en las zonas de consumo; de 50 litros en los núcleos de aseos y de 15 litros de capacidad en las salas de limpieza.

Para obtener las necesidades de acumulación de ACS se ha seguido la metodología de cálculo de la guía técnica de agua caliente sanitaria del IDEA, obteniéndose:

No se ha considerado la instalación de una contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria, como se indica en el DB HE 4 del CTE debido a que, como se comentó anteriormente, el edificio forma parte de todo el complejo hospitalario y la producción de energía eléctrica mediante paneles fotovoltaicos está por encima del requerido, pudiendo considerarse que dicho excedente proporciona suficiente energía eléctrica, obtenida de una fuente renovable, para el calentamiento del agua sanitaria del edificio.

6.3.1.1.1 AGUAS RESIDUALES

La red de evacuación de aguas residuales de la remodelación se compone de la recogida de los lavabos, inodoros, urinarios y fregaderos que se ubican en los núcleos de aseos y cuartos húmedos distribuidos por la zona.

Como se ha comentado anteriormente, la recogida de aguas residuales se conducirán 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 (USO PRIVADO)	DIÁMETRO MÍNIMO SIFÓN Y DERIVACIÓN INDIVIDUAL (mm) USO PÚBLICO	DIÁMETRO SELECCIONADO (mm)
Lavabo	2	40	40
Inodoro con cisterna	5	100	110
Urinario Suspendido	4	40	40
Fregadero	6	40	50

Tabla 8. UD correspondientes a los distintos aparatos sanitarios y diámetros mínimos

7 INSTALACIONES DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS

El objetivo del presente apartado es la descripción de las instalaciones de Protección Contra Incendios (PCI), tanto extinción como detección para la reforma de la Planta S2 y ejecución de nuevo radioquirófono en el edificio de oncología radioterápica del HU12P.

Las actuaciones previstas en la instalación de protección contra incendios son las siguientes:

- Detección y alarma de incendios. Se realiza una instalación de detección de incendios en la planta.

8 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.

8.1 INSTALACIÓN DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Está prevista la realización de la instalación de extinción de incendios en el edificio. A continuación, se describe la instalación proyectada y los elementos que la componen.

8.1.1 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN PROYECTADA

Se instalarán extintores

En cuanto a los extintores, se instalarán en los armarios empotrados donde se ubicarán las B.I.E.S y, además, en armarios individuales, también empotrados, ubicados como se indica en los planos correspondientes de manera que no exista una distancia mayor a 15 m desde un extintor a cualquier punto del edificio.

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 de modo que la parte superior del extintor quede situada entre 80 cm. y 120 cm. sobre el suelo.

Los extintores portátiles incluidos en el proyecto serán de 6 kg de polvo ABC y eficacia 27A 183B.

En la siguiente figura se observan las partes principales del extintor propuesto en el proyecto.

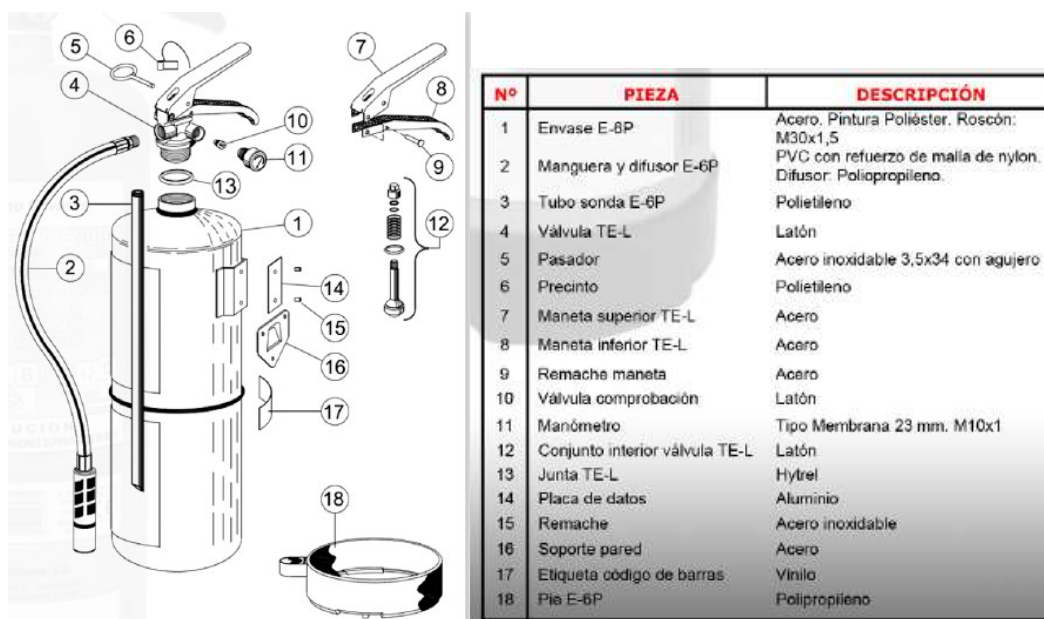


Figura 1. Extintor de polvo ABC y eficacia 27A 183B

8.2 INSTALACIÓN DE DETECCIÓN DE INCENDIOS

En el edificio objeto del proyecto se ha incluido una instalación de detección de incendios siguiendo lo indicado en el CTE DB SI 4. A continuación, se describe la instalación proyectada y los elementos que la componen.

8.2.1 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN PROYECTADA

El edificio objeto de este proyecto cuenta con una instalación de detección, consistente en detectores de incendios, sirenas y pulsadores de alarma conectados a la Central de Incendios del edificio.

La zona a reforma dispone de una centralita de zona que será necesario ampliar y donde se conectará toda la nueva instalación.

Las sirenas serán óptico-acústicas, por lo que se instalarán a la mayor altura posible.

Los pulsadores se instalarán a una altura máxima de 1.20 m del suelo terminado.

Los detectores de ambiente se instalarán a una distancia mínima de 0.5 m de los elementos de difusión (difusores y rejillas).

Dada la cantidad de elementos de la instalación y su geometría se ha considerado instalar una central de detección de 2 bucles ampliable a 6 para poder absorber futuras ampliaciones.

La centralita irá provista de una tarjeta de ampliación de 1 bucle y dos baterías de 12V/18 Ah.

La centralita se alimentará desde el SAI.

Como se ha comentado anteriormente, la centralita de incendios será ampliada.

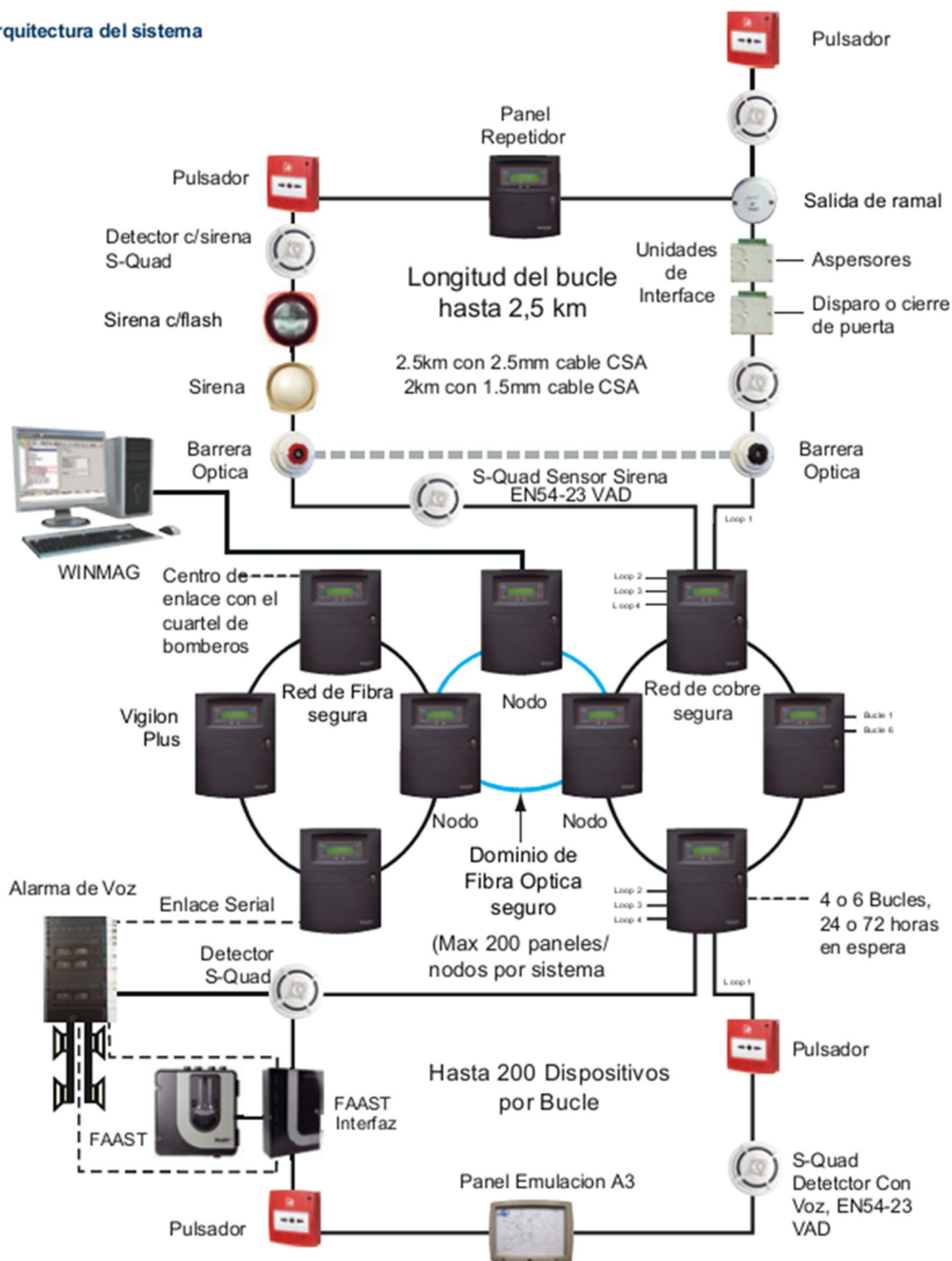
Todos los elementos se cablearán en los lazos que serán con cable de 2x1,5 mm². El cable se protegerá con tubo de acero rígido o flexible cuando vaya empotrado. Los lazos de incendio se instalarán de modo que quede una reserva de, al menos, un 25% en cada lazo para futuras ampliaciones.

Todas las señales serán integradas en el EBI.

Todos los elementos llevarán una caja que servirá de registro y conexionado.

El esquema de principio de la instalación completa de detección de incendios podría ser como el siguiente:

Arquitectura del sistema



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 despachos, consultas, zonas de trabajo y zonas comunes. 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 Hospital 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 panels 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.

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

- Control de accesos. El sistema se compone de controladores de puerta autónomos con lectores de tarjetas sin contactos para obtener un sistema de identificación seguro. Se propone un sistema distribuido soportado por un sistema centralizado y un puesto de operación y supervisión. Los sistemas propuestos y la tecnología con amplia implantación en el mercado y por tanto bajo coste que ofrece alta fiabilidad y seguridad en comparación con tecnologías vetustas y obsoletas como lectores Wiegand de banda magnética o similares.
- CCTV. Está previsto instalar un sistema de circuito cerrado de televisión para controlar los accesos al edificio y los vestíbulos de ascensores, junto a sistemas de servidores de video y grabación.
- Contra-intrusión. Se van a instalar detectores de movimiento en los lugares más sensibles del edificio para monitorizar posibles accesos no autorizados. Se plantea un sistema abierto centralizado, con elementos distribuidos de entrada y salida, que facilita el despliegue, la instalación, el mantenimiento y la administración.

Todos los sistemas de seguridad será integrados en los sistemas de gestión del Hospital.

•

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 de 19" 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.

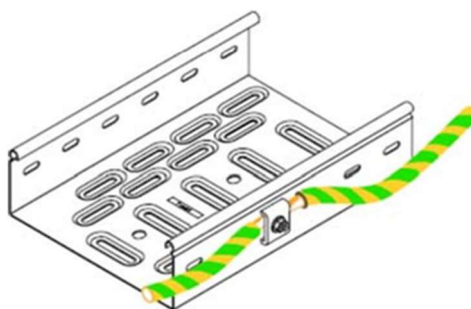


Figura 2. Puesta a tierra de la bandeja

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 3. 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 4. 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.



Figura 5. Asignación de pines a conectores RJ45

9.1.5 CABLEADO PARA PUNTOS WIFI

En todas plantas del edificio administrativo, salvo en el sótano y en el nivel 3, 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.

9.2 SEGURIDAD

9.2.1 CCTV

Se instalará una red de CCTV que permitirá el control en tiempo real y el almacenamiento de imágenes de los vestíbulos de ascensores de cada planta y las entradas al edificio desde el exterior. Esta red se conectará a la red general del edificio. No se preverá la instalación de ningún videograbador.

El sistema estará compuesto de los siguientes elementos, interconectados tal y como se describe en la figura de abajo:

- Cámaras fijas tipo DOMO.

Figura 6. Arquitectura Sistema CCTV

9.2.2 CONTROL DE ACCESOS

Se instalará un sistema de control de accesos para proteger determinadas áreas que se encuentran definidas en planos, de modo que sólo sean accesibles a personal autorizado en cada caso.

El sistema se basará en tecnología de tarjetas inteligentes sin contactos, instalando un lector en cada uno de los accesos a proteger y el cual comandará un contacto magnético del estado de la puerta y el dispositivo de apertura. El sistema está compuesto por los siguientes elementos:

- Control integral por punto de acceso o puerta. Este bloque a su vez está integrado por los siguientes elementos:
 - Lector de tarjetas inteligente sin contactos con teclado. Se ubicarán en la parte principal del acceso considerando.
 - Módulo IP controlador de puerta.
 - Cerradura electromecánica.
 - Detector magnético. Para detectar el estado de apertura o cierre del acceso.

9.2.3 ANTI-INTRUSIÓN

Se instalará un sistema anti-intrusión que permita la detección de entradas no autorizadas a la zona de actuación. El sistema está compuesto de los siguientes elementos:

- Centralita Anti-intrusión. La Centralita estará ubicada en la sala técnica de la planta.
- La centralita tendrá la capacidad de integración total mediante protocolo IP standard a sistemas de control y administración de edificios BMS.
- Detectores Volumétricos. Se agruparán por zonas y se instalarán en las siguientes estancias:
 - Salas técnicas.
 - Accesos principales desde el nivel 0.
 - En todas las salas de acceso entre plantas.

Las principales características de los detectores volumétricos son:

- Detección PIR de largo alcance con 60 zonas y 7 planos
- Amplia cobertura gracias a su lente 3D (15 m en 85º para H = 2.4 m)
- Ajuste automático (o manual) de la sensibilidad en función del ambiente
- Compensación automática de temperatura ambiental
- Velocidad de detección 0.3~3 m/s
- Ópticas selladas para evitar la influencia de insectos o movimientos de aire
- Selector de resistencia de fin de línea simple o doble (SEOL / DEOL)
- Tamper anti-apertura.
- Indicador LED para facilitar la configuración
- Módulos de E/S zonales de control distribuido IP con alimentación POE. Para reducir el cableado, simplificar la instalación y dotar mayor flexibilidad al sistema. Se instalarán módulos IP de entrada/salida para conectar los detectores volumétricos, facilitar la conexión de otros sensores anti-intrusión, avisadores acústicos u otros elementos. Se instalarán tres controladores por planta: dos en cada una de las alas y uno en la parte central de edificio. Estarán dotados de sistema seguro de control de vida con la central de alarmas, de modo que cualquier intento de sabotaje tanto en el módulo con intento de manipulación de los sensores o actuadores conectados, será reconocido por la central.

10 SISTEMA DE GESTIÓN DE INSTALACIONES

10.1 PROPUESTA

Se ha proyectado un sistema de gestión y control centralizado de instalaciones para las instalaciones de climatización y ampliación de la subcentral de frío y de calor del edificio.

El sistema que se proyecta tiene como misión gestionar centralizadamente las instalaciones electromecánicas presentes en el edificio, lo cual supone tenerlas todas bajo la tutela de un único sistema que:

- Permita la supervisión y el control, específicos de cada una de ellas.
- Posibilite el intercambio de todo tipo de informaciones y actuaciones entre instalaciones.

El Sistema de Gestión Centralizada deberá tener a su cargo los equipos e instalaciones de Aire Acondicionado, Calefacción y Ventilación.

El sistema proyectado consistirá en una solución tecnológica basada en un conjunto de procesadores de control distribuido intercambiando la información que en cada momento necesiten.

En cada procesador distribuido residirán los programas de aplicación para llevar a cabo las funciones de monitorización, automatización, regulación (control digital directo) y gestión del consumo energético sobre los equipos encomendados.

Los procesadores distribuidos se conectarán a un bus en el que el protocolo de comunicaciones, especialmente estudiado para los procesos en tiempo real, garantiza una gran fiabilidad en la transmisión de datos.

En el puesto central residirán un conjunto de programas de enlace operador-sistema encargados de hacer transparente, cómoda y sencilla la petición y el análisis de los datos e informes que facilita el sistema (procedentes de todos los subsistemas integrados).

Como se ha comentado el sistema de G.T.C. controla y gestiona directamente los sistemas de climatización, centrales de producción térmica y frigorífica y el sistema de producción de agua caliente sanitaria. En concreto se encargará de regular las válvulas de entrada de agua a las baterías en función de las señales de las sondas controladoras, o bien de gestionar el funcionamiento de las bombas de la central, tanto secundarias como primarias, regular el variador de velocidad de las unidades de tratamiento de aire y sistemas de bombeo, arranque de extractores, regulación de sistemas de ahorro de energía proyectados, etc. Un listado detallado de las funciones sujetas a este control se aporta en el documento anexo de "listado de puntos de control", así como unos planos donde se explicita la implementación práctica del control de dichos puntos.

2. ESTRATEGIAS DE CONTROL

Las estrategias de control del equipo de climatización son:

Climatizadores

Los bucles de control de los climatizadores y los distintos puntos que en ellos intervienen se detallan en la documentación aportada (listado de puntos y planos), estando individualizado el control a implementar según la composición y prestaciones requeridas y proyectadas en cada uno de los equipos según el uso de la zona del Hospital a la que den servicio.

A continuación se hace una pequeña descripción general de las mismas:

U.T.A. cajas de simple conducto caudal variable

La temperatura del aire en las diferentes secciones de tratamiento de la UTA de aire es controlada mediante sondas electrónicas situadas en el equipo actuando sobre las válvulas de las baterías de frío y calor.

El punto de temperatura de salida del aire después de la batería de frío, se posicionará teniendo en cuenta la media de las lecturas de humedad-ambiente o de conducto, deshumidificando cuando sea necesario, rebajando el punto de consigna de impulsión de aire. Posteriormente se podrá recalentar hasta conseguir la temperatura de impulsión mínima necesaria según lo indicado en las sondas de las distintas zonas a las que da servicio.

En función de las distintas lecturas de temperatura recogidas por medio de sondas electrónicas en las zonas a las que da servicio el climatizador se define la temperatura mínima de salida de la UTA, actuando en secuencia sobre las válvulas de frío y calor. El caudal del aire del climatizador variará en función de la apertura de las cajas terminales y una sonda de presión diferencial en el conducto, en un punto desfavorable de la red de conductos, mantendrá la presión constante actuando sobre el variador de velocidad del motor del ventilador.

En las zonas consideradas más delicadas, se han proyectado sondas de calidad de aire en función de las cuales se variará el porcentaje de aire exterior a introducir en la zona medida.

U.T.A. aire primario fancoils

La temperatura del aire en las diferentes secciones de tratamiento de la UTA de aire es controlada mediante sondas electrónicas situadas en el equipo actuando sobre las válvulas de las baterías de precalentamiento y frío.

El punto de temperatura de salida del aire después de la batería de frío, se posicionará teniendo en cuenta también la media de las lecturas de humedad-ambiente, deshumidificando cuando sea necesario, rebajando el punto de consigna de impulsión de aire.

El control de humidificación se realizará mediante sondas de conductos en el aire de extracción, o de ambiente, tomando la media de las zonas más significativas, actuando sobre la válvula de control del humidificador de vapor. Esta acción se realizará en secuencia con la de deshumidificación antes descrita.

U.T.A. quirófanos

La temperatura se controlará mediante sonda ambiente actuando en secuencia sobre las válvulas de las baterías.

La humedad relativa se controlará mediante sonda en ambiente actuando en secuencia sobre la válvula de control del humectador de vapor y sobre la batería de frío para deshumidificación con prioridad sobre la señal de temperatura. Posteriormente se podrá recalentar el aire si es necesario para mantener el punto de consigna elegido de temperatura ambiente.

El caudal de aire se controla mediante lectura directa de caudal en los ventiladores o en los conductos de impulsión y extracción, actuando sobre los variadores de frecuencia de los motores, con objeto de mantener el caudal de impulsión constante y un diferencial a elegir con el de extracción.

En la antesala del Quirófano y para ser inspeccionado por el usuario se colocará un panel de control con las indicaciones digitales necesarias en cuanto a temperatura y humedad, lectura analógica del grado de suciedad del filtro HEPA terminal, alarmas de funcionamiento y teclado o mando equivalente para varias los puntos de consigna de temperatura y humedad relativa ambiente dentro de ciertos márgenes.

Unidades terminales

- Control individual fan-coils

Una sonda electrónica situada en el espacio acondicionado a través de un regulador electrónico modula en secuencia las válvulas de 2 vías de las baterías de frío y calor instaladas en los fan-coils. También se encarga de poner en funcionamiento el fan-coil según programa, así como regular la velocidad del ventilador en los 3 escalones habituales.

El controlador estará conectado al sistema central mediante el bus de comunicaciones y por tanto cada unidad terminal podrá ser monitorizada y manejada desde el ordenador central de gestión.

- Cajas de simple conducto caudal variable con baterías de recalentamiento

El funcionamiento de estas cajas será independiente de la presión. La caja dispone de un controlador microprocesado específico, sondas de presión diferencial para medida de caudal del aire y actuadores para la regulación del mismo.

La sonda de temperatura ambiente posiciona el caudal de aire demandado en cada momento. Este caudal se mantiene constante mediante el sensor de velocidad en la entrada de aire, hasta una nueva posición de caudal solicitada por el bucle de control de temperatura.

Se podrá regular el caudal de aire mínimo para mantener el nivel de ventilación adecuado. La secuencia anterior es válida para la demanda de frío, para secuencia de calor se actuará sobre la válvula de dos vías de la batería de recalentamiento.

Para evitar temperaturas elevadas en la salida de aire se instalará una sonda de temperatura en dicha salida variando conjuntamente y de manera proporcional la temperatura de salida y el caudal de aire.

El controlador estará conectado al sistema central mediante el bus de comunicaciones y por tanto cada unidad terminal podrá ser monitorizada y manejada desde el ordenador central de gestión.

A continuación se incluyen los listados de señales de control:

1 PRODUCCION AGUA CALIENTE CENTRALIZADA

Lista de Puntos

Descripción de Punto	AI	DI	AO	DO
	2			
				1
Total Puntos	2	0	0	1

2 DISTRIBUCION AGUA CALIENTE CLIMATIZACION

Lista de Puntos

Descripción de Punto	AI	DI	AO	DO
	3			
	2			
Total Puntos	5	0	0	0

3 CIRCUITO IMPULSION FRIO SECUNDARIO BOMBA 3

Lista de Puntos

Descripción de Punto	AI	DI	AO	DO
	1			
Total Puntos	1	0	0	0

4 CIRCUITO IMPULSION FRIO TERCARIOS-ACELERADORES

Lista de Puntos

Descripción de Punto	AI	DI	AO	DO
				1
Total Puntos	0	0	0	1

5 CUADRO AGUAS ACELERADOR CLINIQUE

Lista de Puntos

Descripción de Punto	AI	DI	AO	DO	TU
					12
				4	
	2				
	2				
Total Puntos	4	0	0	4	12

6 CUADRO AGUAS ACELERADOR UNIQUE

Lista de Puntos

Descripción de Punto	AI	DI	AO	DO	TU
					12
				4	
	2				
	2				
Total Puntos	4	0	0	4	12

7 TRATAMIENTO AIRE PL S2 CL.AP01

Lista de Puntos

Descripción de Punto	AI	DI	AO	DO
		1		
		1		
	3			
	1			
				2
	2			
Total Puntos	6	2	0	2

8 TRATAMIENTO AIRE PL S2 CL.AP02(TERRAZA)

Lista de Puntos

Descripción de Punto	AI	DI	AO	DO
		1		
		1		
	3			
	1			
				2
	2			
Total Puntos	6	2	0	2

9 TRATAMIENTO AIRE CLIMATIZ. QUIROFANO Y PRESALAS

Lista de Puntos

Descripción de Punto	AI	DI	AO	DO	TU
		1			
		1			
	3				
	1				
	2				
			1		
					7
Total Puntos	6	2	1	0	7

9.1 CONTROL SALAS Y QUIROFANOS AMBIENTES.

Lista de Puntos

Descripción de Punto	AI	DI	AO	DO	TU
					42
	3				
				2	
Total Puntos	3	0	0	2	42

Lista de Puntos

Descripción de Punto	AI	DI	AO	DO	TU
					48
				7	
				1	
Total Puntos	0	0	0	8	48

11 FANCOILS 4 TUBOS

Lista de Puntos

Descripción de Punto	AI	DI	AO	DO	TU
					102
				34	
Total Puntos	0	0	0	34	102

11 INSTALACIÓN GASES MEDICINALES

El objeto de este documento es la definición de las instalaciones de Gases Medicinales en la actuación a realizar en Servicio de Radioterapia Oncológica ubicado en Sótano 2 del Hospital 12 de Octubre de acuerdo con la Normativa Vigente al efecto

11.1 NORMATIVA.

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.

11.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN.

La instalación de gases medicinales y vacío se compondrá de los siguientes elementos:

- Red de distribución.
- Tomas de gases.
- Cuadro de sectorización de zona.

La nueva red de gases se realizará desde la red existente que tenga una capacidad suficiente para dar servicio a la red de Consultas, Modelado 3D, UNIQUE y CLINIQUE además de la nueva área de consultas y el radioquirófono.

Todo será instalación de nueva ejecución y se deberá desmontar la instalación existente.

La red de distribución termina en las tomas finales, dichas tomas son específicas para cada tipología de gas medicinal y vacío, presentando diferentes muescas para evitar la equivocación a la hora de conectar un equipo de suministro a una de las tomas de gas.

Una vez terminado el montaje de la instalación, es sometida a prueba con una presión superior a la normal de utilización con el fin de garantizar su perfecta estanqueidad.

Se prevé instalación de todos los elementos necesarios para distribución de:

- OXÍGENO (O₂).
- AIRE MEDICINAL.

- PROTÓXIDO (NO₂).
- VACÍO.
- TOMA EGA

Dotándose de:

- Consultas OXIGENO y VACÍO.
- UNIQUE y CLINIQUE OXIGENO, AIRE MEDICINAL, PROTOXIDO Y VACÍO.
- Radioquirófano..... OXIGENO, AIRE MEDICINAL, PROTOXIDO, EGA Y VACÍO.
- Espera de camas OXIGENO y VACÍO.

11.3 CUADRO DE ZONA.

Se incluirá un cuadro de zona que tendrá como misión aislar totalmente la zona del resto del centro con sus correspondientes válvulas de corte independientes para cada gas.

11.4 RED DE DISTRIBUCIÓN.

11.4.1 TUBERÍAS 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.

11.4.2 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.

11.4.3 TOMAS DE GASES.

Son del tipo denominado “Toma rápida” con marcado CE Clase IIb (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.

ANEXO Nº1 CÁLCULOS LUMÍNICOS

Reforma Planta S2 - Hospital 12 Octubre Madrid

Nº de PROYECTO: PRO-6383

Nº de OBRA: C-084106

Proyecto elaborado por el Departamento de Proyectos de SIMON

Contenido

Portada	1
Contenido	2
Contactos	5
Lista de luminarias	6

Fichas de producto

SIMON - Luminaria 720 Advance M4 60x60 4000K Low Glare (1x LED 720 M4 60X60 NW LOW GLARE)	7
SIMON - Luminaria estancia 780 600 IP65 4000K On-Off (1x 780 IP65 4000K 600)	9
SIMON - Luminaria estancia 780 1200 IP65 4000K On-Off (1x 780 IP65 4000K 1200)	11
SIMON - Modulo LED 704 4000K WF Blanco On Off (1x 704 Óptica Wide Flood 40° Flujo 1090lm. 4000K Potencia 12W.)	13
SIMON - Tira LED Essential PRO 14,4W/m 4000K IP65 (1x 810 Óptica General Flujo 1580lm/m. 4000K Potencia 14,4W/m.)	15

Terreno - Edificación 1

Planta PS2

Objetos de cálculo / Escena de luz 1	17
--------------------------------------------	----

Terreno - Edificación 1 - Planta PS2

Area de reuniones

Resumen / Escena de luz 1	20
Objetos de cálculo / Escena de luz 1	22

Terreno - Edificación 1 - Planta PS2

Aseo PMR

Resumen / Escena de luz 1	24
---------------------------------	----

Terreno - Edificación 1 - Planta PS2

Atención al paciente

Resumen / Escena de luz 1	26
---------------------------------	----

Contenido

Terreno - Edificación 1 - Planta PS2

Consulta tipo

Resumen / Escena de luz 128

Terreno - Edificación 1 - Planta PS2

Espera camas

Resumen / Escena de luz 130

Objetos de cálculo / Escena de luz 1 32

Terreno - Edificación 1 - Planta PS2

Limpio

Resumen / Escena de luz 134

Terreno - Edificación 1 - Planta PS2

Local Climatización

Resumen / Escena de luz 136

Terreno - Edificación 1 - Planta PS2

Oficio/ Estar de personal

Resumen / Escena de luz 138

Terreno - Edificación 1 - Planta PS2

Pasillo y salas de espera

Resumen / Escena de luz 140

Objetos de cálculo / Escena de luz 1 42

Terreno - Edificación 1 - Planta PS2

Radiofísica

Resumen / Escena de luz 144

Objetos de cálculo / Escena de luz 1 46

Contenido

Terreno - Edificación 1 - Planta PS2	
Radioquirofano	
Resumen / Escena de luz 1	48
Terreno - Edificación 1 - Planta PS2	
Vestibulo y espera consultas	
Resumen / Escena de luz 1	50

Contactos



Area Norte

Elena Fernández

SIMON

Diputació 390-392 08013

Barcelona Spain

T 651 761 336

mefernandez@simon.es

Lista de luminarias

Φ_{total} 331900 lm	P_{total} 2838.4 W	Rendimiento lumínico 116.9 lm/W
-----------------------------	-------------------------	------------------------------------

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
13	SIMON	70400030-484	Modulo LED 704 4000K WF Blanco On Off	12.0 W	1090 lm	90.8 lm/W
75	SIMON	72060040-684	Luminaria 720 Advance M4 60x60 4000K Low Glare	28.0 W	3402 lm	121.5 lm/W
2	SIMON	78030033-884	Luminaria estanca 780 600 IP65 4000K On-Off	20.0 W	2100 lm	105.0 lm/W
6	SIMON	78031033-884	Luminaria estanca 780 1200 IP65 4000K On-Off	40.0 W	4200 lm	105.0 lm/W
21	SIMON	81036100-994	Tira LED Essential PRO 14,4W/m 4000K IP65	14.4 W	1580 lm	109.7 lm/W

Los resultados luminotécnicos expresados en este estudio pueden presentar variaciones en campo debido a diferentes reflexiones

Ficha de producto

SIMON - Luminaria 720 Advance M4 60x60 4000K Low Glare



Nº de artículo	72060040-684
P	28.0 W
Φ Lámpara	3400 lm
Φ Luminaria	3402 lm
η	100.07 %
Rendimiento lumínico	121.5 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80

SIMON 72060040-684. Luminaria 720 Advance M4 60x60 4000K Low Glare .

Características técnicas:

Potencia 28W. Flujo 3400lm. Óptica Microprismatizada 4000K CRI 82. IP44. Equipo electrónico.

Acabado en blanco, 4'900 Kg.

Certificaciones:

2006/95/CE - Directiva Baja Tensión.

2004/108/CE - Directiva CEM.

UNE-EN 60598: 2005 Luminarias.

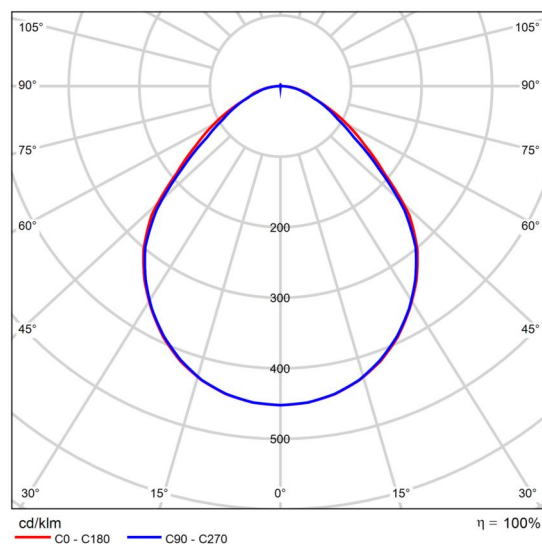
UNE-EN 62031: 2009 Módulos LED para alumbrado General.

Requisitos de seguridad.

UNE-EN 61347-2-13: 2007 Dispositivos de control de lámpara.

UNE-EN 55015:2007 Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.

UNE-EN 61547 Equipos para alumbrado de uso General.



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR												
p Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	15.6	16.8	15.9	17.0	17.3	15.5	16.7	15.8	17.0	17.2	
	3H	16.4	17.5	16.7	17.8	18.0	16.3	17.4	16.7	17.7	18.0	
	4H	16.8	17.8	17.1	18.1	18.4	16.7	17.7	17.0	18.0	18.3	
	6H	17.1	18.0	17.4	18.3	18.7	16.9	17.9	17.3	18.2	18.5	
	8H	17.2	18.1	17.6	18.4	18.8	17.1	18.0	17.4	18.3	18.6	
4H	12H	17.3	18.2	17.7	18.5	18.9	17.1	18.0	17.5	18.3	18.7	
	2H	15.9	17.0	16.3	17.3	17.6	15.9	16.9	16.2	17.2	17.5	
	3H	16.9	17.8	17.3	18.1	18.5	16.9	17.7	17.2	18.1	18.4	
	4H	17.4	18.2	17.8	18.5	18.9	17.3	18.1	17.7	18.5	18.8	
	6H	17.9	18.5	18.3	18.9	19.3	17.8	18.4	18.2	18.8	19.2	
8H	12H	18.1	18.7	18.5	19.1	19.5	17.9	18.6	18.4	19.0	19.4	
	2H	18.2	18.8	18.7	19.2	19.7	18.1	18.6	18.5	19.1	19.5	
	4H	17.6	18.2	18.0	18.6	19.0	17.5	18.1	17.9	18.5	19.0	
	6H	18.2	18.7	18.6	19.1	19.6	18.1	18.6	18.6	19.1	19.5	
	8H	18.4	18.9	18.9	19.3	19.8	18.4	18.8	18.9	19.3	19.8	
12H	12H	18.7	19.1	19.2	19.5	20.1	18.6	19.0	19.1	19.4	20.0	
	4H	17.6	18.2	18.0	18.6	19.0	17.5	18.1	17.9	18.5	18.9	
	6H	18.2	18.7	18.7	19.1	19.6	18.1	18.6	18.6	19.1	19.6	
	8H	18.5	18.9	19.0	19.4	19.9	18.5	18.9	19.0	19.3	19.9	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+0.3 / -0.4					+0.3 / -0.4					
S = 1.5H		+0.6 / -0.8					+0.5 / -0.9					
S = 2.0H		+1.1 / -1.3					+1.2 / -1.4					
Tabla estándar		BK04					BK04					
Sumando de corrección		0.8					0.6					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3400lm Flujo luminoso total												

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Los resultados luminotécnicos expresados en este estudio pueden presentar variaciones en campo debido a diferentes reflexiones

Ficha de producto

SIMON - Luminaria 720 Advance M4 60x60 4000K Low Glare

Requisitos de inmunidad - CEM.

UNE-EN 61000-3-2 Compatibilidad electromagnética (CEM).

UNE-EN 61000-3-3 Compatibilidad electromagnética (CEM).

Ficha de producto

SIMON - Luminaria estanca 780 600 IP65 4000K On-Off



Nº de artículo	78030033-884
P	20.0 W
Φ Lámpara	2100 lm
Φ Luminaria	2100 lm
η	100.00 %
Rendimiento lumínico	105.0 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80

SIMON 78030033-884. Luminaria estanca 780 IP65 4000K 600.

Características técnicas:

Potencia 20W. Flujo 2100 lm. Óptica General 4000K CRI 80. IP65.

Equipo electrónico.

Acabado en blanco, 0,5Kg

Certificaciones:

2006/95/CE - Directiva Baja Tensión.

2004/108/CE - Directiva CEM.

UNE-EN 60598: 2005 Luminarias.

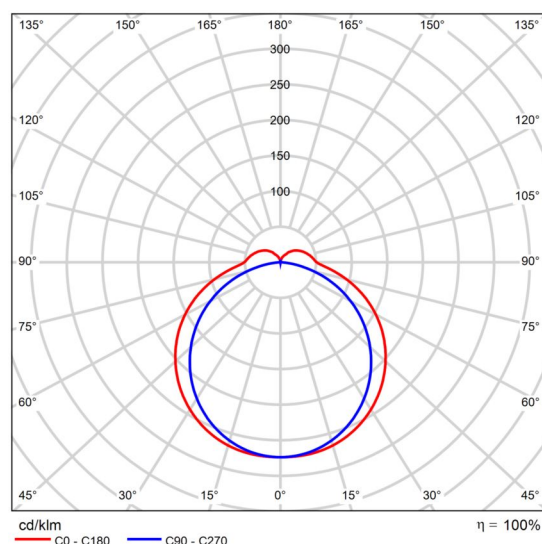
UNE-EN 62031: 2009 Módulos LED para alumbrado General.

Requisitos de seguridad.

UNE-EN 61347-2-13: 2007 Dispositivos de control de lámpara.

UNE-EN 55015:2007 Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.

UNE-EN 61547 Equipos para alumbrado de uso General.



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR												
p Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Tamaño del local	X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	21.5	22.8	21.9	23.2	23.6	20.9	22.2	21.4	22.7	23.1	
	3H	23.3	24.5	23.8	24.9	25.4	22.4	23.6	22.9	24.0	24.5	
	4H	24.1	25.2	24.6	25.7	26.2	22.9	24.0	23.4	24.5	25.0	
	6H	24.9	25.9	25.4	26.4	26.9	23.3	24.3	23.8	24.8	25.3	
	8H	25.2	26.2	25.7	26.7	27.2	23.3	24.3	23.9	24.8	25.4	
	12H	25.5	26.5	26.0	27.0	27.5	23.3	24.3	23.9	24.8	25.4	
4H	2H	22.1	23.2	22.6	23.7	24.2	21.7	22.8	22.2	23.2	23.8	
	3H	24.1	25.1	24.7	25.6	26.1	23.3	24.3	23.9	24.8	25.4	
	4H	25.1	25.9	25.7	26.5	27.1	24.0	24.9	24.6	25.4	26.0	
	6H	26.0	26.7	26.6	27.3	27.9	24.5	25.2	25.0	25.8	26.4	
	8H	26.4	27.1	27.0	27.7	28.3	24.6	25.3	25.2	25.8	26.5	
	12H	26.8	27.4	27.4	28.0	28.7	24.6	25.3	25.2	25.8	26.5	
8H	4H	25.4	26.1	26.0	26.6	27.3	24.4	25.1	25.0	25.7	26.3	
	6H	26.5	27.0	27.1	27.7	28.3	25.1	25.6	25.7	26.2	26.9	
	8H	27.0	27.5	27.6	28.1	28.8	25.3	25.8	25.9	26.4	27.1	
	12H	27.5	28.0	28.2	28.6	29.4	25.4	25.8	26.0	26.5	27.2	
12H	4H	25.4	26.0	26.0	26.6	27.3	24.5	25.1	25.1	25.7	26.4	
	6H	26.5	27.0	27.2	27.7	28.4	25.2	25.7	25.8	26.3	27.0	
	8H	27.1	27.6	27.8	28.2	28.9	25.5	25.9	26.1	26.6	27.3	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H		+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.3					
S = 2.0H		+0.3 / -0.5					+0.4 / -0.7					
Tabla estándar		BK08					BK06					
Sumando de corrección		10.8					8.5					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2100lm Flujo luminoso total												

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Los resultados luminotécnicos expresados en este estudio pueden presentar variaciones en campo debido a diferentes reflexiones

Ficha de producto

SIMON - Luminaria estanca 780 600 IP65 4000K On-Off

Requisitos de inmunidad - CEM.

UNE-EN 61000-3-2 Compatibilidad electromagnética (CEM).

UNE-EN 61000-3-3 Compatibilidad electromagnética (CEM).

Ficha de producto

SIMON - Luminaria estanca 780 1200 IP65 4000K On-Off



Nº de artículo	78031033-884
P	40.0 W
Φ Lámpara	4200 lm
Φ Luminaria	4200 lm
η	100.00 %
Rendimiento lumínico	105.0 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80

SIMON 78031033-884. Luminaria estanca 780 IP65 4000K 1200.

Características técnicas:

Potencia 40W. Flujo 4200 lm. Óptica General 4000K CRI 80. IP65.

Equipo electrónico.

Acabado en blanco, 0,8Kg

Certificaciones:

2006/95/CE - Directiva Baja Tensión.

2004/108/CE - Directiva CEM.

UNE-EN 60598: 2005 Luminarias.

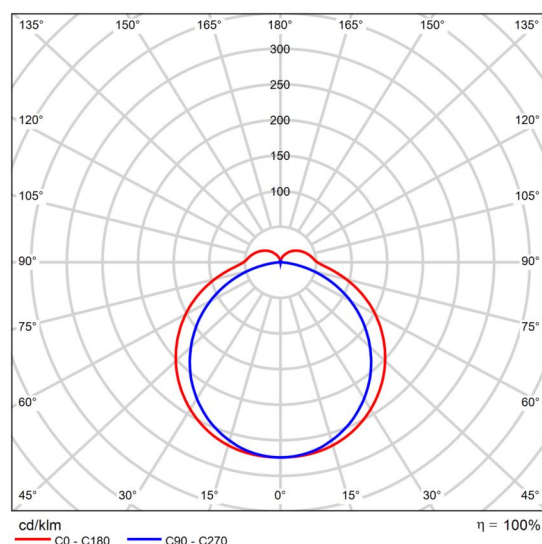
UNE-EN 62031: 2009 Módulos LED para alumbrado General.

Requisitos de seguridad.

UNE-EN 61347-2-13: 2007 Dispositivos de control de lámpara.

UNE-EN 55015:2007 Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.

UNE-EN 61547 Equipos para alumbrado de uso General.



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR												
p Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Tamaño del local	X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	21.4	22.7	21.9	23.1	23.6	21.0	22.2	21.4	22.7	23.1	
	3H	23.3	24.4	23.7	24.9	25.4	22.4	23.6	22.9	24.1	24.6	
	4H	24.1	25.2	24.6	25.7	26.2	23.0	24.1	23.5	24.6	25.1	
	6H	24.8	25.9	25.4	26.4	26.9	23.3	24.4	23.8	24.8	25.4	
	8H	25.2	26.2	25.7	26.7	27.2	23.4	24.4	23.9	24.9	25.4	
	12H	25.5	26.4	26.0	26.9	27.5	23.4	24.4	24.0	24.9	25.4	
4H	2H	22.0	23.1	22.5	23.6	24.1	21.7	22.8	22.2	23.3	23.8	
	3H	24.1	25.0	24.6	25.5	26.1	23.4	24.3	23.9	24.8	25.4	
	4H	25.1	25.9	25.6	26.4	27.0	24.0	24.9	24.6	25.4	26.0	
	6H	26.0	26.7	26.6	27.3	27.9	24.5	25.3	25.1	25.8	26.4	
	8H	26.4	27.1	27.0	27.7	28.3	24.6	25.3	25.2	25.9	26.5	
	12H	26.8	27.4	27.4	28.0	28.7	24.7	25.3	25.3	25.9	26.6	
8H	4H	25.3	26.0	25.9	26.6	27.3	24.5	25.2	25.1	25.7	26.4	
	6H	26.5	27.0	27.1	27.6	28.3	25.1	25.7	25.7	26.3	27.0	
	8H	27.0	27.5	27.6	28.1	28.8	25.3	25.8	26.0	26.5	27.2	
	12H	27.6	28.0	28.2	28.6	29.4	25.5	25.9	26.1	26.6	27.3	
	4H	25.4	26.0	26.0	26.6	27.2	24.5	25.2	25.1	25.8	26.4	
	6H	26.5	27.0	27.2	27.7	28.4	25.3	25.8	25.9	26.4	27.1	
12H	27.1	27.6	27.8	28.2	28.9	25.5	26.0	26.2	26.6	27.4		
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H			+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1				
S = 1.5H			+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.3				
S = 2.0H			+0.3 / -0.5					+0.4 / -0.6				
Tabla estándar			BK08					BK06				
Sumando de corrección			10.8					8.5				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4200lm Flujo luminoso total												

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Los resultados luminotécnicos expresados en este estudio pueden presentar variaciones en campo debido a diferentes reflexiones

Ficha de producto

SIMON - Luminaria estanca 780 1200 IP65 4000K On-Off

Requisitos de inmunidad - CEM.

UNE-EN 61000-3-2 Compatibilidad electromagnética (CEM).

UNE-EN 61000-3-3 Compatibilidad electromagnética (CEM).

Ficha de producto

SIMON - Modulo LED 704 4000K WF Blanco On Off



Nº de artículo	70400030-484
P	12.0 W
Φ Lámpara	1090 lm
Φ Luminaria	1090 lm
η	100.00 %
Rendimiento lumínico	90.8 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80

SIMON 70400030-484. Downlight Modulo LED 704 4000K WF Blanco.

Características técnicas:

Potencia 12W. Flujo 1090lm. Óptica Wide Flood 40° 4000K CRI >80
IP65 G.O. Equipo electrónico on-off

Blanco 0,25kg.

Certificaciones:

2006/95/CE - Directiva Baja Tensión.

2004/108/CE - Directiva CEM.

UNE-EN 60598: 2005 Luminarias.

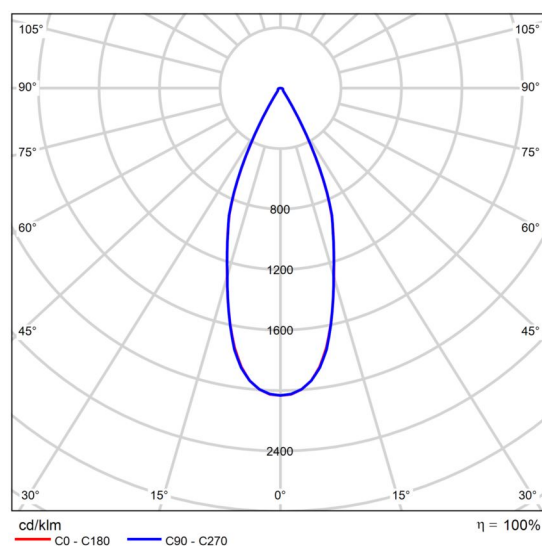
UNE-EN 62031: 2009 Módulos LED para alumbrado general.

Requisitos de seguridad.

UNE-EN 61347-2-13: 2007 Dispositivos de control de lámpara.

UNE-EN 55015:2007 Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.

UNE-EN 61547 Equipos para alumbrado de uso general.



CDL polar

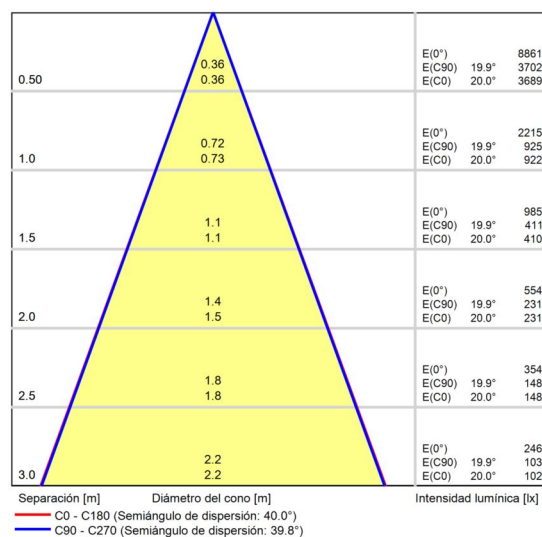


Diagrama conico

Los resultados luminotécnicos expresados en este estudio pueden presentar variaciones en campo debido a diferentes reflexiones

Ficha de producto

SIMON - Modulo LED 704 4000K WF Blanco On Off

Requisitos de inmunidad - CEM.

UNE-EN 61000-3-2 Compatibilidad electromagnética (CEM).

UNE-EN 61000-3-3 Compatibilidad electromagnética (CEM).

Ficha de producto

SIMON - Tira LED Essential PRO 14,4W/m 4000K IP65



Nº de artículo	81036100-994
P	14.4 W
Φ Lámpara	1580 lm
Φ Luminaria	1580 lm
η	100.00 %
Rendimiento lumínico	109.7 lm/W
CCT	4000 K
CRI	90

SIMON 81036100-994. Tira de LED Tira LED Essential PRO 14,4W/m 4000K IP65.

Características técnicas:

Potencia 9,6W/m. Flujo 1580lm/m. Óptica General 4000K CRI 90. IP65. Equipo no incluido.

0'3 Kg.

Certificaciones:

2006/95/CE - Directiva Baja Tensión.

2004/108/CE - Directiva CEM.

UNE-EN 60598: 2005 Luminarias.

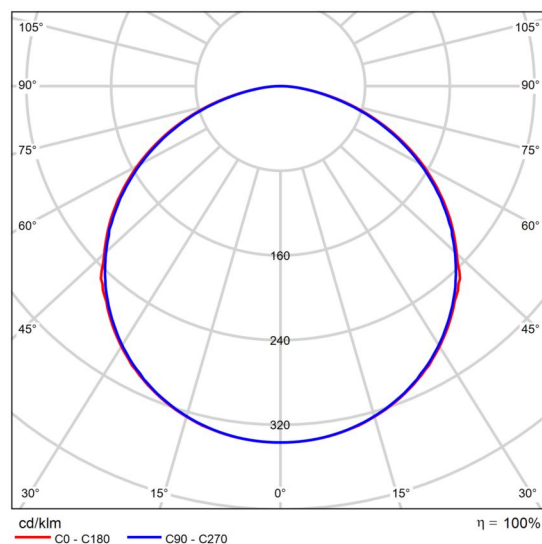
UNE-EN 62031: 2009 Módulos LED para alumbrado general.

Requisitos de seguridad.

UNE-EN 61347-2-13: 2007 Dispositivos de control de lámpara.

UNE-EN 55015:2007 Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.

UNE-EN 61547 Equipos para alumbrado de uso general.



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR												
p Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	26.7	28.1	27.0	28.4	28.6	26.7	28.1	27.0	28.3	28.6	
	3H	28.3	29.6	28.7	29.8	30.1	28.3	29.5	28.6	29.8	30.1	
	4H	28.9	30.1	29.3	30.4	30.7	28.9	30.0	29.2	30.3	30.6	
	6H	29.3	30.4	29.7	30.8	31.1	29.3	30.4	29.6	30.7	31.0	
	8H	29.5	30.5	29.8	30.8	31.2	29.4	30.4	29.7	30.7	31.1	
	12H	29.5	30.5	29.9	30.9	31.2	29.4	30.5	29.8	30.8	31.1	
4H	2H	27.4	28.6	27.8	28.9	29.2	27.4	28.6	27.7	28.9	29.2	
	3H	29.2	30.2	29.6	30.5	30.9	29.1	30.2	29.5	30.5	30.8	
	4H	29.9	30.8	30.3	31.2	31.6	29.9	30.8	30.3	31.1	31.5	
	6H	30.4	31.2	30.9	31.6	32.0	30.4	31.2	30.8	31.6	32.0	
	8H	30.6	31.3	31.0	31.7	32.2	30.5	31.3	31.0	31.7	32.1	
	12H	30.7	31.4	31.1	31.8	32.2	30.6	31.3	31.1	31.7	32.2	
8H	4H	30.2	30.9	30.6	31.3	31.8	30.2	30.9	30.6	31.3	31.7	
	6H	30.9	31.5	31.3	31.9	32.3	30.8	31.4	31.3	31.8	32.3	
	8H	31.1	31.6	31.6	32.1	32.5	31.0	31.6	31.5	32.0	32.5	
	12H	31.2	31.7	31.7	32.2	32.7	31.2	31.7	31.7	32.1	32.6	
	4H	30.2	30.9	30.7	31.3	31.7	30.2	30.8	30.6	31.3	31.7	
	6H	30.9	31.4	31.4	31.9	32.4	30.8	31.4	31.3	31.8	32.3	
12H	8H	31.2	31.6	31.7	32.1	32.6	31.1	31.6	31.6	32.0	32.5	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H		+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.3					
S = 2.0H		+0.4 / -0.6					+0.4 / -0.7					
Tabla estándar		BK06					BK06					
Sumando de corrección		14.0					13.9					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1580lm Flujo luminoso total												

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Los resultados luminotécnicos expresados en este estudio pueden presentar variaciones en campo debido a diferentes reflexiones

Ficha de producto

SIMON - Tira LED Essential PRO 14,4W/m 4000K IP65

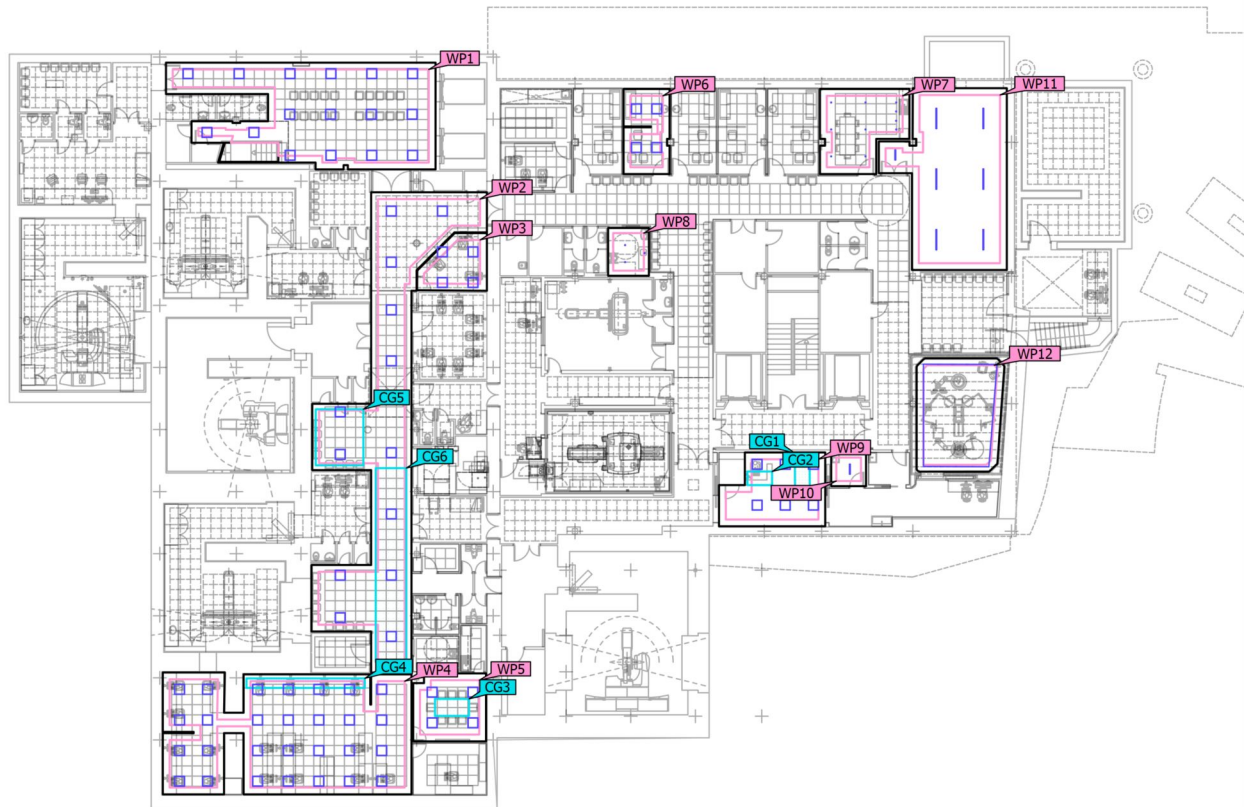
Requisitos de inmunidad - CEM.

UNE-EN 61000-3-2 Compatibilidad electromagnética (CEM).

UNE-EN 61000-3-3 Compatibilidad electromagnética (CEM).

Edificación 1 · Planta PS2 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta PS2 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Vestibulo y espera consultas) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.400 m	481 lx (≥ 200 lx)	269 lx	591 lx	0.56	0.46	WP1
Plano útil (Pasillo y salas de espera) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.400 m	269 lx (≥ 100 lx)	120 lx	452 lx	0.45	0.27	WP2
Plano útil (Atención al paciente) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.400 m	661 lx (≥ 100 lx)	416 lx	733 lx	0.63	0.57	WP3
Plano útil (Radiofísica) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.400 m	745 lx (≥ 500 lx)	309 lx	906 lx	0.41	0.34	WP4
Plano útil (Area de reuniones) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.400 m	535 lx (≥ 500 lx)	394 lx	608 lx	0.74	0.65	WP5
Plano útil (Consulta tipo) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.400 m	608 lx (≥ 500 lx)	374 lx	737 lx	0.62	0.51	WP6
Plano útil (Oficio/ Estar de personal) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.400 m	419 lx (≥ 100 lx)	73.0 lx	1325 lx	0.17	0.055	WP7
Plano útil (Aseo PMR) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.300 m	458 lx (≥ 200 lx)	69.2 lx	728 lx	0.15	0.095	WP8
Plano útil (Espera camas) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.400 m	528 lx (≥ 500 lx)	171 lx	649 lx	0.32	0.26	WP9
Plano útil (Limpio) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.300 m	148 lx (≥ 100 lx)	126 lx	162 lx	0.85	0.78	WP10
Plano útil (Local Climatización) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.400 m	277 lx (≥ 100 lx)	174 lx	352 lx	0.63	0.49	WP11

Los resultados luminotécnicos expresados en este estudio pueden presentar variaciones en campo debido a diferentes reflexiones

Edificación 1 · Planta PS2 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

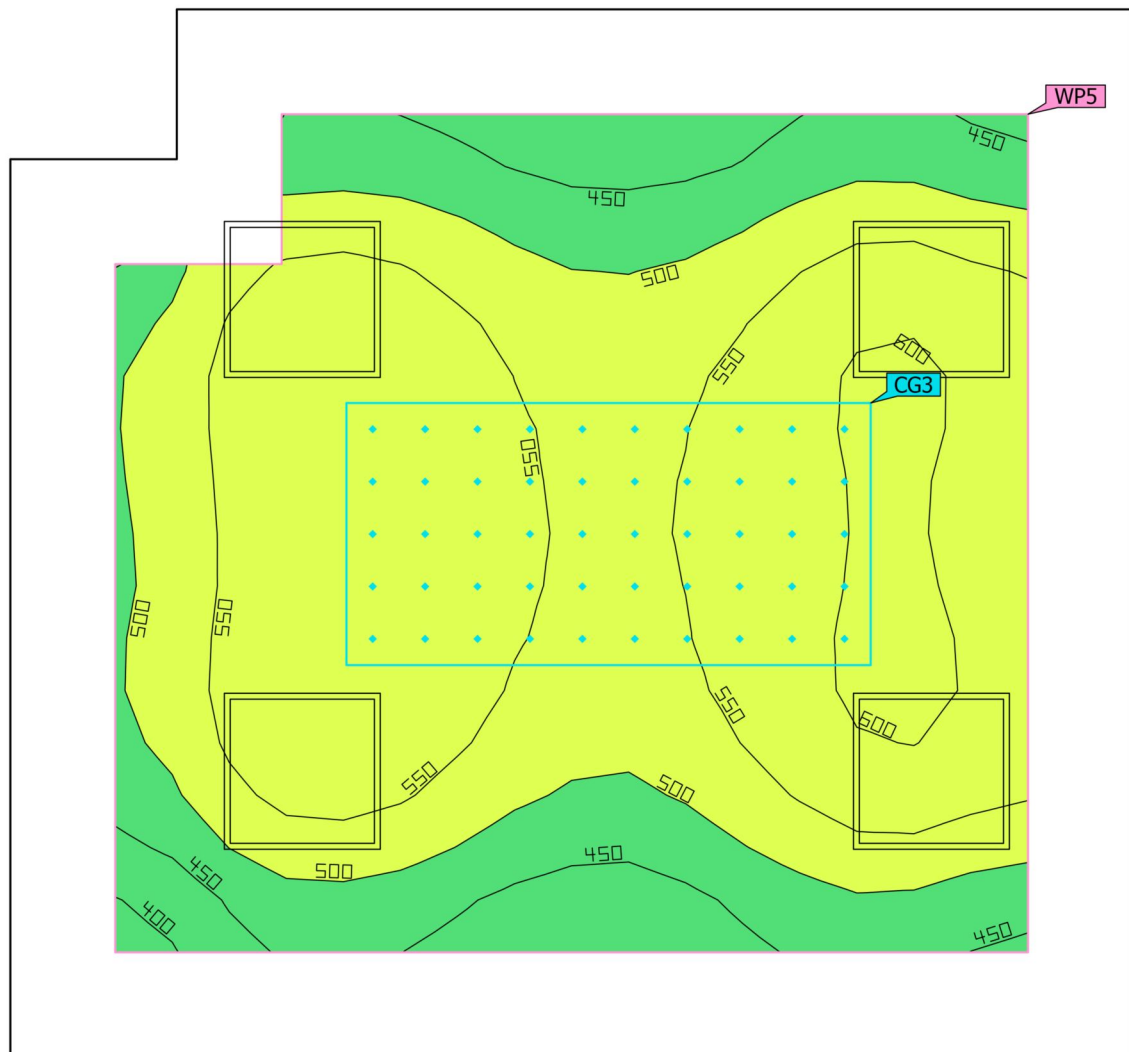
Plano útil (Radioquirofano)	515 lx	422 lx	585 lx	0.82	0.72	WP12
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	(≥ 1000 lx)					
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.400 m						

Superficie de cálculo

Propiedades	\bar{E}	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Espera camas - Camilla Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	586 lx	491 lx	629 lx	0.84	0.78	CG1
Espera camas - Mesa Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	545 lx	455 lx	611 lx	0.83	0.74	CG2
Area de reuniones - Mesa Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	563 lx	533 lx	598 lx	0.95	0.89	CG3
Radiofísica - Mesa tipo Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	647 lx	393 lx	763 lx	0.61	0.52	CG4
Area de espera Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	273 lx	200 lx	315 lx	0.73	0.63	CG5
Pasillo tipo Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	229 lx	138 lx	292 lx	0.60	0.47	CG6

Edificación 1 · Planta PS2 · Area de reuniones (Escena de luz 1)

Resumen



Base: 16.76 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 2.600 m | Altura de montaje: 2.658 m

Edificación 1 · Planta PS2 · Area de reuniones (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	535 lx	≥ 500 lx	WP5
	g_1	0.74	-	WP5
Valores de consumo	Consumo	220 kWh/a	máx. 600 kWh/a	
Local	Potencia específica de conexión	6.68 W/m ²	-	
		1.25 W/m ² /100 lx	-	

Perfil de uso: Oficinas, Salas de conferencias y reuniones

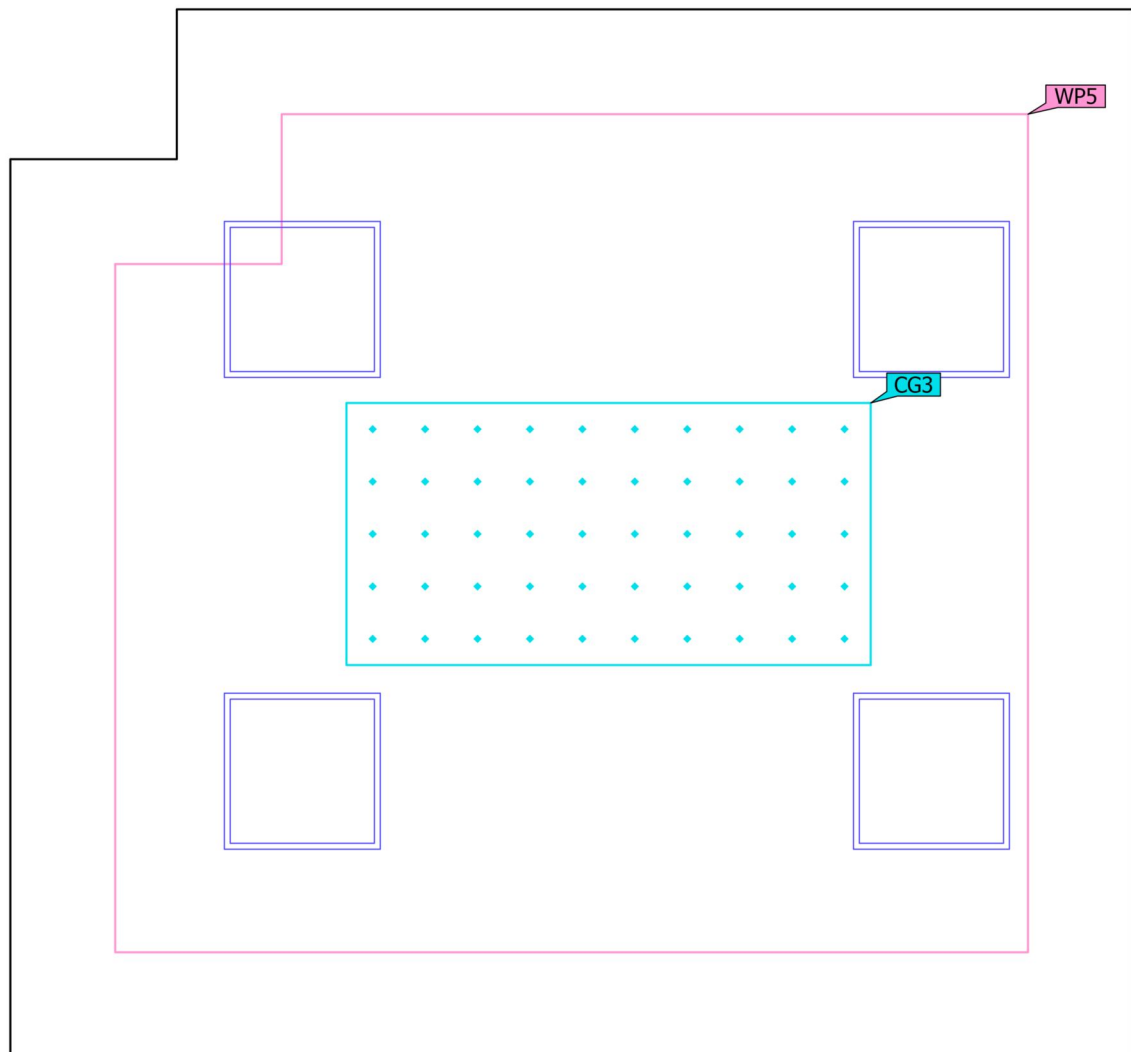
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	SIMON	72060040-684	Luminaria 720 Advance M4 60x60 4000K Low Glare	28.0 W	3402 lm	121.5 lm/W

Los resultados luminotécnicos expresados en este estudio pueden presentar variaciones en campo debido a diferentes reflexiones

Edificación 1 · Planta PS2 · Area de reuniones (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta PS2 · Area de reuniones (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Area de reuniones) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.400 m	535 lx (≥ 500 lx)	394 lx	608 lx	0.74	0.65	WP5

Superficie de cálculo

Propiedades	\bar{E}	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Area de reuniones - Mesa Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	563 lx	533 lx	598 lx	0.95	0.89	CG3

Perfil de uso: Oficinas, Salas de conferencias y reuniones

Edificación 1 · Planta PS2 · Aseo PMR (Escena de luz 1)

Resumen



Base: 6.74 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 2.600 m | Altura de montaje: 2.679 m

Edificación 1 · Planta PS2 · Aseo PMR (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	458 lx	≥ 200 lx	WP8
	g_1	0.15	-	WP8
Valores de consumo	Consumo	30 kWh/a	máx. 250 kWh/a	
Local	Potencia específica de conexión	5.34 W/m ²	-	
		1.16 W/m ² /100 lx	-	

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

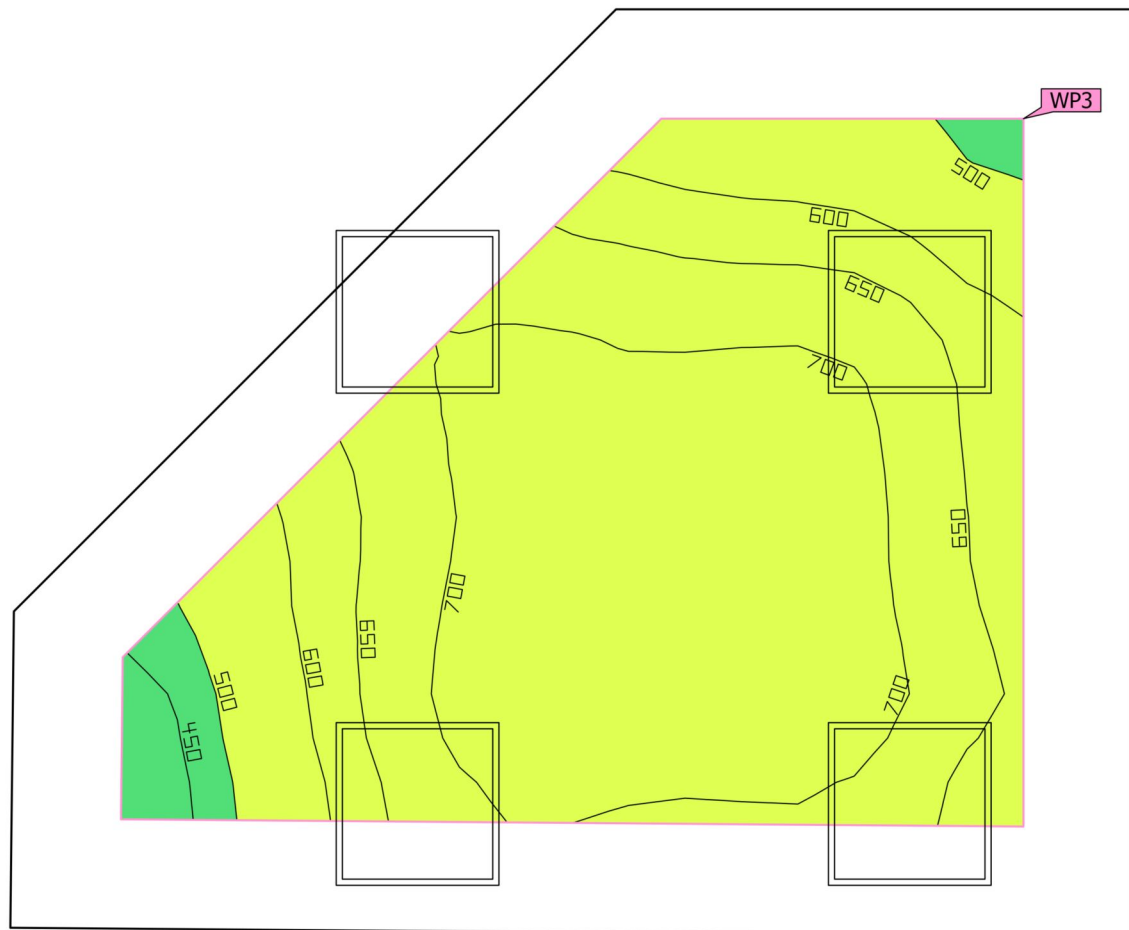
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
3	SIMON	70400030-484	Modulo LED 704 4000K WF Blanco On Off	12.0 W	1090 lm	90.8 lm/W

Los resultados luminotécnicos expresados en este estudio pueden presentar variaciones en campo debido a diferentes reflexiones

Edificación 1 · Planta PS2 · Atención al paciente (Escena de luz 1)

Resumen



Base: 11.40 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 2.600 m | Altura de montaje: 2.658 m

Edificación 1 · Planta PS2 · Atención al paciente (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	661 lx	≥ 100 lx	WP3
	g_1	0.63	-	WP3
Valores de consumo	Consumo	220 kWh/a	máx. 400 kWh/a	
Local	Potencia específica de conexión	9.83 W/m ²	-	
		1.49 W/m ² /100 lx	-	

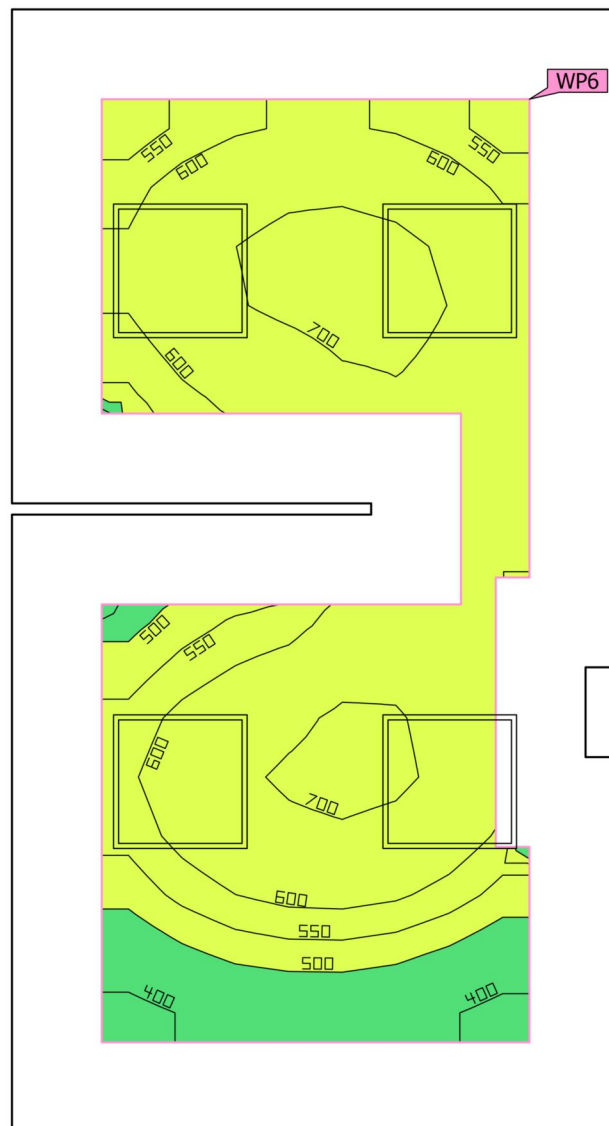
Perfil de uso: Áreas públicas - Áreas generales, Vestíbulos

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	SIMON	72060040-684	Luminaria 720 Advance M4 60x60 4000K Low Glare	28.0 W	3402 lm	121.5 lm/W

Edificación 1 · Planta PS2 · Consulta tipo (Escena de luz 1)

Resumen



Base: 13.39 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 2.600 m | Altura de montaje: 2.658 m

Edificación 1 · Planta PS2 · Consulta tipo (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	608 lx	≥ 500 lx	WP6
	g_1	0.62	-	WP6
Valores de consumo	Consumo	400 kWh/a	máx. 500 kWh/a	
Local	Potencia específica de conexión	8.37 W/m ²	-	
		1.38 W/m ² /100 lx	-	

Perfil de uso: Instalaciones de sanidad - Salas de reconocimiento (general), Iluminación general

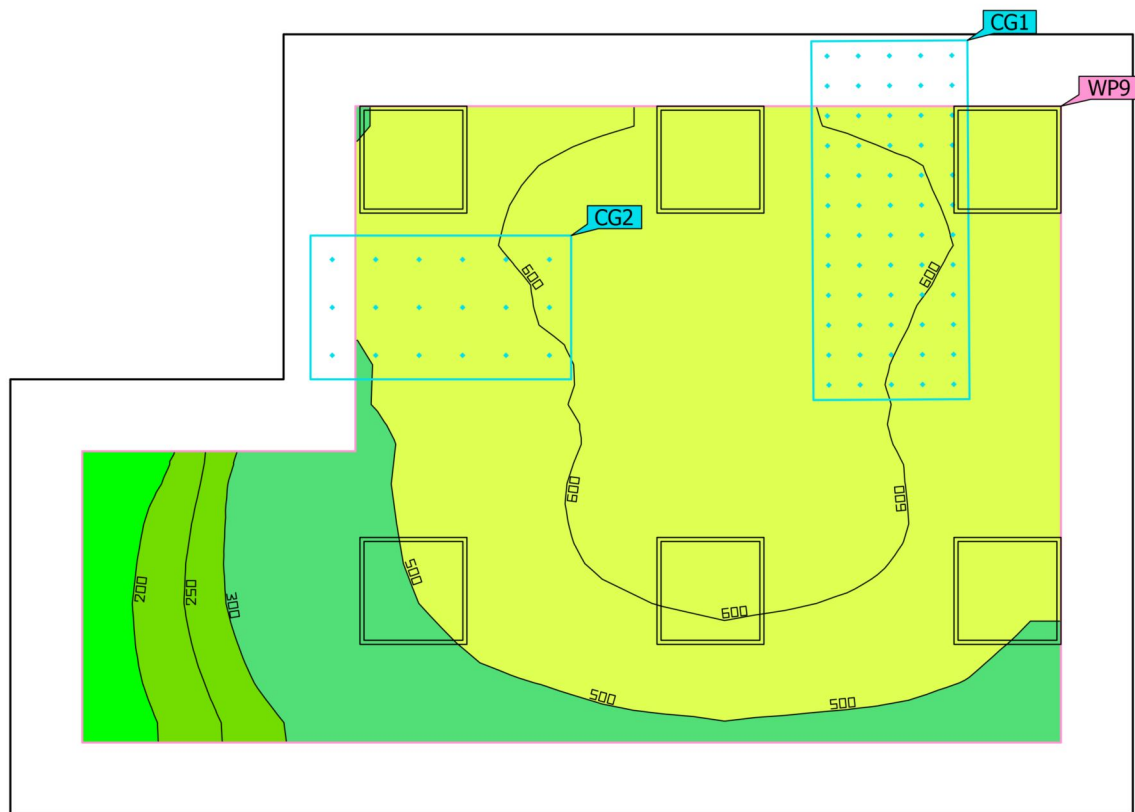
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	SIMON	72060040-684	Luminaria 720 Advance M4 60x60 4000K Low Glare	28.0 W	3402 lm	121.5 lm/W

Los resultados luminotécnicos expresados en este estudio pueden presentar variaciones en campo debido a diferentes reflexiones

Edificación 1 · Planta PS2 · Espera camas (Escena de luz 1)

Resumen



Base: 24.19 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 3.000 m | Altura de montaje: 3.058 m

Edificación 1 · Planta PS2 · Espera camas (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	528 lx	≥ 500 lx	WP9
	g_1	0.32	-	WP9
Valores de consumo	Consumo	1050 kWh/a	máx. 850 kWh/a	
Local	Potencia específica de conexión	6.94 W/m ²	-	
		1.32 W/m ² /100 lx	-	

Perfil de uso: Instalaciones de sanidad - Área de operaciones, Salas de preparación y recuperación

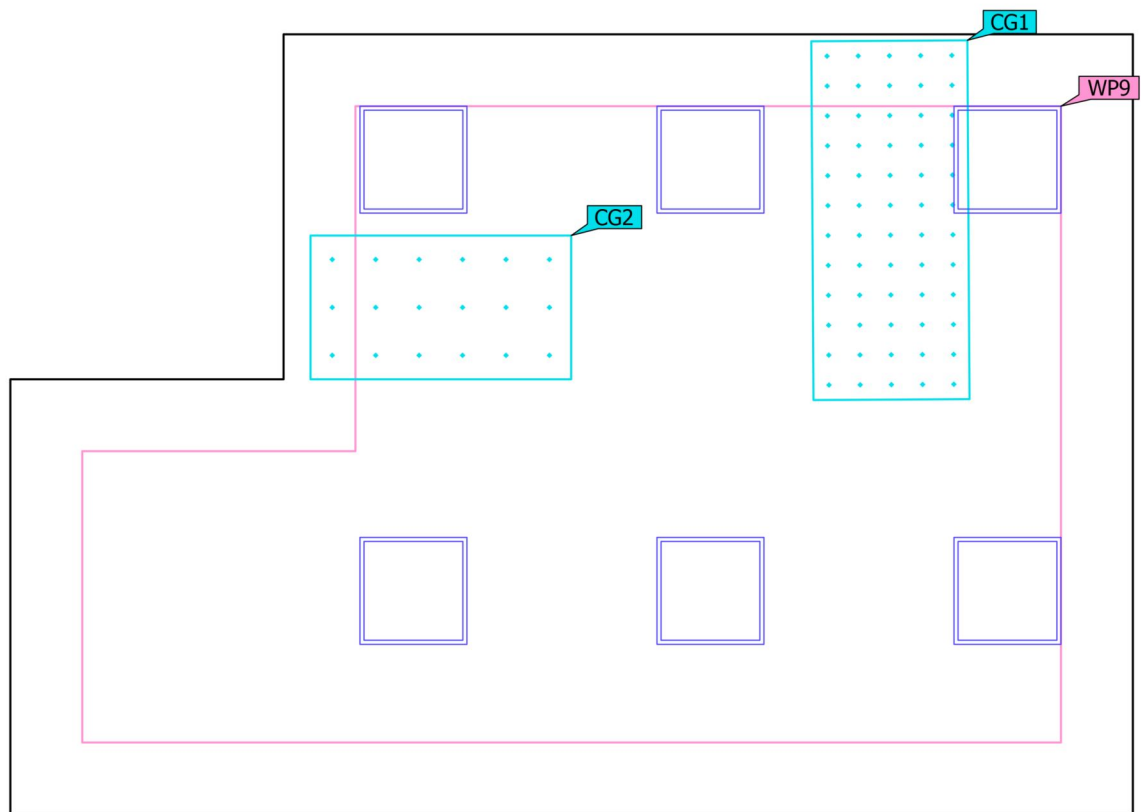
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	SIMON	72060040-684	Luminaria 720 Advance M4 60x60 4000K Low Glare	28.0 W	3402 lm	121.5 lm/W

Los resultados luminotécnicos expresados en este estudio pueden presentar variaciones en campo debido a diferentes reflexiones

Edificación 1 · Planta PS2 · Espera camas (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta PS2 · Espera camas (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Espera camas) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.400 m	528 lx (≥ 500 lx)	171 lx	649 lx	0.32	0.26	WP9

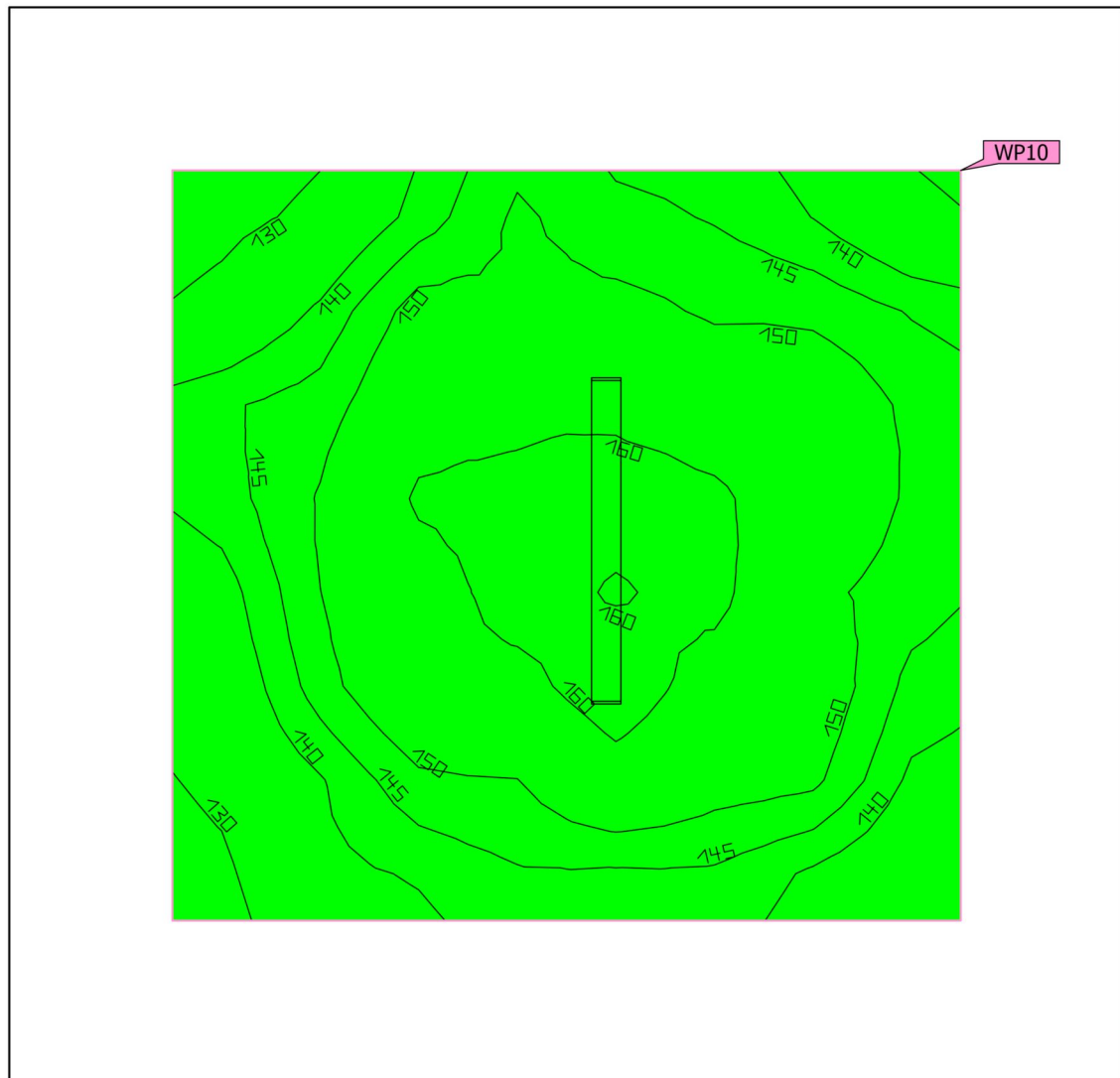
Superficie de cálculo

Propiedades	\bar{E}	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Espera camas - Camilla Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	586 lx	491 lx	629 lx	0.84	0.78	CG1
Espera camas - Mesa Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	545 lx	455 lx	611 lx	0.83	0.74	CG2

Perfil de uso: Instalaciones de sanidad - Área de operaciones, Salas de preparación y recuperación

Edificación 1 · Planta PS2 · Limpio (Escena de luz 1)

Resumen



Edificación 1 · Planta PS2 · Limpio (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	148 lx	≥ 100 lx	WP10
	g_1	0.85	-	WP10
Valores de consumo	Consumo	3 kWh/a	máx. 150 kWh/a	
Local	Potencia específica de conexión	4.93 W/m ²	-	
		3.33 W/m ² /100 lx	-	

Perfil de uso: Zonas generales dentro de edificios: espacios de almacenamiento y refrigeración, Salas de aprovisionamientos y almacenaje

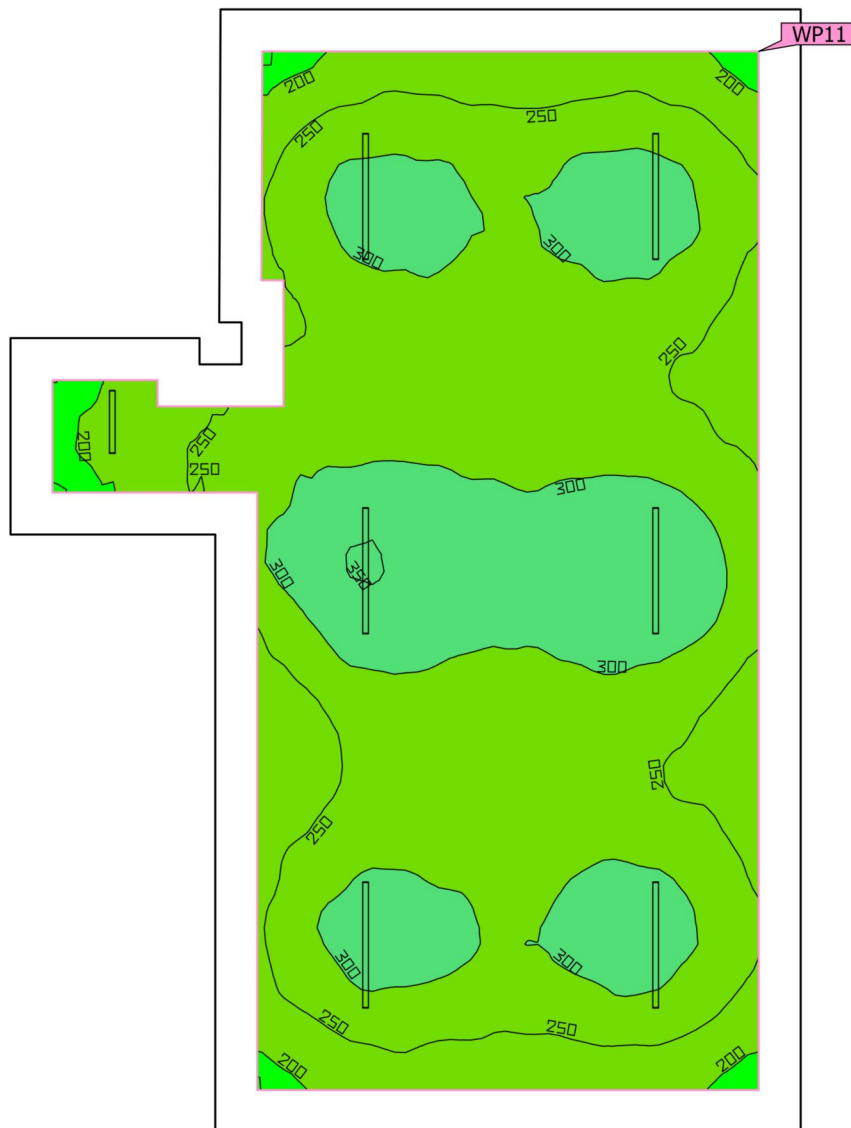
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	SIMON	78030033-884	Luminaria estanca 780 600 IP65 4000K On-Off	20.0 W	2100 lm	105.0 lm/W

Los resultados luminotécnicos expresados en este estudio pueden presentar variaciones en campo debido a diferentes reflexiones

Edificación 1 · Planta PS2 · Local Climatización (Escena de luz 1)

Resumen



Base: 62.97 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 3.000 m | Altura de montaje: 3.000 m

Edificación 1 · Planta PS2 · Local Climatización (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	277 lx	≥ 100 lx	WP11
	g_1	0.63	-	WP11
Valores de consumo	Consumo	43 kWh/a	máx. 2250 kWh/a	
Local	Potencia específica de conexión	4.13 W/m ²	-	
		1.49 W/m ² /100 lx	-	

Perfil de uso: Zonas generales dentro de edificios: espacios de almacenamiento y refrigeración, Salas de aprovisionamientos y almacenaje

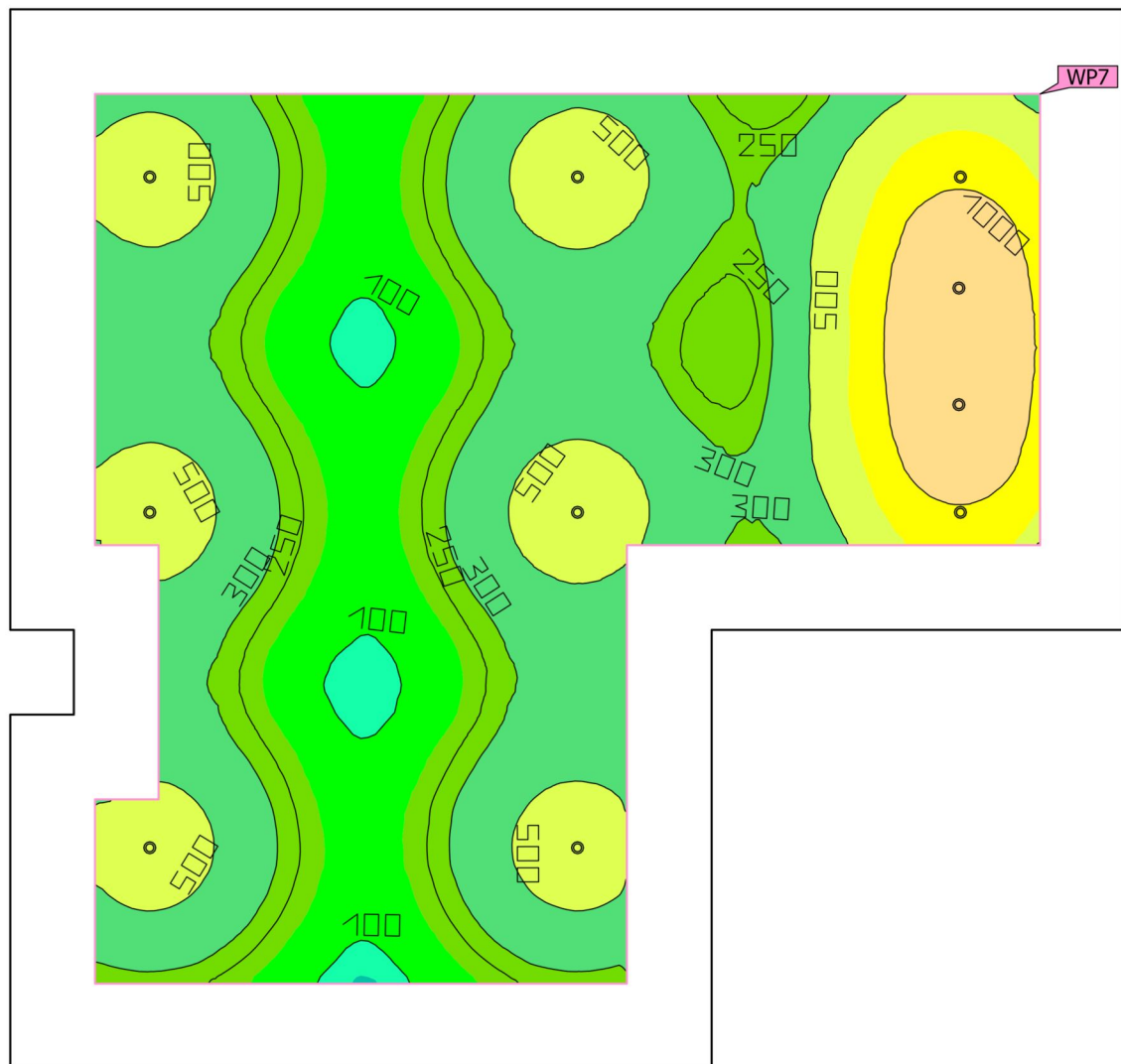
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	SIMON	78030033-884	Luminaria estanca 780 600 IP65 4000K On-Off	20.0 W	2100 lm	105.0 lm/W
6	SIMON	78031033-884	Luminaria estanca 780 1200 IP65 4000K On-Off	40.0 W	4200 lm	105.0 lm/W

Los resultados luminotécnicos expresados en este estudio pueden presentar variaciones en campo debido a diferentes reflexiones

Edificación 1 · Planta PS2 · Oficio/ Estar de personal (Escena de luz 1)

Resumen



Base: 22.14 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 2.600 m | Altura de montaje: 2.679 m

Edificación 1 · Planta PS2 · Oficio/ Estar de personal (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	419 lx	≥ 100 lx	WP7
	g_1	0.17	-	WP7
Valores de consumo	Consumo	230 kWh/a	máx. 800 kWh/a	
Local	Potencia específica de conexión	5.42 W/m ²	-	
		1.29 W/m ² /100 lx	-	

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Salas de descanso

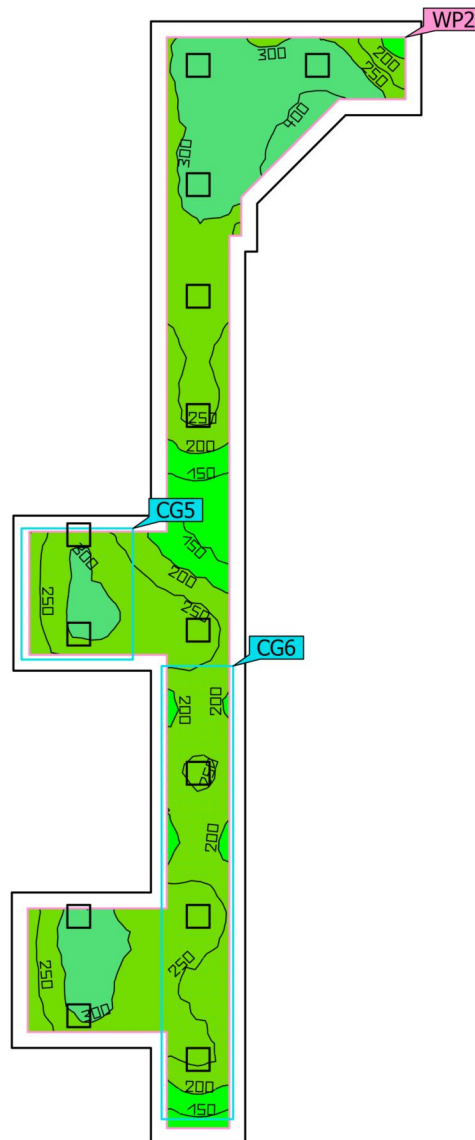
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
10	SIMON	70400030-484	Modulo LED 704 4000K WF Blanco On Off	12.0 W	1090 lm	90.8 lm/W

Los resultados luminotécnicos expresados en este estudio pueden presentar variaciones en campo debido a diferentes reflexiones

Edificación 1 · Planta PS2 · Pasillo y salas de espera (Escena de luz 1)

Resumen



Edificación 1 · Planta PS2 · Pasillo y salas de espera (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	269 lx	≥ 100 lx	WP2
	g_1	0.45	-	WP2
Valores de consumo	Consumo	400 kWh/a	máx. 3800 kWh/a	
Local	Potencia específica de conexión	3.37 W/m ²	-	
		1.25 W/m ² /100 lx	-	

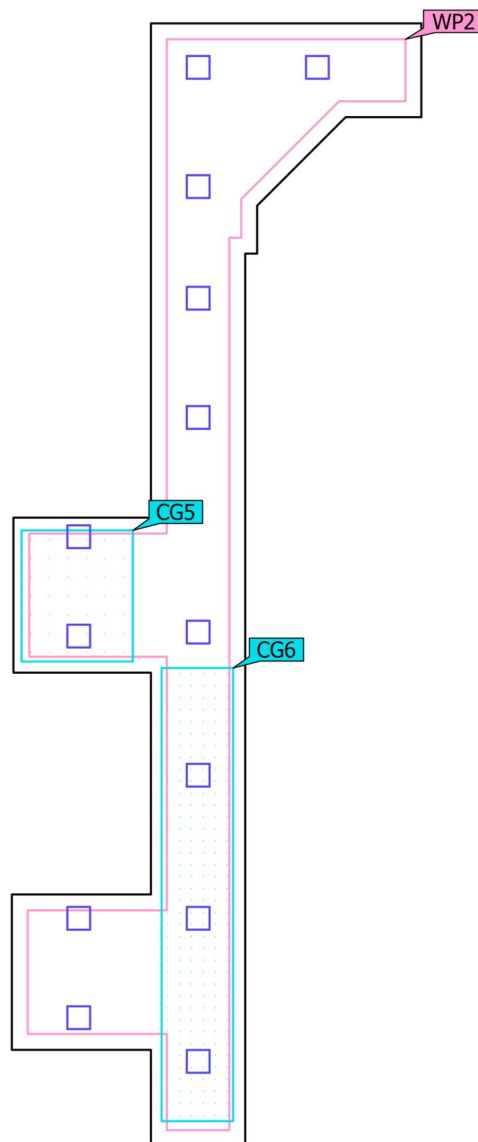
Perfil de uso: Instalaciones sanitarias: espacios de uso general, Pasillos: durante el día

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
13	SIMON	72060040-684	Luminaria 720 Advance M4 60x60 4000K Low Glare	28.0 W	3402 lm	121.5 lm/W

Edificación 1 · Planta PS2 · Pasillo y salas de espera (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta PS2 · Pasillo y salas de espera (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Pasillo y salas de espera) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.400 m	269 lx (≥ 100 lx)	120 lx	452 lx	0.45	0.27	WP2

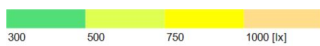
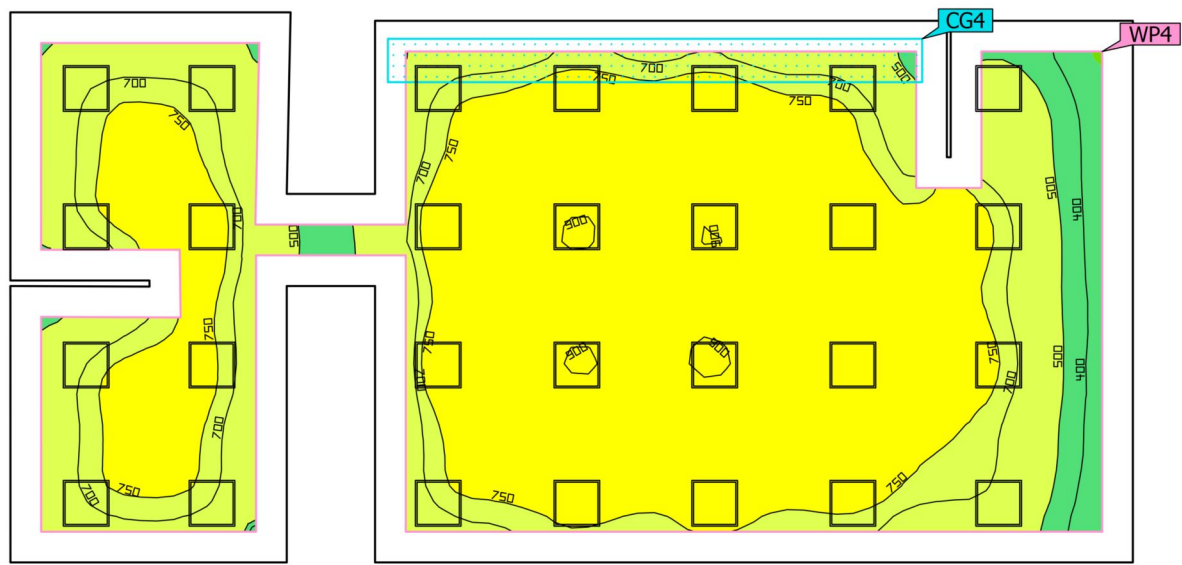
Superficie de cálculo

Propiedades	\bar{E}	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Area de espera Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	273 lx	200 lx	315 lx	0.73	0.63	CG5
Pasillo tipo Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	229 lx	138 lx	292 lx	0.60	0.47	CG6

Perfil de uso: Instalaciones sanitarias: espacios de uso general, Pasillos: durante el día

Edificación 1 · Planta PS2 · Radiofísica (Escena de luz 1)

Resumen



Base: 96.64 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 2.600 m | Altura de montaje: 2.658 m

Edificación 1 · Planta PS2 · Radiofísica (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	745 lx	≥ 500 lx	WP4
	g_1	0.41	-	WP4
Valores de consumo	Consumo	2150 kWh/a	máx. 3400 kWh/a	
Local	Potencia específica de conexión	8.11 W/m ²	-	
		1.09 W/m ² /100 lx	-	

Perfil de uso: Oficinas, Escribir, máquina de escribir, lectura, tratamiento de textos

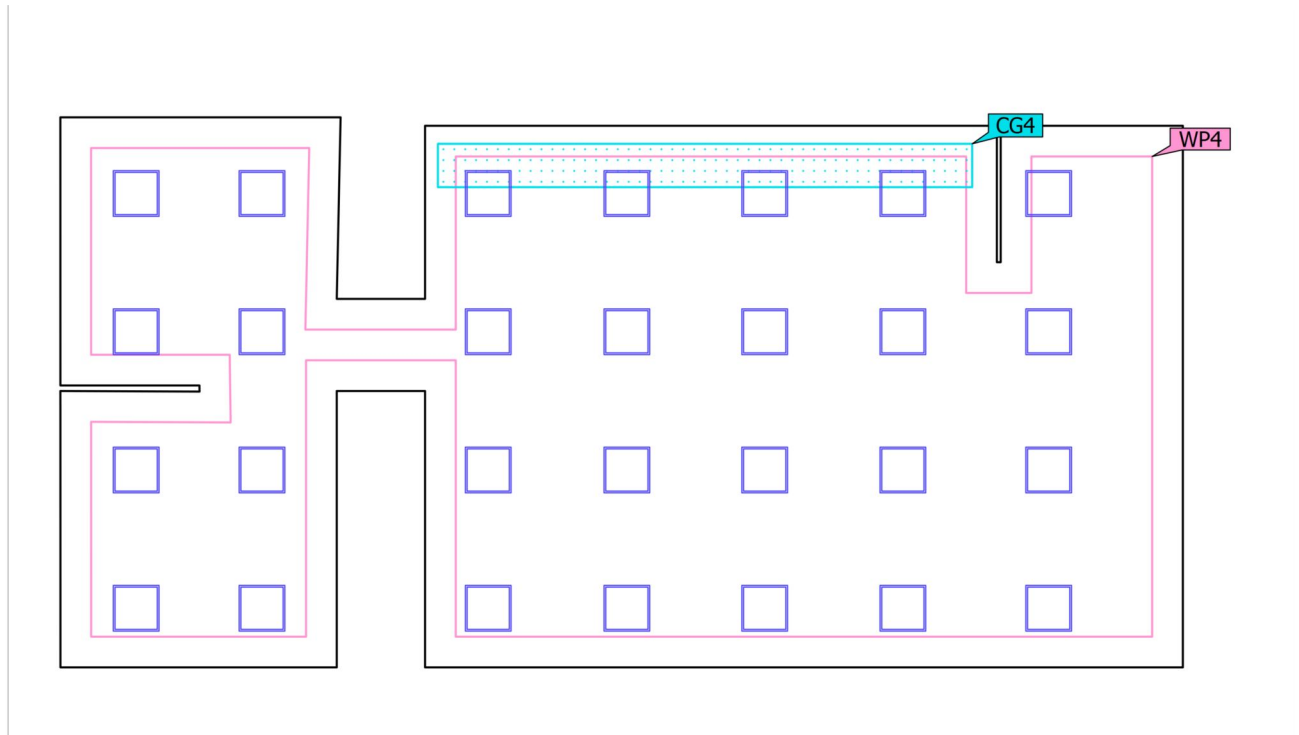
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
28	SIMON	72060040-684	Luminaria 720 Advance M4 60x60 4000K Low Glare	28.0 W	3402 lm	121.5 lm/W

Los resultados luminotécnicos expresados en este estudio pueden presentar variaciones en campo debido a diferentes reflexiones

Edificación 1 · Planta PS2 · Radiofísica (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta PS2 · Radiofísica (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Radiofísica) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.400 m	745 lx (≥ 500 lx)	309 lx	906 lx	0.41	0.34	WP4

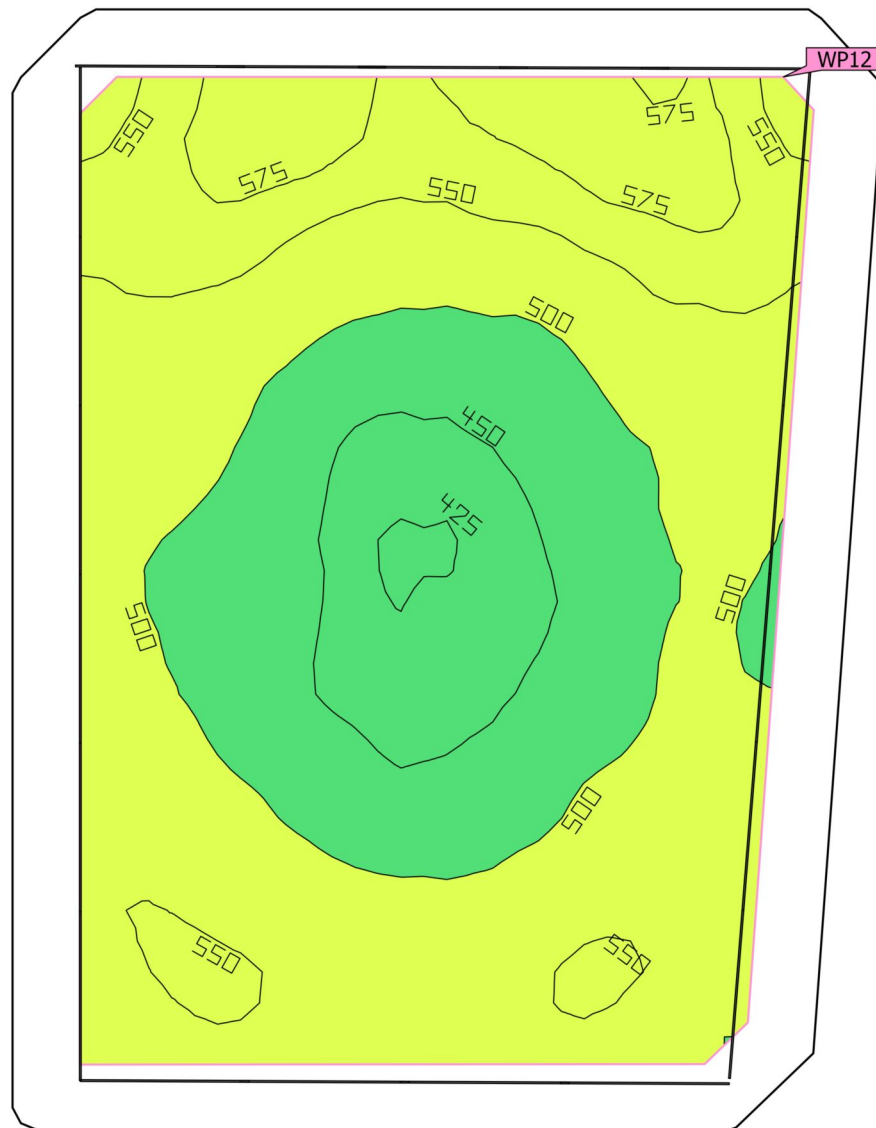
Superficie de cálculo

Propiedades	\bar{E}	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Radiofísica - Mesa tipo Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	647 lx	393 lx	763 lx	0.61	0.52	CG4

Perfil de uso: Oficinas, Escribir, máquina de escribir, lectura, tratamiento de textos

Edificación 1 · Planta PS2 · Radioquirofano (Escena de luz 1)

Resumen



Edificación 1 · Planta PS2 · Radioquirofano (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	515 lx	≥ 1000 lx	WP12
	g_1	0.82	-	WP12
Valores de consumo	Consumo	1850 kWh/a	máx. 1150 kWh/a	
Local	Potencia específica de conexión	9.27 W/m ²	-	
		1.80 W/m ² /100 lx	-	

Perfil de uso: Instalaciones de sanidad - Área de operaciones, Salas de operaciones

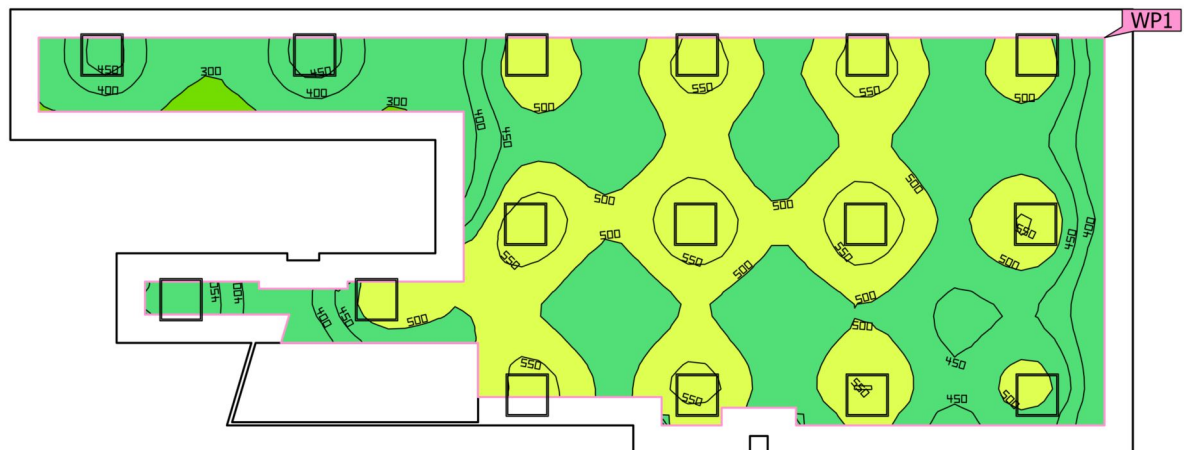
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
21	SIMON	81036100-994	Tira LED Essential PRO 14,4W/m 4000K IP65	14.4 W	1580 lm	109.7 lm/W

Los resultados luminotécnicos expresados en este estudio pueden presentar variaciones en campo debido a diferentes reflexiones

Edificación 1 · Planta PS2 · Vestibulo y espera consultas (Escena de luz 1)

Resumen



Base: 76.84 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 2.600 m | Altura de montaje: 2.658 m

Edificación 1 · Planta PS2 · Vestibulo y espera consultas (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	481 lx	≥ 200 lx	WP1
	g_1	0.56	-	WP1
Valores de consumo	Consumo	860 kWh/a	máx. 2700 kWh/a	
Local	Potencia específica de conexión	5.83 W/m ²	-	
		1.21 W/m ² /100 lx	-	

Perfil de uso: Instalaciones sanitarias: espacios de uso general, Salas de espera

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
16	SIMON	72060040-684	Luminaria 720 Advance M4 60x60 4000K Low Glare	28.0 W	3402 lm	121.5 lm/W

Los resultados luminotécnicos expresados en este estudio pueden presentar variaciones en campo debido a diferentes reflexiones

ZP7404 - Reforma Radioterapia Hosp 12 Octubre - Madrid

Fecha: 29.07.2022
Proyecto elaborado por: Dpto. Técnico

Electrozemper S.A.

Avd. de las Ciencias S/N.
13005 Ciudad Real

Proyecto elaborado por Dpto. Técnico
Teléfono +34 926271837
Fax +34 902222297
e-Mail proyectosilem@zemper.com

Índice

ZP7404 - Reforma Radioterapia Hosp 12 Octubre - Madrid

Portada del proyecto	1
Índice	2
Lista de luminarias	3
ELECTROZEMPER SA 150lm 1h IP65 LDF9150X+APE0065	
Hoja de datos de luminarias	4
ELECTROZEMPER SA 250lm IP40 1h LSR3251LXP	
Hoja de datos de luminarias	5
ELECTROZEMPER SA 250lm IP40 1h LSR3250LXP	
Hoja de datos de luminarias	6
Sótano 2	
Resumen	7
Luminarias (ubicación)	8
Superficie de cálculo (sumario de resultados)	9
Rendering (procesado) de colores falsos	10

Electrozemper S.A.

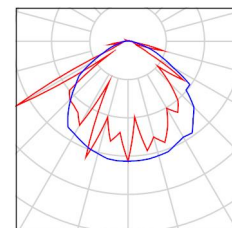
Avd. de las Ciencias S/N.
13005 Ciudad Real

Proyecto elaborado por Dpto. Técnico
Teléfono +34 926271837
Fax +34 902222297
e-Mail proyectosilem@zemper.com

ZP7404 - Reforma Radioterapia Hosp 12 Octubre - Madrid / Lista de luminarias

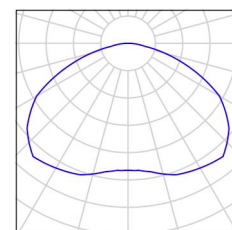
16 Pieza ELECTROZEMPER SA 150lm 1h IP65
LDF9150X+APE0065
N° de artículo: 150lm 1h IP65
Flujo luminoso (Luminaria): 150 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 150 lm
Potencia de las luminarias: 8.9 W
Clasificación luminarias según CIE: 98
Código CIE Flux: 50 84 96 98 100
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen
de la luminaria en
nuestro catálogo de
luminarias.



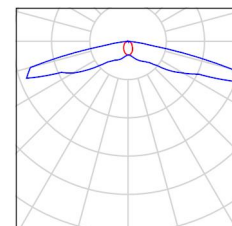
87 Pieza ELECTROZEMPER SA 250lm IP40 1h
LSR3250LXP
N° de artículo: 250lm IP40 1h
Flujo luminoso (Luminaria): 253 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 250 lm
Potencia de las luminarias: 5.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 40 76 96 100 101
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen
de la luminaria en
nuestro catálogo de
luminarias.



22 Pieza ELECTROZEMPER SA 250lm IP40 1h
LSR3251LXP
N° de artículo: 250lm IP40 1h
Flujo luminoso (Luminaria): 250 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 250 lm
Potencia de las luminarias: 5.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 33 62 93 100 105
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen
de la luminaria en
nuestro catálogo de
luminarias.



Electrozemper S.A.

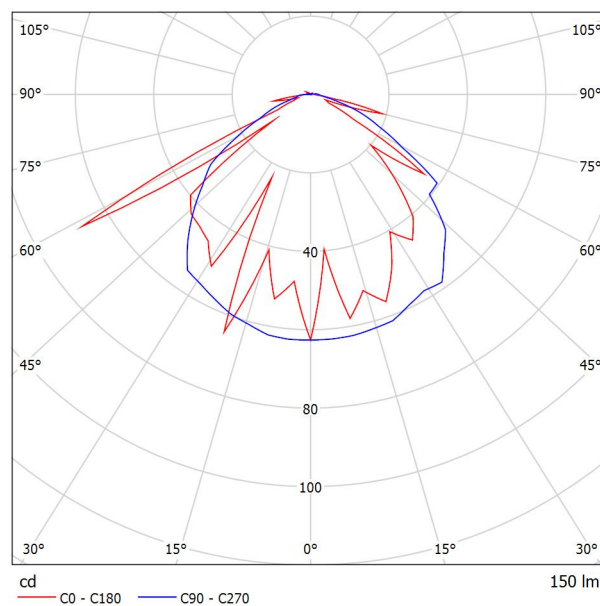
Avd. de las Ciencias S/N.
13005 Ciudad Real

Proyecto elaborado por Dpto. Técnico
Teléfono +34 926271837
Fax +34 902222297
e-Mail proyectosilem@zemper.com

ELECTROZEMPER SA 150lm 1h IP65 LDF9150X+APE0065 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



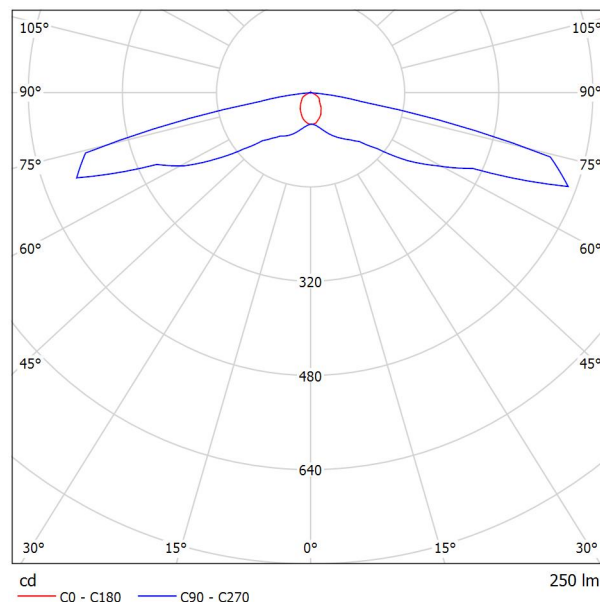
Clasificación luminarias según CIE: 98
Código CIE Flux: 50 84 96 98 100

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Electrozemper S.A.

Avd. de las Ciencias S/N.
13005 Ciudad RealProyecto elaborado por Dpto. Técnico
Teléfono +34 926271837
Fax +34 902222297
e-Mail proyectosilem@zemper.com**ELECTROZEMPER SA 250lm IP40 1h LSR3251LXP / Hoja de datos de luminarias****Emisión de luz 1:**

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



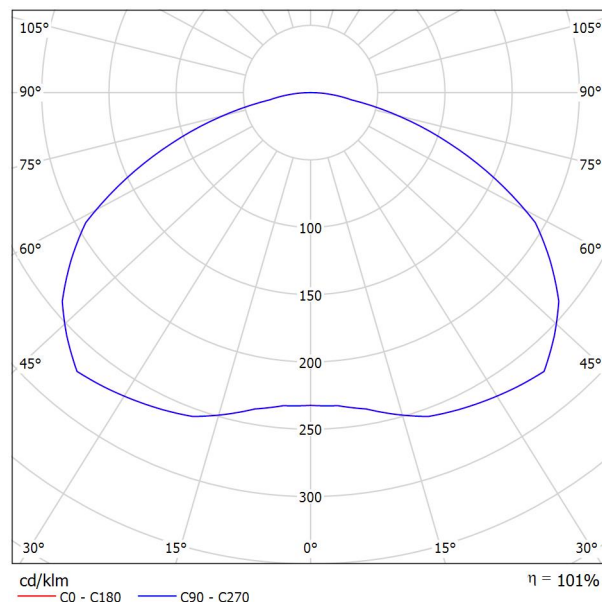
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 33 62 93 100 105

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Electrozemper S.A.

Avd. de las Ciencias S/N.
13005 Ciudad RealProyecto elaborado por Dpto. Técnico
Teléfono +34 926271837
Fax +34 902222297
e-Mail proyectosilem@zemper.com**ELECTROZEMPER SA 250lm IP40 1h LSR3250LXP / Hoja de datos de luminarias****Emisión de luz 1:**

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 40 76 96 100 101

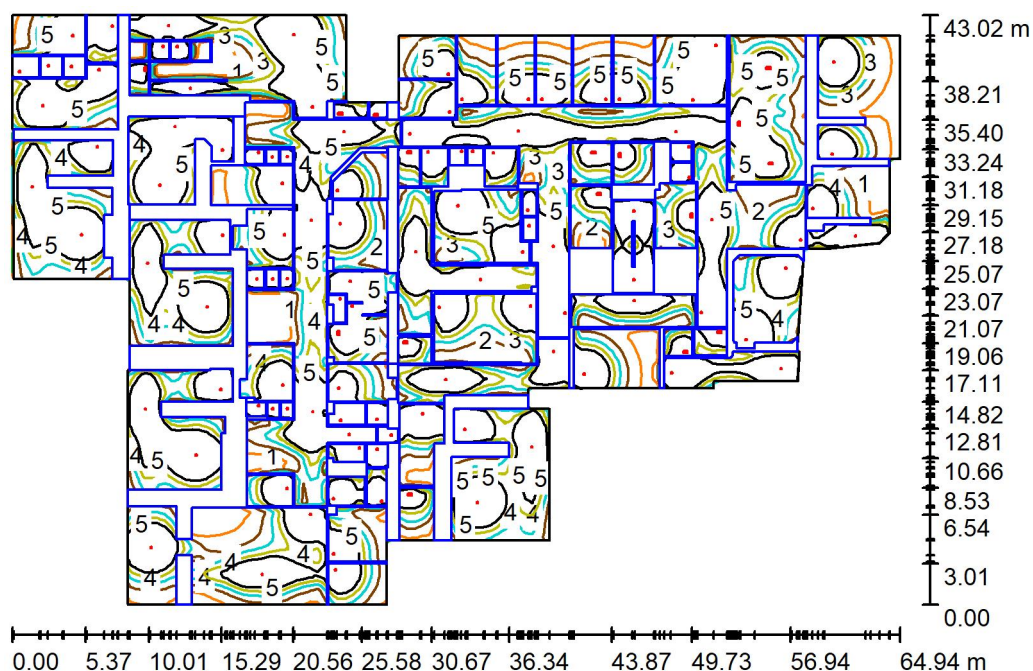
Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
p Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	37.0	38.4	37.3	38.6	38.9	37.0	38.4	37.3	38.6	38.9	
	3H	38.5	39.8	38.8	40.0	40.3	38.5	39.8	38.8	40.0	40.3	
	4H	39.0	40.2	39.3	40.5	40.8	39.0	40.2	39.3	40.5	40.8	
	6H	39.2	40.4	39.6	40.7	41.0	39.2	40.4	39.6	40.7	41.0	
	8H	39.3	40.4	39.7	40.7	41.0	39.3	40.4	39.7	40.7	41.0	
4H	12H	39.3	40.4	39.7	40.7	41.0	39.3	40.4	39.7	40.7	41.0	
	2H	37.7	38.9	38.0	39.2	39.5	37.7	38.9	38.0	39.2	39.5	
	3H	39.3	40.4	39.7	40.7	41.0	39.3	40.4	39.7	40.7	41.0	
	4H	40.0	40.9	40.4	41.2	41.6	40.0	40.9	40.4	41.2	41.6	
	6H	40.3	41.1	40.7	41.5	41.9	40.3	41.1	40.7	41.5	41.9	
8H	8H	40.4	41.1	40.8	41.5	41.9	40.4	41.1	40.8	41.5	41.9	
	12H	40.4	41.1	40.9	41.5	42.0	40.4	41.1	40.9	41.5	42.0	
	4H	40.2	40.9	40.6	41.3	41.7	40.2	40.9	40.6	41.3	41.7	
	6H	40.6	41.2	41.0	41.6	42.1	40.6	41.2	41.0	41.6	42.1	
	8H	40.7	41.3	41.2	41.7	42.2	40.7	41.3	41.2	41.7	42.2	
12H	12H	40.8	41.3	41.3	41.8	42.3	40.8	41.3	41.3	41.8	42.3	
	4H	40.2	40.8	40.6	41.3	41.7	40.2	40.8	40.6	41.3	41.7	
	6H	40.6	41.1	41.1	41.6	42.1	40.6	41.1	41.1	41.6	42.1	
8H		40.8	41.2	41.3	41.7	42.2	40.8	41.2	41.3	41.7	42.2	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H		+0.3 / -0.3					+0.3 / -0.3					
S = 2.0H		+0.6 / -0.7					+0.6 / -0.7					
Tabla estándar		BK05					BK05					
Sumando de corrección		23.5					23.5					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 250lm Flujo luminoso total												

Electrozemper S.A.

Avd. de las Ciencias S/N.
13005 Ciudad Real

Proyecto elaborado por Dpto. Técnico
Teléfono +34 926271837
Fax +34 902222297
e-Mail proyectosilem@zemper.com

Sótano 2 / Resumen

Altura del local: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.90

Valores en Lux, Escala 1:553

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	4.78	0.00	13	0.000
Suelo	0	3.99	0.00	13	0.000
Techo	0	0.02	0.00	1.06	0.000
Paredes (30)	0	1.92	0.00	196	/

Plano útil:

Altura: 0.010 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	16	ELECTROZEMPER SA 150lm 1h IP65 LDF9150X+APE0065 (1.000)	150	150	8.9
2	87	ELECTROZEMPER SA 250lm IP40 1h LSR3250LXP (1.000)	253	250	5.0
3	22	ELECTROZEMPER SA 250lm IP40 1h LSR3251LXP (1.000)	250	250	5.0
Total:			29953	29650	686.7

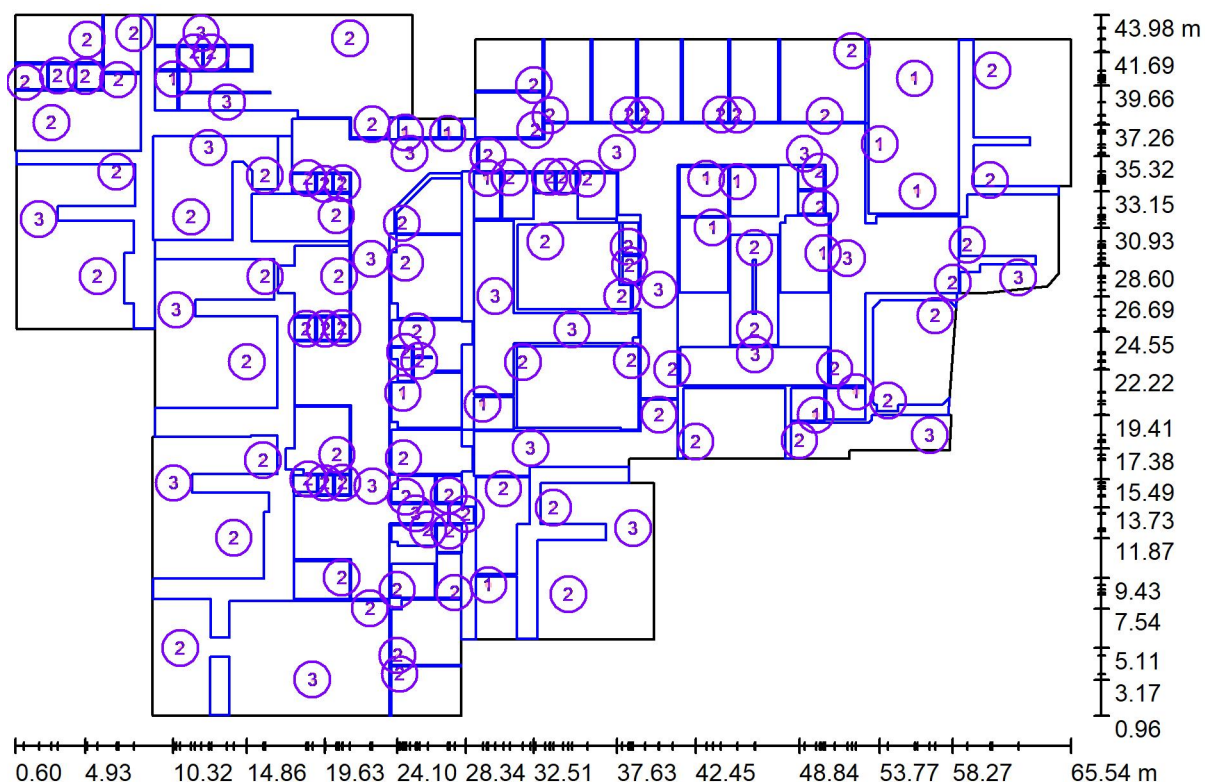
Valor de eficiencia energética: $0.35 \text{ W/m}^2 = 7.32 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 1964.71 m^2)

Electrozemper S.A.

Avd. de las Ciencias S/N.
13005 Ciudad Real

Proyecto elaborado por Dpto. Técnico
Teléfono +34 926271837
Fax +34 902222297
e-Mail proyectosilem@zemper.com

Sótano 2 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 465

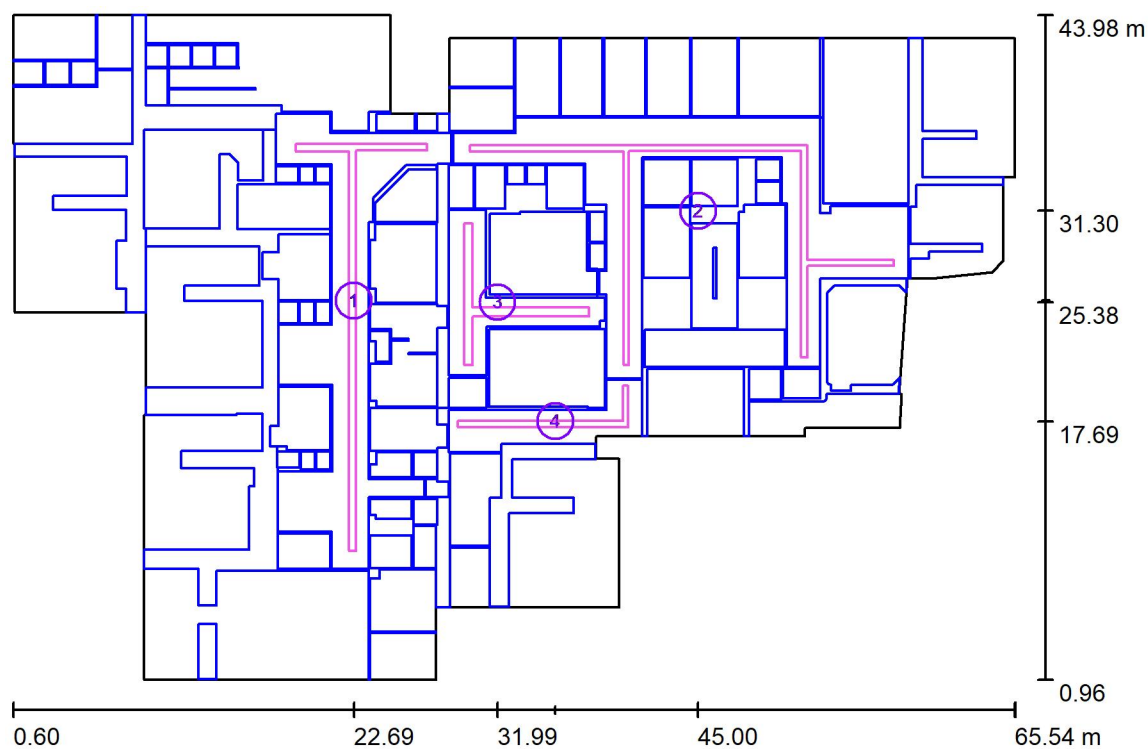
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	16	ELECTROZEMPER SA 150lm 1h IP65 LDF9150X+APE0065
2	87	ELECTROZEMPER SA 250lm IP40 1h LSR3250LXP
3	22	ELECTROZEMPER SA 250lm IP40 1h LSR3251LXP

Electrozemper S.A.

Avd. de las Ciencias S/N.
13005 Ciudad Real

Proyecto elaborado por Dpto. Técnico
Teléfono +34 926271837
Fax +34 902222297
e-Mail proyectosilem@zemper.com

Sótano 2 / Superficie de cálculo (sumario de resultados)

Escala 1 : 490

Lista de superficies de cálculo

Nº	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Vía de Evacuación	perpendicular	128 x 64	6.30	2.72	13	0.432	0.209
2	Vía de Evacuación	perpendicular	128 x 128	6.95	2.16	12	0.311	0.183
3	Vía de Evacuación	perpendicular	64 x 64	6.88	2.79	10	0.405	0.268
4	Vía de Evacuación	perpendicular	16 x 64	6.39	2.93	8.43	0.458	0.347

Resumen de los resultados

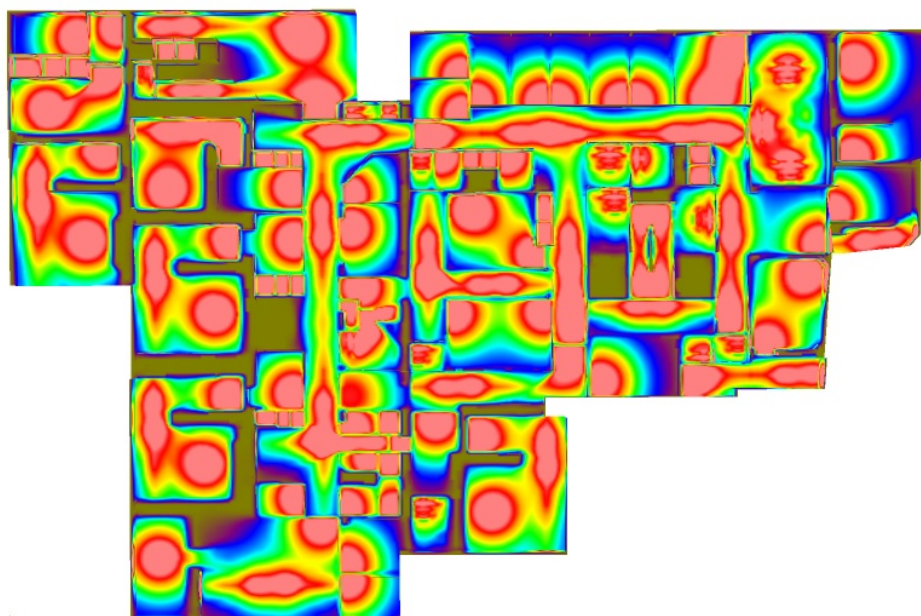
Tipo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
perpendicular	4	6.68	2.16	13	0.32	0.17

Electrozemper S.A.

Avd. de las Ciencias S/N.
13005 Ciudad Real

Proyecto elaborado por Dpto. Técnico
Teléfono +34 926271837
Fax +34 902222297
e-Mail proyectosilem@zemper.com

Sótano 2 / Rendering (procesado) de colores falsos



ANEXO Nº2 ESPECIFICACIONES GENERALES UTAS

Climatizador 124x069: B01 UTA 1

CLIMATIZADOR 124x069: B01 UTA 1

Diagrama de la estructura del climatizador 124x069: B01 UTA 1. El diagrama muestra una planta superior y una elevación lateral. La planta superior está etiquetada con letras A, B, C, D, E, F, G. La elevación lateral está etiquetada con letras H, J, K, L, M, N, P, Q, R, S, T, U, V, W, X. Se indican tres pesos: 566 kg en la planta superior, 702 kg en la elevación lateral y 521 kg en la planta inferior.

Diagrama de la certificación EUROVENT de eficiencia energética. Se muestran dos etiquetas de certificación para el año 2016 y 2020. Ambas etiquetas indican una eficiencia energética de A+.

EN 1886: 2007

Resistencia mecánica (-1000 / +1000 Pa)	D2(M)
Estanqueidad (-400 / +400 / +700 Pa)	L1(M)/L2(R)
Fuga de aire por derivación a través del filtro	F9
Transmisión térmica	T2
Puente térmico	TB2

Aislamiento acústico de la carcasa

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
6	17	23	31	32	27	35	46

NOTAS/SUPLEMENTOS ESPAÑA - MADRID BARAJAS


Cumple la norma ERP 2018
Cumple la norma ERP 2016
Iluminación puertas de acceso


SUPLEMENTO SILENCIADORES EN INOX.

Tornillos INOX interior
Tornillos INOX exterior
Chapas de cierre en INOX.
Chapa interior paneles en INOX.
Chapa exterior paneles en INOX.
Paneles con sellado especial.


Dimensiones aproximadas (Ancho x Alto x Largo): 1340x1720x6020 mm. Peso aproximado: 1789 kg. Ejecución para interior. Nº Módulos: 3.

TKM 50 HE EU, construido con bastidor en perfil de aluminio extruido pintado, con rotura de puente térmico. Paneles de 50 mm de espesor tipo sándwich: con chapa exterior prelacada de 1 mm y chapa interior galvanizada de 1 mm. Con rotura de puente térmico y aislamiento de lana mineral. Enrasados con el bastidor formando superficies interiores lisas, adecuados para facilitar las tareas de limpieza interior del equipo. Puertas de acceso de construcción idéntica a los paneles, con bisagras y manecillas de apertura rápida. Bancada construida en perfiles en U de acero galvanizado y laminado en frío de 3mm de espesor. Los equipos para intemperie incorporarán cubierta adicional tejadillo de chapa.


FILTROS				Pérdida de carga (Pa)		
ID	Tipo	Accesorios	Q (m3/h)	Inicial/Considerada		
E	Filtro de panel clase ePM1-65% (F7)	AF4	3307	47/95		
J	Filtro de panel clase Coarse-90% (G4)	AF4	3475	31/56		
K	Filtro de panel clase ePM1-65% (F7)	AF4	3475	50/100		
W	Filtro de bolsas clase ePM1-90% (F9)	AF4	3475	70/120		
Leyenda: AF4 = Tomas de presión						

VENTILADORES (Densidad: 1,12 Kg/m3 / Altitud: 595 m)				Presión (Pa)	LWA		
ID	Modelo/ Tipo/ Categoría	Accesorios	Q(m3/h)/ rpm	Total/Estática/Est. Disp.	dB(A)		Motor
C	K3G310PH3802/ EC/ SFP 4	AV8	3307 / 3185	983/938/650	86,9		1,80 kW - 400/3/50Hz
T	K3G310PH5802/ EC/ SFP 5	AV8	3475 / 3631	1382/1333/800	90,2	2,95 kW - 400/3/50Hz	
Leyenda: AV8 = Tomas medición caudal							

SILENCIADORES				LWA							
ID	Modelo	Q(m3/h)/ Dp(Pa)	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	dB(A)
F	XSA200-4/ L=500 AISI304	3307/ 3	66,2	66,8	69,3	54,7	43,4	49,3	57,2	57,2	64,2
U	XSA200-4/ L=500 AISI304	3475/ 3	78,2	70,3	76,5	61,6	55,7	58,9	66,5	66,0	72,4

BATERÍAS(Densidad: 1,12 Kg/m3 / Altitud: 595 m)				Aire				Agua		
ID	Modelo	Tipo	(kW)	Q(m3/h) / v(m/s) / Dp(Pa)	Entrada	Salida	Q(l/h) / Dp(kPa)	(°C)		
N	TWCT30D1-Cu-Al-Inox-4R-18T-1000A-2pa 7C 1"	Frio	15,23	3475 / 1,79 / 36	27,8°C/29,9%	13,5°C/72,5%	2612 / 28,4	7,0 / 12,0		
Q	TWCT40D-Cu-Al-Inox-1R-14T-1000A-2pa 1C 1/2"	Calefacción	18,18	3475 / 1,72 / 14	13,7°C / -	30,0°C / -	804 / 18,2	80,0 / 60,0		

Climatizador: B01 UTA 1

BATERÍAS RECUPERADORAS					Aire		Agua		
ID	Modelo	Efi. / Efi. EcoDesign	(kW)	Q(m3/h) / v(m/s) / Dp(Pa)	Entrada	Salida	Q(l/h) / Dp(kPa)	(°C)	
Invierno									
B	Cu-Al25-Inox304 P40AR 12R-14T-1000A-2.0pa 2C 3/4"	70,61/69,53	20,6	3307/ 1,64/ 186	21,0°C/50,0%	6,9°C/98,9%	810/ 44,0	-2,0/19,8	
L	Cu-Al25-Inox304 P40AC 12R-14T-1000A-2.0pa 2C 3/4"	70,61/69,53	20,6	3475/ 1,72/ 171	-3,8°C/84,0%	13,7°C/24,4%	810/ 43,8	19,8/-2,0	
Verano									
B	Cu-Al25-Inox304 P40AR 12R-14T-1000A-2.0pa 2C 3/4"	64,61/69,53	9,6	3307/ 1,64/ 169	24°C/50%	32,4°C/30,7%	810/ 44,0	35,7/25,5	
L	Cu-Al25-Inox304 P40AC 12R-14T-1000A-2.0pa 2C 3/4"	64,61/69,53	9,6	3475/ 1,72/ 162	36,4°C/18,4%	28,4°C/28,9%	810/ 43,8	25,5/35,7	

* Kit bomba recuperación

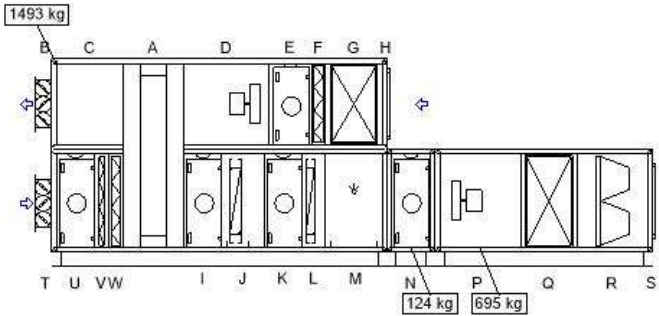
* Kit bomba recuperación

HUMECTADORES				
ID	Modelo/Tipo	Q(m3/h)/ Dp(Pa)		Aire
				Entrada Salida
R	SLH25-Resistencias	Vapor 25,0kg/h 3475/ -		21,0°C/15,3% 21,0°C/53,1%



ENTRADAS/SALIDAS			
ID	Tipo	Modelo	Regulación
A	Compuerta	TKMSR100-1100x510/0/SPZS99 (Z40)	Preparada para motorizar
G	Hueco	Hueco-982x309	-
H	Compuerta	TKMSR100-600x310/0/SPZS99 (Z40)	Preparada para motorizar
X	Hueco	Hueco-982x309	-

SECCIONES VACÍAS		
ID	Longitud	Notas
D	400 mm	
I	400 mm	
M	400 mm	
P	400 mm	
S	250 mm	
V	400 mm	

Climatizador 182x099 / 182x086: B03 UTA 3



Technical drawing of the climatizer unit showing dimensions and weight distribution. The unit is labeled with letters A through S. Weights are indicated: 1493 kg for the top section and 124 kg / 695 kg for the bottom section.

EN 1886: 2007

Resistencia mecánica (-1000 / +1000 Pa) D2(M)
Estandqueidad (-400 / +400 / +700 Pa) L1(M)/L2(R)
Fuga de aire por derivación a través del filtro F9
Transmisión térmica T2
Puente térmico TB2

Aislamiento acústico de la carcasa

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
6	17	23	31	32	27	35	46

NOTAS/SUPLEMENTOS ESPAÑA - MADRID BARAJAS
Cumple la norma ERP 2018
Cumple la norma ERP 2016
Iluminación puertas de acceso

Equipo en 2 módulos.
Paneles con sellado especial.

Dimensiones aproximadas (Ancho x Alto x Largo): 1920x2190x6375 mm. Peso aproximado: 2312 kg. Intemperie: Tejadillo de chapa. Nº Módulos: 3.

TKM 50 HE EU, construido con bastidor en perfil de aluminio extruido pintado, con rotura de puente térmico. Paneles de 50 mm de espesor tipo sándwich: con chapa exterior prelacada de 1 mm y chapa interior galvanizada de 1 mm. Con rotura de puente térmico y aislamiento de lana mineral. Enrasados con el bastidor formando superficies interiores lisas, adecuados para facilitar las tareas de limpieza interior del equipo. Puertas de acceso de construcción idéntica a los paneles, con bisagras y manecillas de apertura rápida. Bancada construida en perfiles en U de acero galvanizado y laminado en frío de 3mm de espesor. Los equipos para intemperie incorporarán cubierta adicional tejadillo de chapa.


FILTROS				Pérdida de carga (Pa)
ID	Tipo	Accesorios	Q (m3/h)	Inicial/Considerada
F	Filtro de panel clase ePM1-65% (F7)	AF4	10300	137/187
R	Filtro de bolsas clase ePM1-90% (F9) (FCR)	AF4	10860	126/176
V	Filtro de panel clase Coarse-90% (G4)	AF4	10860	55/80
W	Filtro de panel clase ePM1-65% (F7)	AF4	10860	89/139

Leyenda: AF4 = Tomas de presión


VENTILADORES (Densidad: 1,12 Kg/m3 / Altitud: 595 m)				Presión (Pa)	LWA
ID	Modelo/ Tipo/ Categoría	Accesorios	Q(m3/h)/ rpm	Total/Estática/Est. Disp.	dB(A) Motor
D	2 X K3G400PI9202/ EC/ SFP 3	AV8	2 X 5150 / 2110	761/721/350	86,2 2 X 2,50 kW - 400/3/50Hz
P	2 X K3G355PI9302/ EC/ SFP 4	AV8	2 X 5430 / 3087	1060/979/350	90,2 2 X 2,68 kW - 400/3/50Hz

Leyenda: AV8 = Tomas medición caudal

SILENCIADORES				LWA
ID	Modelo	Q(m3/h)/ Dp(Pa)	63Hz 125Hz 250Hz 500Hz 1kHz 2kHz 4kHz 8kHz	dB(A)
G	XSA200-6/ L=500	10300/ 10	66,7 74,5 66,6 53,2 47,8 47,6 56,4 53,5	63,6
Q	XSA200-6/ L=500	10860/ 8	77,4 67,0 71,7 59,7 55,8 59,2 65,9 69,9	72,2

RECUPERADORES (Densidad: 1,12 Kg/m3 / Altitud: 595 m)				Eficiencia		Aire		
ID	Modelo	Temperatura / Humedad / ERP	Lado	Q(m3/h) / Dp(Pa)	Entrada	Salida		
A	RE AT 1600 C 1 TR K 1700-1700 V11 Invierno	73,5% / 44,9% / 74,9%	Impulsión	10860 / 176	-3,8°C/84,0%	14,4°C/45,9%		
			Retorno	10300 / 170	21,0°C/50,0%	1,8°C/100,0%		
	Verano	72,4% / 40,8% / 74,9%	Impulsión	10860 / 205	36,4°C/18,4%	27,4°C/34,6%		
			Retorno	10300 / 192	24,0°C/50,0%	33,5°C/25,9%		
	Recuperador rotativo Entálpico(Aluminio higroscópico) (0.57A 0.18 KW 400/3/50Hz)							

Climatizador: B03 UTA 3

BATERÍAS(Densidad: 1,12 Kg/m3 / Altitud: 595 m)									
ID	Modelo	Tipo	(kW)	Q(m3/h) / v(m/s) / Dp(Pa)	Aire		Agua		
					Entrada	Salida	Q(l/h) / Dp(kPa)	(°C)	
J	TWCT30D1-Cu-Al-2R-28T-1500A-2pa 14C 1 1/4"	Frio	27,49	10860 / 2,39 / 36	27,4°C/34,6%	20,0°C/54,1%	4716 / 14,9	7,0 / 12,0	
L	TWCT30D1-Cu-Al-1R-28T-1500A-4pa 5C 3/4"	Calefacción	24,36	10860 / 2,39 / 10	14,4°C / -	21,0°C / -	1076 / 12,5	80,0 / 60,0	

HUMECTADORES				
ID	Modelo/Tipo	Aire		
		Q(m3/h)/ Dp(Pa)	Entrada	Salida
M	Humectador no suministrado	10860/ -		

ENTRADAS/SALIDAS			
ID	Tipo	Modelo	Regulación
B	Compuerta	JZ-S-R/1000x510/0/SPZS99 (Z40)	Preparada para motorizar
H	Marco metu	MM-1421x675	-
S	Marco metu	MM-1421x715	-
T	Compuerta	JZ-S-R/1000x510/0/SPZS99 (Z40)	Preparada para motorizar

SECCIONES VACÍAS		
ID	Longitud	Notas
C	700 mm	
E	450 mm	
I	400 mm	
K	400 mm	
N	400 mm	
U	400 mm	

Climatizador 182x086: B04 UTA 4

EN 1886: 2007

Resistencia mecánica (-1000 / +1000 Pa) D2(M)

Estanqueidad (-400 / +700 Pa) L1(M)/L2(R)

Fuga de aire por derivación a través del filtro F9

Transmisión térmica T2

Puente térmico TB2

Aislamiento acústico de la carcasa

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
6	17	23	31	32	27	35	46

NOTAS/SUPLEMENTOS ESPAÑA - MADRID BARAJAS

Cumple la norma ERP 2018

Cumple la norma ERP 2016

Iluminación puertas de acceso

Equipo en 2 módulos.

Paneles con sellado especial.

Dimensiones aproximadas (Ancho x Alto x Largo): 1920x2060x6375 mm. Peso aproximado: 2288 kg. Intemperie: Tejadillo chapa. Nº Módulos: 3.

TKM 50 HE EU, construido con bastidor en perfil de aluminio extruido pintado, con rotura de puente térmico. Paneles de 50 mm de espesor tipo sándwich: con chapa exterior prelacada de 1 mm y chapa interior galvanizada de 1 mm. Con rotura de puente térmico y aislamiento de lana mineral. Enrasados con el bastidor formando superficies interiores lisas, adecuados para facilitar las tareas de limpieza interior del equipo. Puertas de acceso de construcción idéntica a los paneles, con bisagras y manecillas de apertura rápida. Bancada construida en perfiles en U de acero galvanizado y laminado en frío de 3mm de espesor. Los equipos para intemperie incorporarán cubierta adicional tejadillo de chapa.


FILTROS					Pérdida de carga (Pa)
ID	Tipo	Accesorios	Q (m3/h)		Inicial/Considerada
F	Filtro de panel clase ePM1-65% (F7)	AF4	9240		120/170
R	Filtro de bolsas clase ePM1-90% (F9) (FCR)	AF4	9680		179/229
V	Filtro de panel clase Coarse-90% (G4)	AF4	9680		75/100
W	Filtro de panel clase ePM1-65% (F7)	AF4	9680		127/177

Leyenda: AF4 = Tomas de presión


VENTILADORES (Densidad: 1,12 Kg/m3 / Altitud: 595 m)					Presión (Pa)	LWA
ID	Modelo/ Tipo/ Categoría	Accesorios	Q(m3/h)/ rpm	Total/Estática/Est. Disp.	dB(A)	Motor
D	2 X K3G400PI9202/ EC/ SFP 3	AV8	2 X 4620 / 1957	673/640/350	84,6	2 X 2,50 kW - 400/3/50Hz
P	2 X K3G355PI9302/ EC/ SFP 4	AV8	2 X 4840 / 2977	1093/1029/350	89,0	2 X 2,68 kW - 400/3/50Hz

Leyenda: AV8 = Tomas medición caudal


SILENCIADORES											LWA
ID	Modelo	Q(m3/h)/ Dp(Pa)	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	dB(A)
G	XSA200-6/ L=500	9240/ 8	65,6	73,9	65,0	51,6	46,5	45,7	53,5	51,3	62,0
Q	XSA200-6/ L=500	9680/ 9	80,5	67,1	71,5	59,4	54,9	58,3	64,7	67,0	70,6



RECUPERADORES (Densidad: 1,12 Kg/m3 / Altitud: 595 m)					Eficiencia		Aire	
ID	Modelo	Temperatura / Humedad / ERP		Lado	Q(m3/h) / Dp(Pa)	Entrada	Salida	
A	RE AT 1600 M 1 TR K 1700-1700 V11 Invierno	73,0% / 43,7% / 74,1%		Impulsión	9680 / 111	-3,8°C/84,0%	14,3°C/45,8%	
				Retorno	9240 / 107	21,0°C/50,0%	2,0°C/100,0%	
	Verano	71,7% / 40,0% / 74,1%		Impulsión	9680 / 129	36,4°C/18,4%	27,5°C/34,3%	
				Retorno	9240 / 121	24,0°C/50,0%	33,3°C/26,2%	
Recuperador rotativo Entálpico(Aluminio higroscópico) (0.57A 0.18 KW 400/3/50Hz)								



Climatizador: B04 UTA 4

BATERÍAS(Densidad: 1,12 Kg/m3 / Altitud: 595 m)									
ID	Modelo	Tipo	(kW)	Q(m3/h) / v(m/s) / Dp(Pa)	Aire		Agua		
					Entrada	Salida	Q(l/h) / Dp(kPa)	(°C)	
J	TWCT30D1-Cu-Al-2R-24T-1500A-2pa 12C 1 1/4"	Frio	24,83	9680 / 2,49 / 38	27,5°C/34,3%	20,0°C/54,0%	4260 / 15,1	7,0 / 12,0	
L	TWCT30D1-Cu-Al-1R-24T-1500A-4pa 3C 3/4"	Calefacción	22,04	9680 / 2,49 / 11	14,3°C / -	21,0°C / -	974 / 25,8	80,0 / 60,0	

HUMECTADORES				
ID	Modelo/Tipo	Aire		
		Q(m3/h)/ Dp(Pa)	Entrada	Salida
M	Humectador no suministrado	9680/ -		

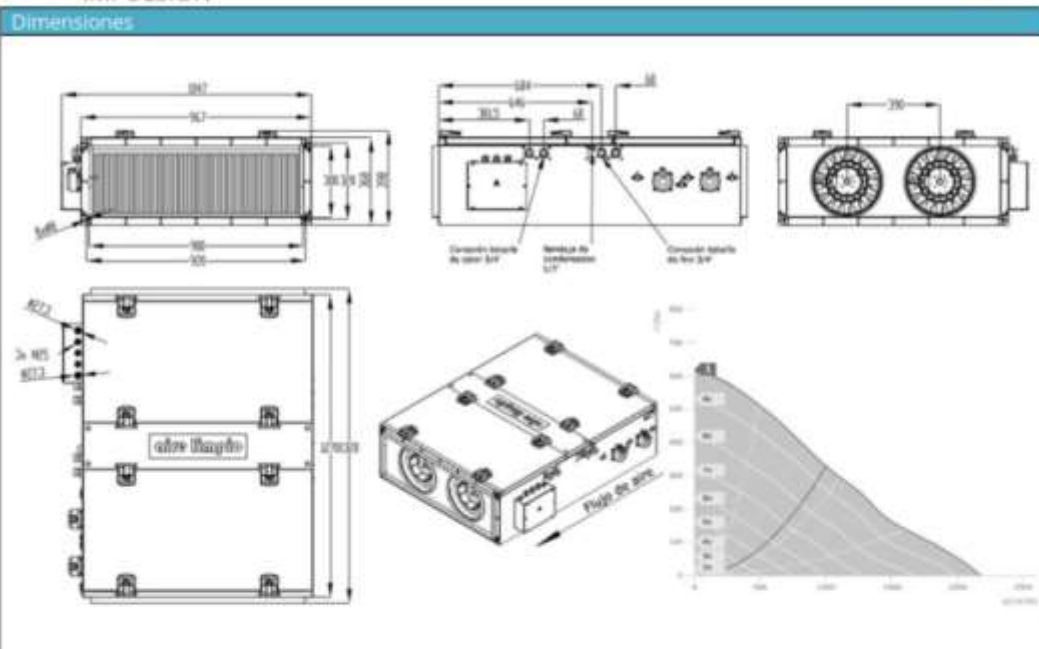
ENTRADAS/SALIDAS			
ID	Tipo	Modelo	Regulación
B	Compuerta	JZ-S-R/1000x510/0/SPZS99 (Z40)	Preparada para motorizar
H	Marco metu	MM-1421x569	-
S	Marco metu	MM-1421x569	-
T	Compuerta	JZ-S-R/1000x510/0/SPZS99 (Z40)	Preparada para motorizar

SECCIONES VACÍAS		
ID	Longitud	Notas
C	700 mm	
E	450 mm	
I	400 mm	
K	400 mm	
N	400 mm	
U	400 mm	

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS AL-9030HI

• IMPULSIÓN

airelimpio



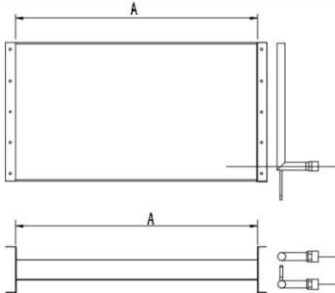
Características Generales																																																			
Marca	Aire Limpio																																																		
Modelo	AL-9030HI																																																		
Caudal de Trabajo (m³/h)	hasta 1200																																																		
Aislamiento (mm)	30																																																		
Aislamiento (clase)	F																																																		
Dimensiones	1270/967/368																																																		
Peso neto incluyendo filtros (Kg)	104,5																																																		
Ventiladores:																																																			
Frecuencia (Hz)	50																																																		
Tensión (V)	230																																																		
Fases	1~																																																		
Potencia (kW)	0,529																																																		
Intensidad (A)	3,66																																																		
Presión estática disponible (Pa) (*)	130																																																		
Motor	EC																																																		
Control del motor	0-10V																																																		
Nivel de potencia sonora (dB)	<table><tr><th>Total</th><th>63</th><th>125</th><th>250</th><th>500</th><th>1k</th><th>2k</th><th>4k</th><th>8k</th><th>16k</th></tr><tr><td>67</td><td>56</td><td>63</td><td>61</td><td>53</td><td>57</td><td>53</td><td>49</td><td>44</td><td>26</td></tr><tr><td>68</td><td>59</td><td>65</td><td>58</td><td>51</td><td>56</td><td>50</td><td>46</td><td>40</td><td>21</td></tr><tr><td>65</td><td>54</td><td>62</td><td>56</td><td>51</td><td>56</td><td>50</td><td>45</td><td>39</td><td>18</td></tr><tr><td>64</td><td>51</td><td>61</td><td>57</td><td>52</td><td>56</td><td>51</td><td>47</td><td>40</td><td>20</td></tr></table>	Total	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	16k	67	56	63	61	53	57	53	49	44	26	68	59	65	58	51	56	50	46	40	21	65	54	62	56	51	56	50	45	39	18	64	51	61	57	52	56	51	47	40	20
Total	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	16k																																										
67	56	63	61	53	57	53	49	44	26																																										
68	59	65	58	51	56	50	46	40	21																																										
65	54	62	56	51	56	50	45	39	18																																										
64	51	61	57	52	56	51	47	40	20																																										
Filtros																																																			
Clasificación	ePM2,5 >65% (F7)																																																		
Dimensiones (mm) (ancho/alto/largo)	892/292/96																																																		
REGULACIÓN (EU) N.º 1253/2014																																																			
PRODUCTO ACORDE ERP 2018																																																			

(*) Presión disponible incluyendo pérdida de carga de baterías, filtro ePM2,5 >56%, filtro ePM2,5 >90% y difusor terminal

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS BATERÍA CALOR POR AGUA

- AL-9030 HI

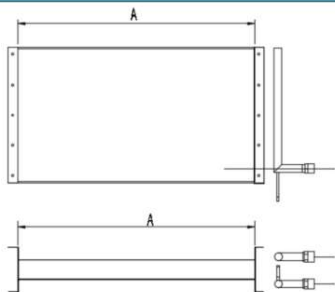
airelimpio

Dimensiones	
	
Características Generales	
Marca	Aire Limpio
Modelo	AL-9030 HI
Longitud de la Batería (A) (mm)	967
Temperatura de aire de entrada (°C)	-5,0
Temperatura de aire de salida (°C)	22
Capacidad Máxima (kW)	10,9
Temperatura de entrada de agua (°C)	60
Temperatura de salida de agua (°C)	40
Caudal de agua (m³/h)	0,48
Caída de presión del agua (kPa)	1,04
Ratio de Glycol (%)	0
Conexiones	1"
Pérdida carga aire (Pa)	12

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS BATERÍA FRÍO POR AGUA

- AL-9030 HI

airelimpio

Dimensiones	
	
Características Generales	
Marca	Aire Limpio
Modelo	AL-9030 HI
Longitud de la Batería (A) (mm)	967
Temperatura de aire de entrada (°C)	32
Humedad Relativa del aire de entrada (%)	40
Temperatura de aire de salida (°C)	20
Capacidad Máxima (kW)	5,0
Temperatura de entrada de agua (°C)	6
Temperatura de salida de agua (°C)	12
Caudal de agua (m³/h)	0,72
Caída de presión del agua (kPa)	1,98
Ratio de Glycol (%)	0
Conexiones	1"
Pérdida carga aire (Pa)	18