

Proyecto Ejecución

CAMPUS DE LA JUSTICIA DE VALLADOLID

Plaza de San pablo

Promotor: Ministerio de la Presidencia, Justicia y Relaciones con las Cortes
Dirección General para la Eficiencia del Servicio Público de Justicia.
Subdirección General de Obras y Patrimonio

Arquitectos: estudio González arquitectos S.L.P.

***** ***** *** ***** *** ***** *****

Mayo 2026

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



Anejo B21 Licencia Ambiental

Tomo 5



MINISTERIO
DE LA PRESIDENCIA, JUSTICIA
Y RELACIONES CON LAS CORTES

DIRECCIÓN GENERAL PARA LA
EFICIENCIA DEL SERVICIO PÚBLICO
DE JUSTICIA

SUBDIRECCIÓN GENERAL
DE OBRAS Y PATRIMONIO

Edificación 2 · PLANTA 1 (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo

Salidas de emergencia

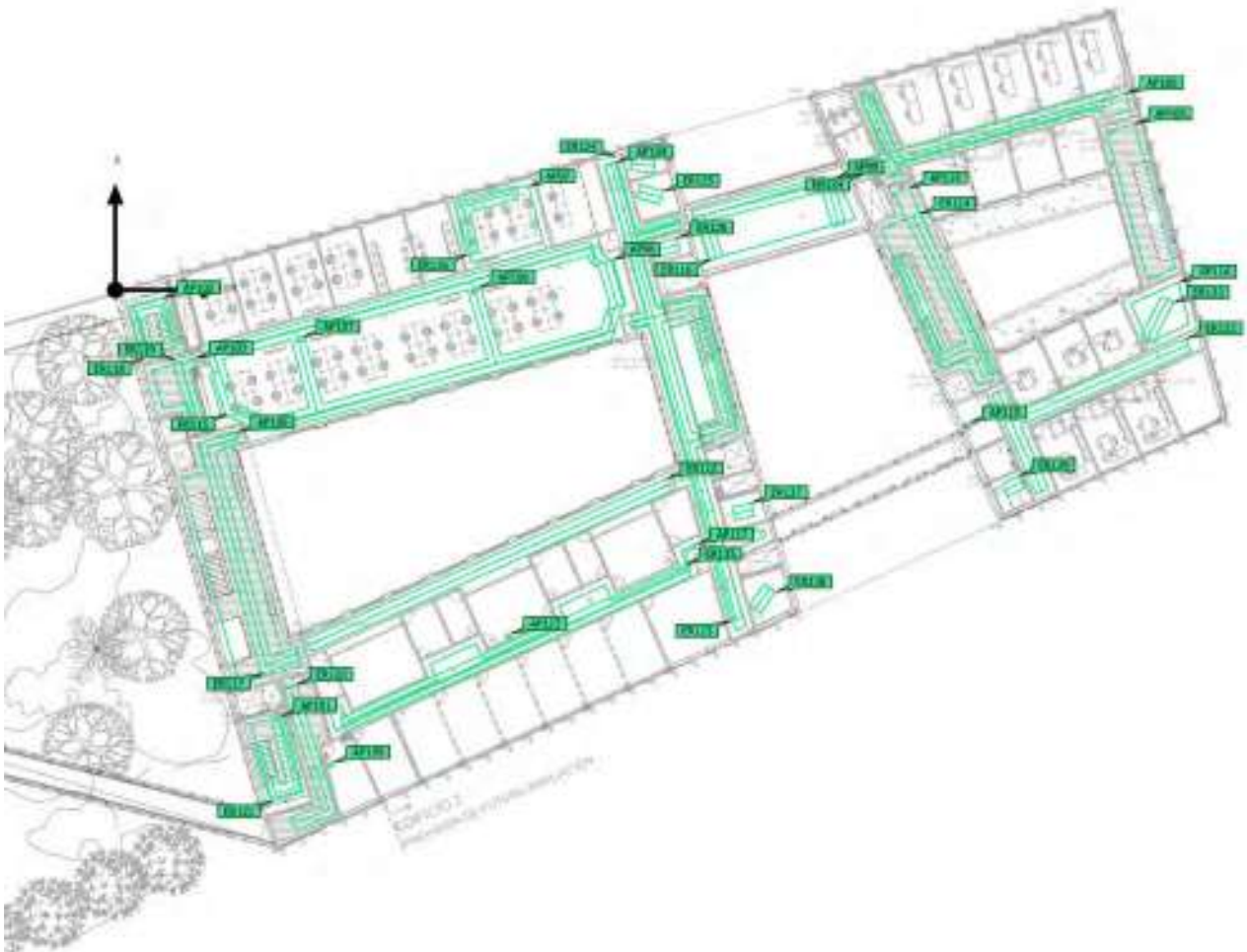
Propiedades	E _{mín} Superficie media (Nominal)	E _{máx} Superficie media	E _{mín} Línea media (Nominal)	E _{máx} Línea media	U _d (Nominal)	Índice
Salida de emergencia 446 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	3.52 lx (≥ 0.50 lx) ✓	4.77 lx	3.64 lx (≥ 1.00 lx) ✓	4.75 lx	0.77 (≥ 0.025) ✓	ER129
Salida de emergencia 447 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	2.92 lx (≥ 0.50 lx) ✓	4.79 lx	2.95 lx (≥ 1.00 lx) ✓	4.78 lx	0.62 (≥ 0.025) ✓	ER130
Salida de emergencia 448 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	2.97 lx (≥ 0.50 lx) ✓	4.85 lx	3.00 lx (≥ 1.00 lx) ✓	4.80 lx	0.62 (≥ 0.025) ✓	ER131

Indicaciones para planificación:

El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Edificación 2 · PLANTA 2 (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo



Edificación 2 · PLANTA 2 (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo

Superficies antipánico

Propiedades	$E_{\min}$ (Nominal)	$E_{\max}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Circulación) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 1.000 m	0.62 lx (≥ 0.50 lx) ✓	18.0 lx	0.034 (≥ 0.025) ✓	AP100
Área anti-pánico (Circulación) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 1.000 m	0.85 lx (≥ 0.50 lx) ✓	18.0 lx	0.047 (≥ 0.025) ✓	AP104
Área anti-pánico (Circulación) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 1.000 m	0.95 lx (≥ 0.50 lx) ✓	18.5 lx	0.051 (≥ 0.025) ✓	AP106
Área anti-pánico (Escalera) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 1.000 m	0.83 lx (≥ 0.50 lx) ✓	18.4 lx	0.045 (≥ 0.025) ✓	AP105
Área anti-pánico (escalera) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 1.000 m	1.88 lx (≥ 0.50 lx) ✓	15.3 lx	0.12 (≥ 0.025) ✓	AP101
Área anti-pánico (escalera) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 1.000 m	3.09 lx (≥ 0.50 lx) ✓	15.6 lx	0.20 (≥ 0.025) ✓	AP102
Área anti-pánico (escalera) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 1.000 m	1.00 lx (≥ 0.50 lx) ✓	11.6 lx	0.086 (≥ 0.025) ✓	AP103
Área anti-pánico (escalera) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 1.000 m	0.74 lx (≥ 0.50 lx) ✓	20.6 lx	0.036 (≥ 0.025) ✓	AP114
Área anti-pánico (Extintor) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 1.200 m	7.43 lx (≥ 5.00 lx) ✓	7.43 lx	1.00 (≥ 0.025) ✓	AP107
Área anti-pánico (Extintor) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 1.200 m	7.57 lx (≥ 5.00 lx) ✓	7.57 lx	1.00 (≥ 0.025) ✓	AP108
Área anti-pánico (Extintor) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 1.200 m	14.8 lx (≥ 5.00 lx) ✓	16.9 lx	0.88 (≥ 0.025) ✓	AP109

Edificación 2 · PLANTA 2 (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo

Superficies antipánico

Propiedades	$E_{\min}$ (Nominal)	$E_{\max}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Extintor) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 1.200 m	30.3 lx (≥ 5.00 lx) ✓	31.4 lx	0.96 (≥ 0.025) ✓	AP110
Área anti-pánico (Extintor) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 1.200 m	7.00 lx (≥ 5.00 lx) ✓	7.00 lx	1.00 (≥ 0.025) ✓	AP115
Área anti-pánico (Local 602) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 1.000 m	0.56 lx (≥ 0.50 lx) ✓	19.0 lx	0.029 (≥ 0.025) ✓	AP117
Área anti-pánico (Oficina SCEjecución) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 1.000 m	0.55 lx (≥ 0.50 lx) ✓	12.4 lx	0.044 (≥ 0.025) ✓	AP98
Área anti-pánico (Reuniones) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 1.000 m	0.64 lx (≥ 0.50 lx) ✓	12.4 lx	0.052 (≥ 0.025) ✓	AP99
Área anti-pánico (Sala amigable) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 1.000 m	1.82 lx (≥ 0.50 lx) ✓	18.3 lx	0.099 (≥ 0.025) ✓	AP116
Área anti-pánico (Sala reuniones) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 1.000 m	1.70 lx (≥ 0.50 lx) ✓	13.0 lx	0.13 (≥ 0.025) ✓	AP97

Salidas de emergencia

Propiedades	$E_{\min}$ Superficie media (Nominal)	$E_{\max}$ Superficie media	$E_{\min}$ Línea media (Nominal)	$E_{\max}$ Línea media	U_d (Nominal)	Índice
Salida de emergencia 419 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.23 lx (≥ 0.50 lx) ✓	9.70 lx	1.24 lx (≥ 1.00 lx) ✓	9.59 lx	0.13 (≥ 0.025) ✓	ER112
Salida de emergencia 421 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	0.63 lx (≥ 0.50 lx) ✓	8.22 lx	1.42 lx (≥ 1.00 lx) ✓	7.92 lx	0.18 (≥ 0.025) ✓	ER113

Edificación 2 · PLANTA 2 (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo

Salidas de emergencia

Propiedades	E _{mín} Superficie media (Nominal)	E _{máx} Superficie media	E _{mín} Línea media (Nominal)	E _{máx} Línea media	U _d (Nominal)	Índice
Salida de emergencia 422 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	2.04 lx (≥ 0.50 lx) ✓	7.56 lx	2.20 lx (≥ 1.00 lx) ✓	7.55 lx	0.29 (≥ 0.025) ✓	ER132
Salida de emergencia 424 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.58 lx (≥ 0.50 lx) ✓	9.18 lx	1.84 lx (≥ 1.00 lx) ✓	8.73 lx	0.21 (≥ 0.025) ✓	ER114
Salida de emergencia 425 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.14 lx (≥ 0.50 lx) ✓	5.81 lx	1.22 lx (≥ 1.00 lx) ✓	5.77 lx	0.21 (≥ 0.025) ✓	ER115
Salida de emergencia 426 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.32 lx (≥ 0.50 lx) ✓	4.95 lx	1.50 lx (≥ 1.00 lx) ✓	4.91 lx	0.31 (≥ 0.025) ✓	ER116
Salida de emergencia 429 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	2.20 lx (≥ 0.50 lx) ✓	8.24 lx	2.30 lx (≥ 1.00 lx) ✓	7.98 lx	0.29 (≥ 0.025) ✓	ER117
Salida de emergencia 430 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.15 lx (≥ 0.50 lx) ✓	4.97 lx	2.50 lx (≥ 1.00 lx) ✓	3.95 lx	0.63 (≥ 0.025) ✓	ER118
Salida de emergencia 431 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.08 lx (≥ 0.50 lx) ✓	4.67 lx	1.08 lx (≥ 1.00 lx) ✓	4.51 lx	0.24 (≥ 0.025) ✓	ER119
Salida de emergencia 432 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.81 lx (≥ 0.50 lx) ✓	7.59 lx	1.90 lx (≥ 1.00 lx) ✓	7.30 lx	0.26 (≥ 0.025) ✓	ER120
Salida de emergencia 433 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	0.98 lx (≥ 0.50 lx) ✓	4.48 lx	1.82 lx (≥ 1.00 lx) ✓	3.76 lx	0.48 (≥ 0.025) ✓	ER121
Salida de emergencia 441 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	3.51 lx (≥ 0.50 lx) ✓	4.80 lx	3.59 lx (≥ 1.00 lx) ✓	4.80 lx	0.75 (≥ 0.025) ✓	ER124
Salida de emergencia 442 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	3.03 lx (≥ 0.50 lx) ✓	4.76 lx	3.15 lx (≥ 1.00 lx) ✓	4.74 lx	0.66 (≥ 0.025) ✓	ER125

Edificación 2 · PLANTA 2 (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo

Salidas de emergencia

Propiedades	E _{mín} Superficie media (Nominal)	E _{máx} Superficie media	E _{mín} Línea media (Nominal)	E _{máx} Línea media	U _d (Nominal)	Índice
Salida de emergencia 443 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	3.15 lx (≥ 0.50 lx) ✓	4.92 lx	3.22 lx (≥ 1.00 lx) ✓	4.82 lx	0.67 (≥ 0.025) ✓	ER126
Salida de emergencia 450 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	5.51 lx (≥ 0.50 lx) ✓	8.26 lx	5.85 lx (≥ 1.00 lx) ✓	7.93 lx	0.74 (≥ 0.025) ✓	ER133
Salida de emergencia 451 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.13 lx (≥ 0.50 lx) ✓	7.67 lx	1.26 lx (≥ 1.00 lx) ✓	7.60 lx	0.17 (≥ 0.025) ✓	ER134
Salida de emergencia 452 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.25 lx (≥ 0.50 lx) ✓	7.51 lx	1.28 lx (≥ 1.00 lx) ✓	7.38 lx	0.17 (≥ 0.025) ✓	ER135
Salida de emergencia 453 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	2.91 lx (≥ 0.50 lx) ✓	5.85 lx	3.37 lx (≥ 1.00 lx) ✓	5.72 lx	0.59 (≥ 0.025) ✓	ER136
Salida de emergencia 454 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	3.37 lx (≥ 0.50 lx) ✓	4.62 lx	3.45 lx (≥ 1.00 lx) ✓	4.61 lx	0.75 (≥ 0.025) ✓	ER137
Salida de emergencia 455 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	2.79 lx (≥ 0.50 lx) ✓	4.73 lx	2.81 lx (≥ 1.00 lx) ✓	4.69 lx	0.60 (≥ 0.025) ✓	ER138
Salida de emergencia 456 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	3.81 lx (≥ 0.50 lx) ✓	4.62 lx	3.89 lx (≥ 1.00 lx) ✓	4.61 lx	0.84 (≥ 0.025) ✓	ER139

Indicaciones para planificación:

El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

7. CÁLCULO DE PARARRAYOS

PROYECTO				
CAMPUS DE LA JUSTICIA DE VALLADOLID				
Ciente	Consultant			
MINISTERIO DE JUSTICIA				
TITULO				
SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO: - Código Técnico de la Edificación DB SUA 8: 2019 - IEC 62793: Sistemas de avisos de tormentas				
Ciudad: VALLADOLID	País: España	Fecha: 16-Jan-2026		
Realizado por: INGENIERIA TORNE	Cod. Obra: 2026-001	Versión:		
Este documento es propiedad de INGESCO. Está estrictamente prohibido reproducir este documento, en su totalidad o en parte, y proporcionar a otros cualquier información relacionada sin el previo consentimiento por escrito de INGESCO.				

0. Índice

0. Índice	2
1. Memoria descriptiva	3
1.1. Responsabilidad	3
1.2. Datos del emplazamiento	3
1.3. Normativa de referencia	3
1.4. Introducción	5
1.4.1. Protección externa contra el rayo	6
1.4.2. Protección interna	7
1.4.3. Sistema de aviso de tormentas	8
2. Evaluación del índice de riesgo y cálculo del nivel de eficiencia	9
2.1. Parámetros de cálculo	9
2.2. Áreas de captura	11
2.3. Cálculo de la frecuencia esperada N_e	12
2.4. Cálculo de riesgo admisible N_a	12
2.5. Cálculo de la eficiencia y conclusión del resultado	12
3. Cálculo IEC 62793: Sistemas de avisos de tormentas	15
4. Diseño de la instalación	16
4.1. Sistema de protección externa contra el rayo	16
4.1.1. Sistema de captación	16
4.1.2. Red conductora	17
4.1.3. Sistema de control de rayos	18
4.1.4. Sistema de puesta a tierra	18
4.2. Sistema de protección interna contra el rayo	20
4.3. Sistema de protección preventiva	20
4.3.1. PREVISTORM Thunderstorm Warning System	21
4.3.2. Sistema de localización de rayos	21
5. Descripción de materiales	21
6. Aviso legal	22

1. Memoria descriptiva

1.1. Responsabilidad

El software INGESCO Calculus es una herramienta que tiene por finalidad calcular el índice de riesgo de daños producidos por el rayo y sus efectos en CAMPUS DE LA JUSTICIA DE VALLADOLID y determinar el nivel de protección necesario y las medidas de protección a implementar para disminuir el riesgo a niveles de acuerdo con la normativa.

El contenido del informe del proyecto ha sido generado a partir de la información aportada por el usuario o proveedor de los datos, en adelante, usuario.

El informe resultante es una información que recomendamos complementar con el asesoramiento de un especialista.

Dena Desarrollos S.L. no se hace responsable bajo ningún concepto de los daños directos e indirectos, materiales o inmateriales producidos al usuario o terceros como resultado de la aplicación de la solución de protección propuesta, que será responsabilidad exclusiva del usuario.

El usuario renuncia a cualquier reclamación contra de Dena Desarrollos S.L. y/o sus compañías de seguros y garantías de Dena Desarrollos S.L. y a sus reclamos sobre cualquier otra compañía de seguros de terceros.

1.2. Datos del emplazamiento

El CAMPUS DE LA JUSTICIA DE VALLADOLID se encuentra ubicado en VALLADOLID (España) con coordenadas: Latitud: 41.65777261785974 Longitud: -4.725818783093145,

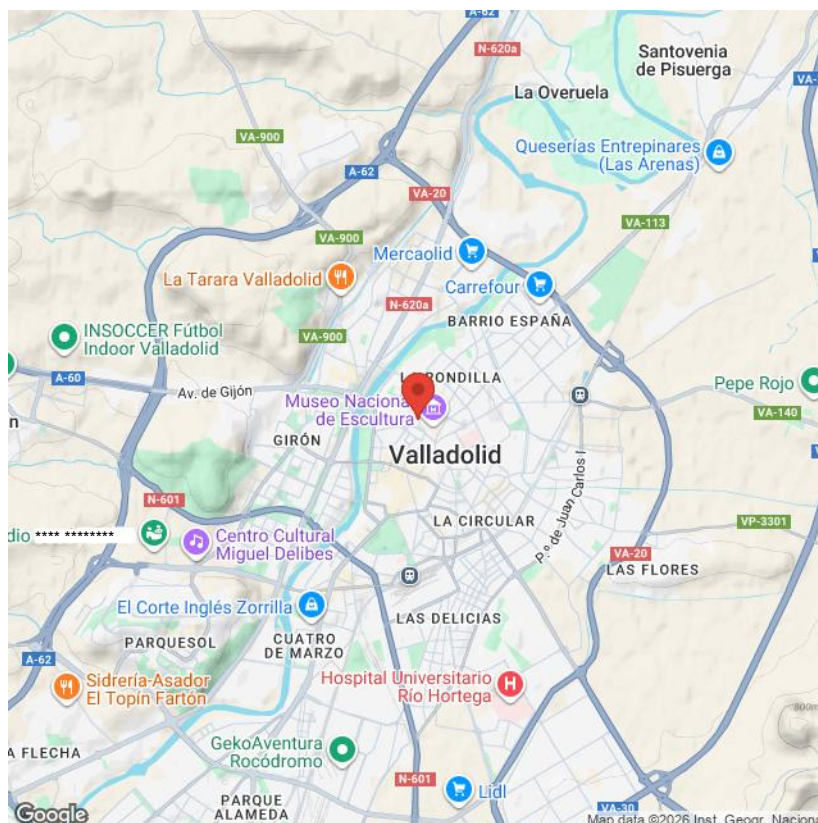


Imagen 1: Ubicación del edificio o estructura

1.3. Normativa de referencia

1.3.1 Normativa

- **CTE DB SUA-08:2019:** Código Técnico de la Edificación (Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo) con comentarios del 2019.
- **IEC 62793:2016:** Protection against lightning -Thunderstorm warning systems.
- **Guía ITC BT-23:2019:** Guía Técnica de aplicación al REBT.
- **REBT-2002:** Reglamento electrotécnico de baja tensión.
- **BOE:** Prevención de Riesgos Laborales - Real Decreto 1215/1997: por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- **BOE:** Prevención de Riesgos Laborales Real Decreto 614/2001 de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

1.3.2 Otras normativas de aplicación

- **UNE 21.186:2011:** Protección de estructuras, edificaciones y zonas abiertas mediante pararrayos con dispositivo de cebado.
- **UNE-EN 62305-1:2011:** Protección contra el rayo. Parte 1: Principios generales
- **UNE-EN 62305-2:2012:** Evaluación del riesgo
- **UNE-EN 62305-3:2011:** Daño físico a estructuras y riesgo humano.
- **UNE-EN 62305-4:2011:** Sistemas eléctricos y electrónicos en estructuras
- **UNE-EN 62561-1:2018:** Requisitos para los componentes de los sistemas de protección contra el rayo (CPCR). Parte 1: Requisitos de los componentes de conexión
- **UNE-EN 62561-2:2018:** Requisitos para los conductores y electrodos de puesta a tierra.
- **UNE-EN 62561-3:2018:** Requisitos para vías de chispas de aislamiento
- **UNE-EN 62561-4:2018:** Requisitos para las fijaciones del conductor
- **UNE-EN 62561-5:2018:** Requisitos para las arquetas de inspección de los electrodos de tierra y para el sellado de los electrodos de tierra
- **UNE-EN 62561-6:2018:** Requisitos para los contadores de impactos de rayos (CIR)
- **UNE-EN IEC 62561-7:2018:** Requisitos para los compuestos que mejoran las puestas a tierra.
- **IEC 61643-11:2011:** Low-voltage surge protective devices - Part 11: Surge protective devices connected to low-voltage power systems - Requirements and test methods
- **IEC 61643-22:2015:** Low-voltage surge protective devices - Part 22: Surge protective devices connected to telecommunications and signalling networks - Selection and application principles.
- **IEC 61643-31:2017:** Low-voltage surge protective devices - Part 31: Surge protective devices connected to the D.C. side of photovoltaic installations - Requirements and test methods.
- **IEC 61643-32:2017:** Low-voltage surge protective devices - Part 32: Surge protective devices connected to the D.C. side of photovoltaic installations - Selection and application principles.

1.4.Introducción

La actividad eléctrica atmosférica y en particular los rayos nube-tierra, representan una seria amenaza para las personas, estructuras y equipos. El código técnico de la Edificación **CTE DB SUA-08:2019** mediante su procedimiento de verificación evalúa la necesidad de implementar un sistema de protección contra el rayo. En caso de que la frecuencia esperada de impactos (N_e) de nuestro edificio o estructura, sea mayor que el riesgo admisible (N_a), será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo. A continuación, y siguiendo las directrices del tipo de instalación exigido, calcularemos la eficacia E y determinaremos cual es el nivel de protección necesario a aplicar.

De igual manera, los edificios en que se manipulen sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables o explosivos y los edificios cuya altura sea superior a 43 m, dispondrán siempre de sistemas de protección contra el rayo de eficiencia E superior o igual a 0,98 (nivel 1 de protección).

Para calcular y evaluar la frecuencia esperada y el riesgo admisible, se tendrán en cuenta:

Dimensiones de la estructura:

- Altura
- Longitud
- Anchura
- Existencia de protrusiones (elementos que sobresalen por encima de la altura de la cubierta del edificio)

Influencias medioambientales:

- Densidad de impactos sobre el terreno
- Coeficiente relacionado con el entorno del edificio

Características estructurales:

- Coeficiente en función del tipo de construcción
- Coeficiente en función del contenido del edificio
- Coeficiente en función del uso del edificio
- Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio

Gracias a la información proporcionada anteriormente, se determinará la frecuencia esperada de impactos, el riesgo admisible y la eficiencia requerida para la instalación de protección contra el rayo.

Tal y como se indica en el Anejo B del DB-SUA-8, los sistemas de protección contra el rayo deben constar de las siguientes medidas de protección:

- Protección externa
- Protección interna
- Red de puestas a tierra
- Sistemas de avisos de tormentas (IEC 62793)

1.4.1.Protección externa contra el rayo

La protección externa tiene por finalidad captar y canalizar los impactos directos de rayos, derivando la descarga de forma segura al sistema de puesta a tierra, protegiendo así edificios, estructuras o personas. Dicha protección puede estar formada por diferentes sistemas de captación.

La protección mediante PDC's (pararrayos con dispositivo de cebado), emiten un flujo de iones dirigidos hacia la nube, generando un líder ascendente cuya finalidad es captar la corriente proveniente de la descarga del rayo. Su avance en el cebado permite proteger, además de las estructuras, amplias zonas abiertas a diferencia de las puntas captadoras convencionales.

1.4.2. Protección interna

Los protectores contra sobretensiones tienen como objeto salvaguardar a los equipos eléctricos y/o electrónicos conectados a la red eléctrica o de telecomunicaciones, así como proteger a las personas que se encuentran en el edificio de las sobretensiones transitorias que puedan aparecer en caso de impactos de rayos.

Las sobretensiones transitorias son picos de tensión de muy corta duración y de gran amplitud que pueden producir daños graves a los equipos sensibles, cortes en las líneas y envejecimiento prematuro de los componentes.

La magnitud de la sobretensión transitoria que puede aparecer dependerá de numerosos factores, entre ellos:

- las características de la línea (apantallada o no, enterrada o aérea)
- la proximidad del impacto del rayo
- la existencia de transformador
- el valor de la corriente del impacto del rayo, etc.

La incidencia que la sobretensión tiene en la seguridad de las personas, instalaciones y equipos, así como su repercusión en la continuidad del servicio puede variar en función de:

- La coordinación del aislamiento de los equipos.
- Las características de los dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias, su instalación y su ubicación.
- La existencia de una adecuada red de tierras para la disipación de estas corrientes.

1.4.3 Protección preventiva

Esta protección preventiva es una medida complementaria que permite reducir el riesgo de daños físicos. Dicha protección preventiva se consigue gracias a los sistemas de detección de tormentas eléctricas. Estos sistemas permiten realizar acciones preventivas, incluso con antelación a la caída de rayos, y avisan o actúan sobre dispositivos o personas, siguiendo el plan de emergencia establecido en caso de tormenta eléctrica.

La combinación de un diseño de protecciones externa e interna junto con un sistema preventivo de tormentas, permiten disponer de un sistema de protección global y completo.

Según la normativa internacional IEC 62793:2020, los detectores de tormentas se pueden clasificar en 3 grupos en función de las fases que detectan de una tormenta.

- **Detector Local:** Detecta la tormenta eléctrica en las proximidades del sensor, como los medidores de campo electrostático basados en el principio de molino de campo eléctrico. Proporciona información antes de la caída del primer rayo (IC/CG) y durante todas las fases de la tormenta (de la Fase 1 a la 4).
- **Sensor electromagnético:** Detecta rayos IC (entre nubes) y CG (nube-tierra) (de la Fase 2 a la 4).
- **Sistema de localización de rayos:** Red de sensores que permiten rastrear tormentas ya activas. Proporciona información sobre la posible ubicación de los rayos (de la Fase 2 a la 4).

Las 4 fases de una tormenta son:

- **Fase 1 (fase inicial):** Fase de electrificación de la nube. Se produce campo eléctrico medible a nivel del terreno.
- **Fase 2 (fase de crecimiento):** se produce la primera actividad de rayos en el interior de la nube IC o entre nube y tierra CG.
- **Fase 3 (fase de maduración):** presencia tanto de rayos nube tierra CG como de rayos dentro de la nube IC
- **Fase 4 (fase de disipación):** se caracteriza por la disminución de las descargas IC y CG, así como la reducción del valor de campo electrostático a un valor correspondiente a buen tiempo.

Los sistemas preventivos actúan directamente sobre el cálculo del nivel de protección, reduciendo el riesgo y minimizando la probabilidad (PTA) de que una descarga produzca daños sobre los seres vivos (Tabla B.1 del Anexo B de la norma IEC 62305-2).

2. Evaluación del índice de riesgo y cálculo de eficiencia

2.1. Parámetros de cálculo

Dimensiones de la estructura

Longitud de la estructura L (m): **192.00**

Anchura de la estructura W (m): **98.00**

Altura del plano del tejado h (m): **20.00**

Altura del mayor saliente del tejado h' (m):

Influencias ambientales

Ciudad: **VALLADOLID**

Densidad de impactos de rayo sobre el terreno Ng: **2** (número impactos / año, km²)

Características de la estructura

Situación edificio C₁: **Estructura próxima a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos**

Tipo de construcción estructura C₂: **Común**

Tipo de construcción tejado C₂: **Común**

Tipo de contenido C3: **Otros contenidos**

Uso del edificio C4: **Usos Pública Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente**

Tipo de servicio C5: **Edificios cuyo deterioro pueda interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos, ...) o pueda ocasionar un impacto ambiental grave**



Imagen 2: Mapa Isoceraunico nº rayos/ año*km²

2.2.Áreas de captura y frecuencia de eventos peligrosos al año

Para calcular el área de captura se requiere de dos fórmulas que dependen de las dimensiones de la estructura. La primera fórmula tiene en cuenta la longitud, el ancho y la altura del plano del tejado en metros:

$$A_e = L \cdot A + 2 \cdot 3 \cdot h \cdot (L + A) + \pi \cdot (3 \cdot h)^2$$

- A_e = Área equivalente de captura (m)
- L = Longitud de la estructura (m)
- A = Ancho de la estructura (m)
- h = Altura del plano del tejado (m)

La siguiente fórmula tiene en cuenta la existencia de protrusiones o elementos más elevados desde la altura del techo:

$$A_{e'} = \pi \cdot (3 \cdot H)^2$$

Siendo:

- $A_{e'}$ = Área equivalente de captura con protusion(m)
- H = Altura total de la protrusion desde el terreno (m)

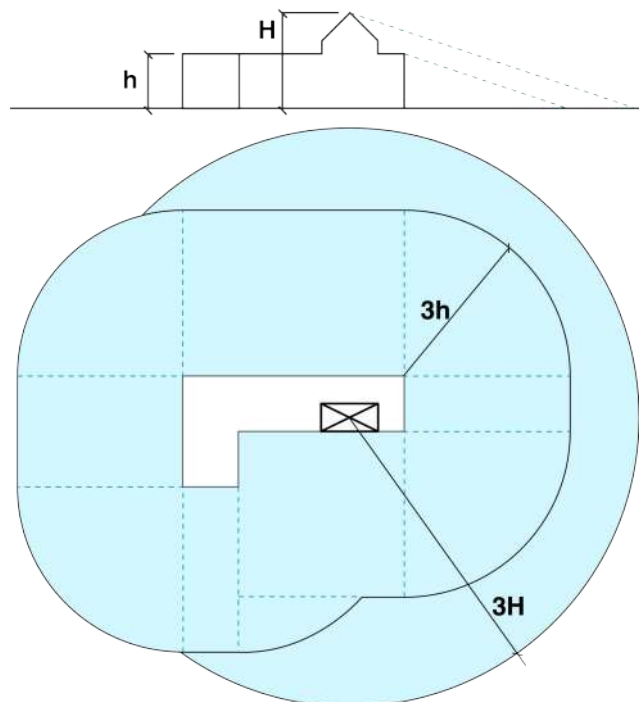


Imagen 3: Ejemplo de Área de Captura

En la mayor parte de proyectos se utilizará la primera fórmula, pero para determinar la superficie de captura final se establecerá con el valor más alto de los dos cálculos anteriores.

- Área de captura equivalente de la estructura con altura (h) media (A_e): **m²**
- Área de captura de la protrusión H ($A_{e'}$): **m²**
- Área de captura equivalente final (A_f): **m²**

2.3. Cálculo de la frecuencia esperada N_e

La frecuencia esperada de impactos N_e , puede determinarse mediante la expresión:

$$N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6} \text{ (nº impactos /año)}$$

Siendo:

- N_g densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año, km²).
- A_e superficie de captura final equivalente del edificio en m².
- C_1 coeficiente relacionado con el entorno, según tabla 1.1.

Tabla 1.1 Coeficiente C_1

Situación de la estructura	C_1
Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5
Rodeado de edificios más bajos	0,75
Aislado	1
Aislado sobre una colina o promontorio	2

Teniendo la información de los datos introducidos, se concluye que:

$$N_g = 2 \text{ (nº impactos/año, km}^2\text{)}$$

$$A_e = 64925.7 \text{ m}^2$$

$$C_1 = 0.5$$

Por lo tanto:

$$N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6} \text{ (nº impactos /año).}$$

$$N_e = 2 \cdot 64925.7 \cdot \text{Estructura próxima a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos} \cdot 10^{-6} \text{ (nº impactos /año)}$$

$$N_e = 0.0649 \text{ (nº impactos /año)}$$

2.4 Cálculo del riesgo admisible N_a

El riesgo admisible N_a , puede determinarse mediante la expresión:

Siendo:

- C_2 =coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2
- C_3 =coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3
- C_4 =coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4
- C_5 =coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividad que se desarrolla, conforme a la tabla 1.5

Tabla 1.2 Coeficiente C_2

	Cubierta metálica	Cubierta común	Cubierta de madera
Estructura metálica	0,5	1	2
Estructura común	1	1	2,5
Estructura de madera	2	2,5	3

Tabla 1.3 Coeficiente C_3

Edificio que contiene o se manipulan sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables o explosivas	10
Edificio con contenido inflamable	3
Otros contenidos	1

Tabla 1.4 Coeficiente C_4

Edificios no ocupados normalmente	0,5
Usos Pública Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente	3
Resto de edificios	1

Tabla 1.5 Coeficiente C_5

Edificios cuyo deterioro pueda interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos, ...) o pueda ocasionar un impacto ambiental grave	5
Resto de edificios	1

Teniendo la información de los datos introducidos, se concluye que:

$$C_2=1.00$$

$$C_3=1$$

$$C_4= 3$$

$$C_5= 5$$

Por lo tanto:

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot C_5} \cdot 10^{-3}$$

$$N_a = \frac{5,5}{1.00 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 5} \cdot 10^{-3}$$

$$N_a = 0.0004$$

2.5 Cálculo de la eficiencia y conclusión del resultado

Si la frecuencia esperada N_e resulta mayor que el riesgo admisible N_a , se deberá instalar un sistema de protección contra el rayo. Para ello deberemos calcular la eficiencia E .

La eficiencia E requerida para una instalación de protección contra el rayo se determina mediante la siguiente fórmula:

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$$

La tabla 2.1 indica el nivel de protección correspondiente a la eficiencia requerida:

Tabla 2.1 Nivel de protección según eficiencia

Eficiencia requerida	Nivel de protección
$E \geq 0,98$	I
$0,95 \leq E \leq 0,98$	II
$0,80 \leq E \leq 0,95$	III
$0 \leq E \leq 0,80$	IV

Teniendo en cuenta las especificaciones anteriores se concluye que:

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e} = 0.9944$$

Sí se requiere de una instalación de un sistema de protección contra el rayo: nivel de protección I.
Comentarios: Ningún comentario en particular.

4. Diseño de la instalación

4.1. Sistema de protección externa contra el rayo

La instalación de un sistema de protección contra el rayo (SPCR), constará de tres partes diferenciadas:

- **Sistema de captación:** estará formado por uno o varios terminales aéreos del tipo PDC (acorde a las normas DB SUA-08:2019 / UNE 21186:2011) que será el responsable de captar la descarga del rayo. Estos elementos son utilizados como sistemas de captación, cuya función es recibir y soportar el impacto del rayo.
- **Conductores de bajada:** tienen como objetivo interconectar el sistema de captación con el sistema de puestas a tierra, para que, en caso de una descarga, la corriente del rayo pueda circular de forma segura y fiable, sin producir chispas ni incendios. Es recomendable que se conecten a la red conductora, las antenas y masas metálicas existentes en la cubierta del edificio, con la finalidad de obtener una correcta equipotencialización del sistema, tal y como recomiendan las normativas vigentes.
- **Puesta a tierra:** en esta parte del SPCR, se disipará y neutralizará la descarga de la corriente del rayo sin producir elevaciones de voltaje en el terreno que sean peligrosas. Es de suma importancia el diseño de las puestas a tierra, dado el carácter de alta frecuencia de la corriente de los rayos, la cual puede producir que estas presenten valores de alta impedancia.

4.1.1. Sistema de captación

Estará formado por terminales aéreos con dispositivos de cebado (INGESCO PDC), que se ubicarán en el exterior del edificio, y en las partes que predominan con mayor altura, superando por 2 metros cualquier estructura o elemento al que den protección.

El cabezal PDC irá roscado mediante una pieza de adaptación, que servirá para el conexionado del cable y su fijación al mástil. Dicha pieza será de latón y su fijación se realizará mediante tornillos.

El mástil será de acero galvanizado y deberá ir fijado a la estructura mediante anclajes placa u obra, o bien con soportes/anclajes horizontales en el techo o suelo, dependiendo de las características de la estructura.

Cuando se utilicen pararrayos con dispositivo de cebado, el volumen protegido por cada punta se define de la siguiente forma:

a) bajo el plano horizontal situado 5 m por debajo de la punta, el volumen protegido es el de una esfera cuyo centro se sitúa en la vertical de la punta a una distancia D y cuyo radio es:

$$R = D + \Delta L$$

siendo

R el radio de la esfera en m que define la zona protegida

D distancia en m que figura en la tabla B.4 en función del nivel de protección

ΔL distancia en m función del tiempo del avance en el cebado Δt del pararrayos en μs . Se adoptará $\Delta L = \Delta t$ para valores de Δt inferiores o iguales a 60 μs , y $\Delta L = 60$ m para valores de Δt superiores.

Tabla B.4 Distancia D

Nivel de protection	Radio de la esfera rodante
I	20 m
II	30 m
III	45 m
IV	60 m

b) por encima de este plano, el volumen protegido es el de un cono definido por la punta de captación y el círculo de intersección entre este plano y la esfera.

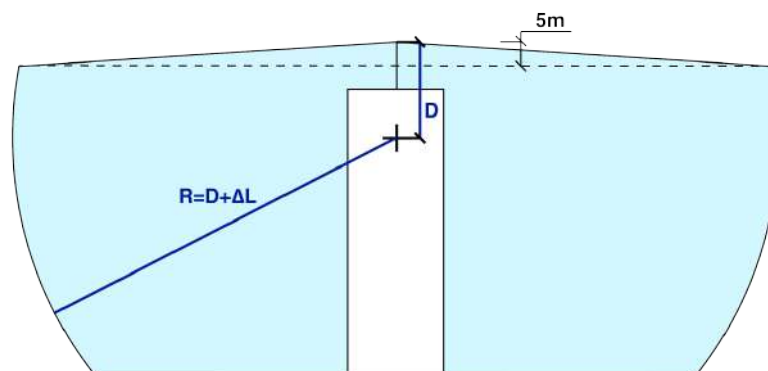


Imagen 5: Volumen protegido por pararrayos con dispositivo de cebado

4.1.2. Red conductora

Los derivadores conducirán la corriente de descarga atmosférica desde el dispositivo captador a la toma de tierra, sin calentamientos y sin elevaciones de potencial peligrosos. Debe preverse al menos un conductor de bajada por cada pararrayos con dispositivo de cebado PDC.

Siempre que la altura de la estructura o edificio supere los 28 metros o la distancia de cableado horizontal de la bajante supere la vertical, se precisará de una doble bajante con una distancia mínima de 2 metros entre ellas.

Para los bajantes de los pararrayos, podrán utilizarse los materiales indicados en la Norma UNE-EN IEC 62561-2:2018, siendo recomendado el **cable de cobre** desnudo multifilar de **50mm²** de sección o bien la pletina de cobre de **30x2mm**.

El conductor de bajada se deberá fijar directamente a la estructura, variando en función de la naturaleza de la pared o techo. Para paredes de hormigón o mampostería, se usarán abrazaderas con taco. Para estructuras metálicas, se recomienda instalar abrazaderas con pata y para terrazas o cubiertas que no se puedan perforar, se utilizarán soportes de hormigón.

El número de abrazaderas será a razón de 3 unidades por metro de conductor.

Los conductores de bajada deben estar protegidos contra eventuales choques mecánicos mediante un tubo de protección de como mínimo 2m a partir del suelo.

4.1.3. Sistema de control de rayos

Se recomienda también la instalación de sistemas de control de rayos compuestos por contadores del tipo INGESCO:

- CDR-11: indicado para instalaciones de conductores de bajada tipo redondo o cable.
- CDR UNIVERSAL: contador reseteable, sirve tanto para conductor redondo como conductor plano.
- CDR-HS: recomendable para mallas reticulares o estructuras metálicas.

Para poder establecer un control, así como realizar los mantenimientos preventivos oportunos después de cada descarga, tal y como indica la Normativa vigente es recomendable la instalación de dicho contador.

Se colocará un contador de rayos por instalación, independientemente del número de bajantes que disponga. Dicho contador se colocará en un lugar visible por encima del tubo de protección.

4.1.4. Sistema de puestas a tierra

Las puestas a tierra se establecen con el objeto principal de limitar la tensión que, con respecto a tierra, pueden presentar en un momento dado las masas metálicas, y evitar diferencias de potencial peligrosas permitiendo el paso a tierra de las corrientes de falta o de descarga de origen atmosférico.

El sistema de puesta a tierra de una instalación de pararrayos es una de las partes más importantes de la instalación, por ser esta la encargada de disipar las corrientes del rayo y toda su energía.

Puesto que el Código Técnico de la Edificación menciona que la puesta a tierra del pararrayos ha de ser la adecuada es importante tener en consideración recomendaciones marcadas por normativas como UNE 21186:2011, que indican que las puestas a tierra han de tener un valor óhmico bajo (inferior a 10Ω cuando se realiza la medición a baja frecuencia aislada de cualquier elemento conductor). Las dimensiones de la puesta a tierra dependerán de la resistividad $\rho = (\Omega \cdot m)$ del terreno.

Debe realizarse una puesta a tierra por cada conductor de bajada y existen 2 tipos:

Puesta a tierra tipo A:

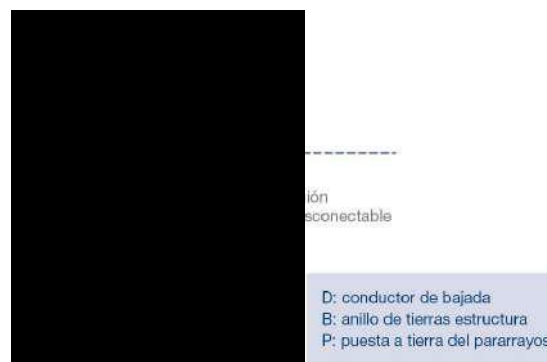
- Tipo A1
- Tipo A2

TIPO A1: Está formada por una configuración de Pata de ganso (ver imagen 6)



*Imagen 6: Ejemplo de puesta a tierra del tipo A1:
3 conductores horizontales, a 50cm de profundidad y de una longitud de 7 a 8m.*

TIPO A2: Está formada por la unión de muchas piquetas verticales en línea o triángulo y separadas una distancia al menos igual a su longitud (ver imagen 7);



*Imagen 7: Ejemplo de puesta a tierra del tipo A2.
Las piquetas estarán unidas por un conductor de las mismas características y sección que el conductor de bajada*

Puesta a tierra tipo B:

Electrodo en anillo, esta disposición es un anillo conductor en contacto con el suelo en un 80% de su longitud, puede ser exterior a la estructura o electrodo de cimentación. Cada conductor de bajada, además de estar conectado al anillo, debe conectarse adicionalmente a un electrodo horizontal de un mínimo de 4m o bien a un electrodo vertical de una longitud mínima de 2m

4.2. Sistema de protección interna contra el rayo

Se recomienda proceder a la instalación de protectores contra sobretensiones transitorias, tal y como se indica en el REBT ITC 23, Guía ITC BT-23:2019, CTE DB-SUA-8:2019 y UNE EN 62305-4:2011.

CTE DB-SUA-8:2019:

1. Este sistema comprende los dispositivos que reducen los efectos eléctricos y magnéticos de la corriente de la descarga atmosférica dentro del espacio a proteger.
2. Deberá unirse la estructura metálica del edificio, la instalación metálica, los elementos conductores externos, los circuitos eléctricos y de telecomunicación del espacio a proteger y el sistema externo de protección si lo hubiera, con conductores de equipotencialidad o protectores de sobretensiones a la red de tierra.

El objetivo de unir el sistema externo de protección, la estructura metálica del edificio, la instalación metálica, los elementos conductores externos, el sistema externo de protección y las masas de los equipos eléctricos y de telecomunicaciones a la toma de tierra de la instalación es evitar sobretensiones peligrosas provocadas por un impacto directo de rayo.

A fin de proteger las instalaciones eléctricas interiores de las sobretensiones transitorias originadas por la caída del rayo, los conductores de los circuitos eléctricos sometidos a la tensión de alimentación de red y los conductores de los circuitos de telecomunicación **deben ser protegidos mediante dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias instalados en el origen de la instalación**. Los requisitos técnicos de estos dispositivos se establecen en su regulación específica, en concreto en el reglamento electrotécnico de baja tensión, en la instrucción técnica complementaria ITC-BT-23 y en su guía técnica de aplicación.

Guía ITC BT-23:2019:

En las instalaciones de edificios que tengan sistemas de protección externa contra el rayo (pararrayos, puntas Franklin, jaulas de Faraday, etc.), según lo establecido en el CTE, SUA 8, y anejo B.2, los conductores de los circuitos eléctricos sometidos a la tensión de alimentación de red y los conductores de los circuitos de telecomunicación **deben ser protegidos mediante dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias instalados en el origen de la instalación del edificio, estos deberán ser de Tipo 1**. Cuando se utilice una protección de sobretensiones en cascada, la selección de dispositivos se realizará de acuerdo con lo establecido en el apartado A de la sección 4 de la presente Guía.

En las instalaciones ubicadas en un radio de aproximadamente de 50 m alrededor de un pararrayos (aunque no estén en el mismo edificio) **se recomienda disponer de dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias de tipo 1**. Cuando se utilice una protección de sobretensiones en cascada, la selección de dispositivos se realizará de acuerdo con lo establecido en el apartado A de la sección 4 de la presente Guía.

UNE EN 62305-4:2011:

Esta protección consiste en la instalación de un protector T1 o T1+T2 en el cuadro de distribución principal. En el caso de que la línea sea trifásica, recomendamos el siguiente modelo:

- Protector INGESCO SLS-B+C100/3+1 para líneas trifásicas con una tensión nominal de 230/400 V, con una intensidad máxima de descarga de 60 kA (L-N) y 100 kA (N-PE) con un nivel de protección $Up < 1.5$ kV.

En el caso de líneas monofásicas se recomienda:

- Protector INGESCO SLS-B+C100/1+1 para líneas monofásicas con una tensión nominal de 230 V, con una intensidad máxima de descarga de 60 kA (L-N) y 100 kA (N-PE) con un nivel de protección $Up < 1.5$ kV.

Para cada uno de los subcuadros se debe instalar un protector del Tipo T2 o T3. En el caso que sea una línea trifásica, recomendamos el siguiente modelo:

- Protector INGESCO SLS-C20/3+1 para líneas trifásicas con una tensión nominal de 230/400 V, con una intensidad máxima de descarga de 40 kA (L-N) Up < 1.35 kV y 40 kA (N-PE) Up < 1.5 kV.

En el caso de líneas monofásicas se recomienda:

- Protector INGESCO SLS-C20/1+1 para líneas monofásicas con una tensión nominal de 230 V, con una intensidad máxima de descarga de 40 kA (L-N) Up < 1.35 kV y 40 kA (N-PE) Up < 1.5 kV.

4.3. Sistemas de avisos de tormentas

INGESCO ofrece diferentes clases de sistemas de avisos de tormentas totalmente adaptables a las necesidades y requisitos de cualquier proyecto:

- PREVISTORM Thunderstorm warning system (clase A, fases 1-4), capaz de detectar todas las fases de la tormenta, así como el aumento o disminución del campo electrostático y poder avisar así del riesgo próximo de rayos antes de que estos sucedan.
- Sistema de localización de rayos (clase B, fases 2-4), capaz de observar la evolución visual de la tormenta y evitar falsas alarmas.

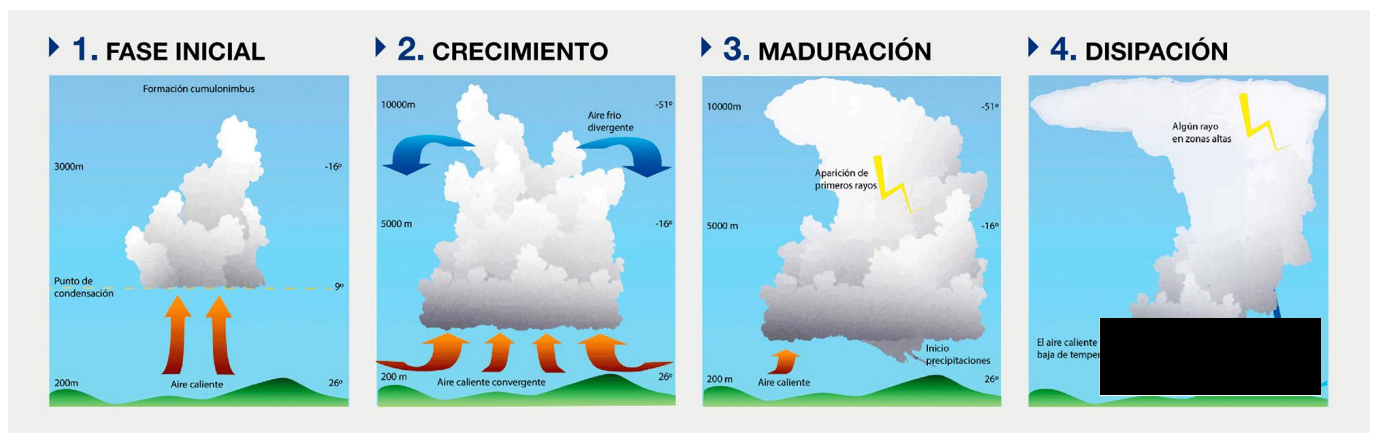


Imagen 8: Prestaciones técnicas Previstorm TWS

Tal y como indica la norma **IEC 62793:2016**, se recomienda combinar los sistemas de detección de tormentas con sistemas de alarmas, las cuales nos avisen de los riesgos inmediatos por caída de rayos.

4.3.1. PREVISTORM Thunderstorm Warning System

El sistema **PREVISTORM® Thunderstorm Warning System** utiliza el principio de funcionamiento del “molino de campo eléctrico” para realizar mediciones de la intensidad del campo eléctrico atmosférico de forma continua. Los métodos y algoritmos de procesamiento en tiempo-real que se han incluido en este sistema permiten determinar los momentos en que aumenta o disminuye el riesgo de ocurrencia de las descargas electro-atmosféricas. Los parámetros de operación que controlan la generación de las alarmas, así como la calibración del sensor en función del sitio de instalación, son completamente personalizables.

El **PREVISTORM® Thunderstorm Warning System** soporta también dos salidas aisladas a relé que permiten, entre otras acciones, la activación de señales acústicas e indicadores lumínicos. El software incluido en el sistema permite la creación de varios patrones independientes de señalización que permiten diferenciar los momentos de inicio y final de los periodos de alto riesgo de ocurrencia de las descargas electro-atmosféricas.

Ventajas:

- Conocimiento sobre la existencia del riesgo de ocurrencia de impactos de rayo antes de la primera descarga.
- Aseguramiento de la protección de las vidas y los bienes mediante la toma de medidas preventivas.

- Obtención de mediciones más precisas que otros detectores de tormenta.
- Monitorización de la intensidad del campo electrostático y sus variaciones.
- Detección de las descargas electroatmosféricas ocurridas dentro del radio de detección.
- Diseño mecánico que garantiza una mayor inmunidad al ruido de lluvia.
- Disponibilidad de modelos con anti-congelación y deshielo.
- Acorde a la norma IEC 62793:2016, Protection against lightning - Thunderstorm warning systems.

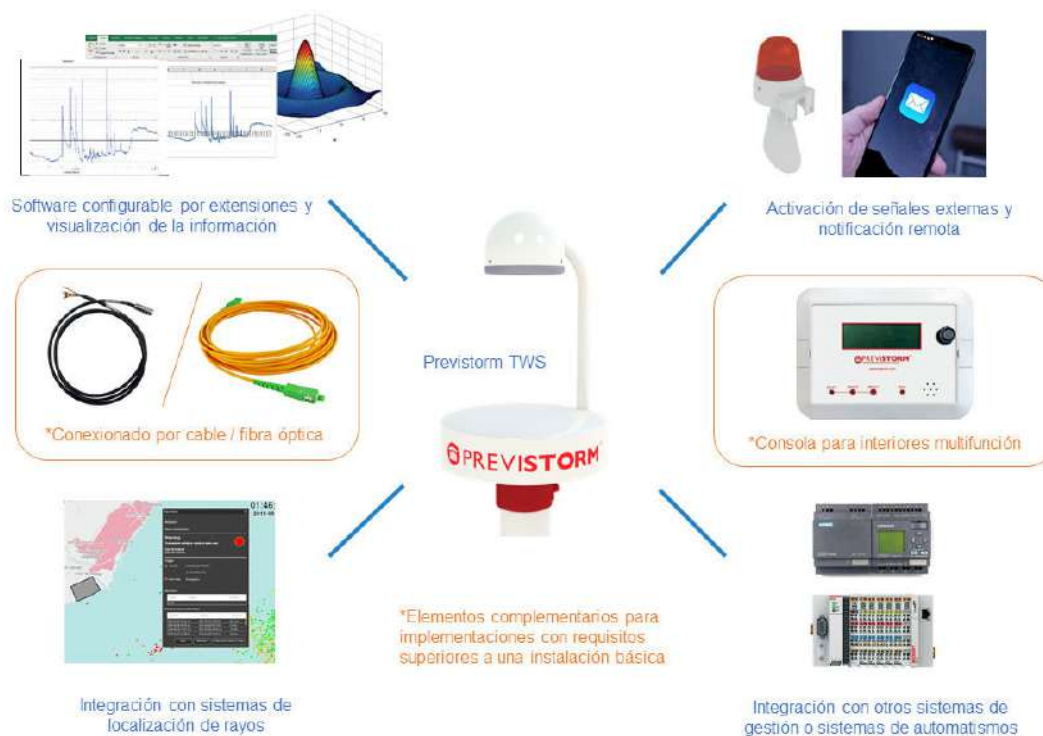
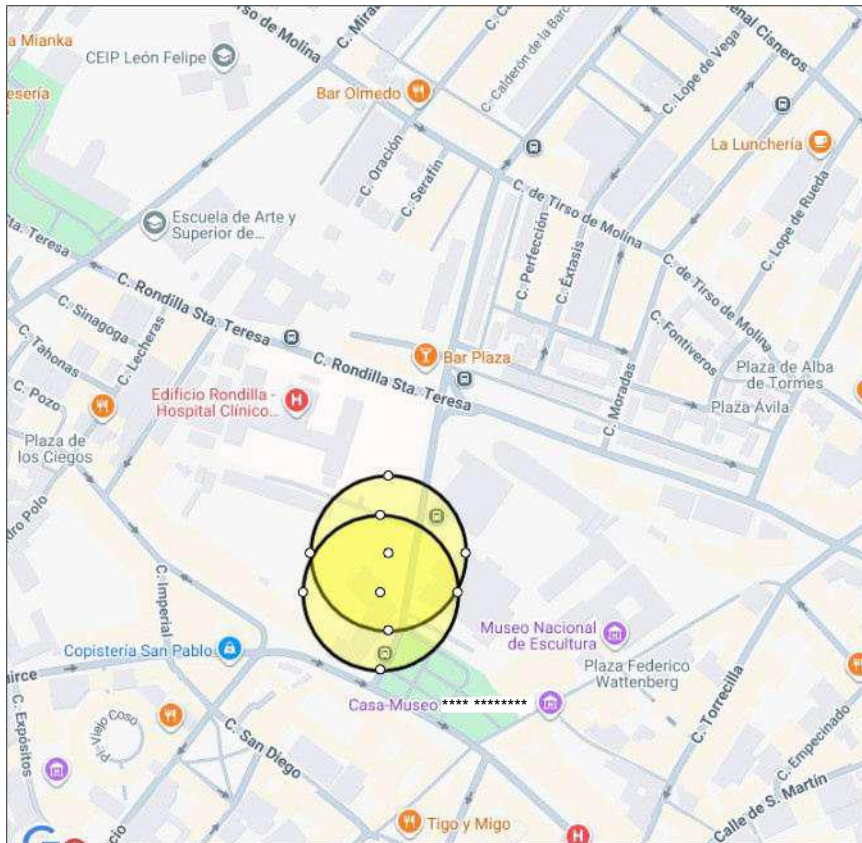
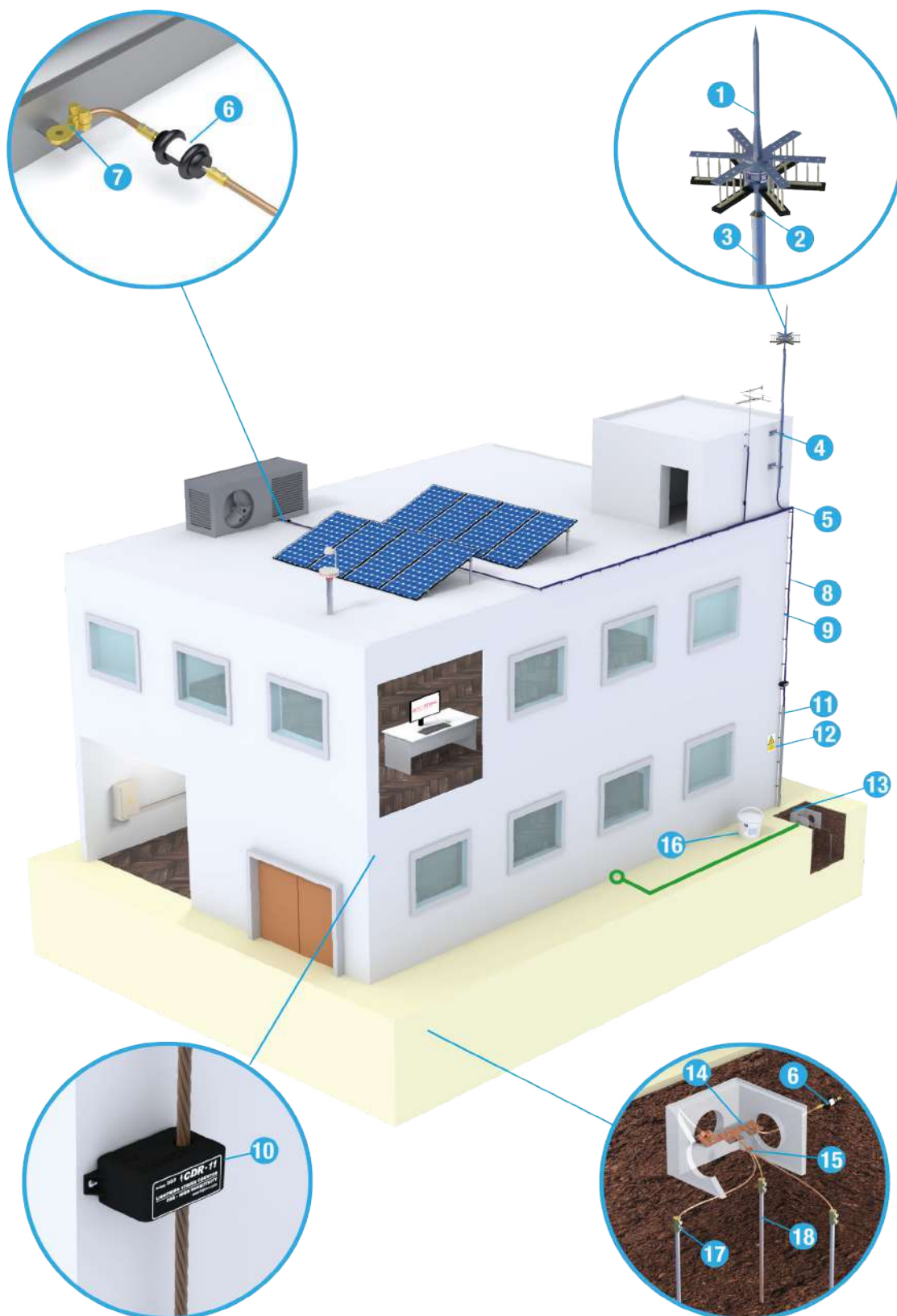


Imagen 9: Prestaciones técnicas Previstorm TWS

Plano de cobertura



5. Descripción de los materiales



Producto	Imagen	Ref.	Descripción	Total
1		101002	PDC 3.4	1
1		101002	PDC 3.4	1
2		111011	Pieza de adaptación 1'1/4" Ø20 redondo	2
3		114065	Mástil 5,8m Ø 1'1/2"+ Ø 1'1/4 ac.	2
4		112158	Anclaje placa V6 15 Ø1'1/4"-2"	2
5		115005	Manguito unión "T"	2
6		116062	Protector vía de chispas para la conexión de las masas metálicas en cubierta y para conexión en la red general de tierra	2
7		115097	Terminal plano cable 35-70mm²	2
8		117072	Cable Cu 50mm²	ml

9		118109	Abrazadera abatible M8 cable 50-70mm²	3 por m
10		430019	Contador de rayos CDR-11	2
11		119109	Tubo de acero galvanizado	2
12		256003	Placa de señalización	2
13		253058	Arqueta cuadrada PP con tapa	2
14		250027	Barra equipotencial 3 bornes para arqueta	2
15		115104	Conexión tipo "C"	2
16		254041	Compuesto mineral Quibacsol 10kg	2
17		115001	Manguito lineal cable-pica	6

18		252124	Pica lisa Ac. Cu. de 2000 Ø14,2mm (254µm)	6
----	---	--------	---	---

Producto	Imagen	Ref.	Descripción	Total
19		370242	SLS-B+C50/3+1	1

Producto	Imagen	Ref.	Descripción	Total
20		700023	PREVISTORM Sistema de aviso de tormentas	1

8. ANEXO INSTALACIONES TELECOMUNICACIONES Y AFINES

8.1. MEGAFONÍA

8.1.1. OBJETO

El presente capítulo, determinará en todos sus aspectos la instalación de MEGAFONÍA en el edificio objeto de la memoria.

8.1.2. NORMATIVA APLICABLE.

- ✓ REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.
- ✓ Se cumplirá así mismo con las siguientes normas de fabricación:
- ✓ Normas de Seguridad dictadas por el Ministerio de Industria del Estado Español a través del R.D. 7/1988, de acuerdo con la Directiva de Baja Tensión del Consejo 73/23 de la Comunidad Económica Europea, modificada con la directiva 93/68, que incluye la Norma Europea EN 60065 sobre Seguridad Eléctrica.
- ✓ Norma UNA 7183 para recubrimientos galvánicos.
- ✓ Norma UNE 20324 para grado de protección de las envolventes del material eléctrico de baja tensión.
- ✓ Norma UNE 20502 para equipos de sistemas electroacústicos.
- ✓ Norma UNE 20514 de Normas de Seguridad para los equipos electroacústicos y accesorios con ellos relacionados.
- ✓ Calificación sísmica según la Norma 344 de 1975 de I.E.E.E.
- ✓ Todos los elementos superan el nivel II de la Norma Tecnológica I.A.M.
- ✓ Norma UNE-EN-ISO 9001 sobre Sistemas de Calidad.
- ✓ Norma europea EN 54-16

8.1.3. DESCRIPCIÓN DETALLADA

El objetivo principal de un sistema de audio es el de facilitar un servicio sumamente importante dentro de un edificio, que es la transmisión de música ambiental y, sobre todo, mensajes generales, y en

particular, mensajes de evacuación en el caso de necesitarlos. De esta manera el sistema se diseña según los requerimientos específicos dentro de cada edificio, su entorno, sus características electroacústicas particulares y el grado de facilidad operativa que se requiere.

El control de cada una de las zonas estará en un lugar centralizado o distribuido existiendo la posibilidad de controlar todas las funciones del sistema desde un software específico. El número de controles por software es ilimitado. Es posible personalizar cada uno de los controles, pudiendo asignarles un nombre significativo; cada uno de ellos puede ser apagado y encendido automáticamente a una hora determinada; es posible apagar todos los controles desde uno de ellos o desde la central. Todas las posibilidades de programación pueden ser bloqueadas para que el usuario final no acceda a ellas.

Existe la posibilidad de conectar el sistema con una señal externa como por ejemplo una central de incendios para dar un mensaje de alarma a través de un grabador de mensajes.

8.1.4. COMPONENTES DEL SISTEMA

- ✓ Una centralización de música y megafonía, controladores para cada una de las zonas, una fuente de alimentación para dar servicio a la instalación, un grabador de mensajes para alarmas de evacuación.
- ✓ Varios pupitres microfónicos para enviar avisos de voz para llamada o alerta a las zonas diferenciadas en la instalación.
- ✓ Altavoces y proyectores que permiten la perfecta inteligibilidad de todos los avisos y música que sean enviados a través del pupitre o de la central.

8.1.5. ETAPAS DE POTENCIA PARA AVISOS

Se instalarán en el armario rack central del edificio una etapa de potencia que constituirá el elemento principal de amplificación del sistema de distribución de sonido.

Se instalarán etapas de potencia Optimus o equivalentes, que son unidades de amplificación con salida de tensión constante de 100V. También disponen de salidas de baja impedancia de 4 y 8 ohms (dependiendo del modelo de amplificador).

Los amplificadores son etapas de potencia con salida de tensión constante de línea de 100V con diferentes potencias según el modelo:

Amplificador tipo 1 (DA-500D2)

Etapa de potencia digital con 2 salidas de 500 W de potencia RMS a 100V. Su diseño permite una alta eficiencia energética y mínima generación de calor (clase E), además de una reducción del espacio en rack necesario. Dispone de circuitos de protección y supervisión de tensión, corriente y temperatura, con desconexión automática para evitar posibles averías por sobrecargas, cortocircuito o

sobrecalentamiento. Ocupa 1 unidad de altura en rack de 19". Acabado frontal negro. Modelo OPTIMUS ref. DA-500D2.

Amplificador tipo 2 (UP-67M4)

Etapas de potencia modular con cuatro salidas de 60 W independientes (línea de 100 V, de 70 V o en 8 ohm) en un mismo chasis de 3u de altura para rack normalizado de 19". Dispone de entradas y salidas enlazadas de programa y de prioridad, con control de volumen independiente, relé de seguridad de avisos y circuitos de protección térmica, contra las sobrecargas y los cortocircuitos en la línea de altavoces. Modelo OPTIMUS ref. UP-67M4.

Cada zona incorpora su propia amplificación y se instalarán las etapas necesarias para cubrir la potencia de cada una de las zonas.

Los amplificadores pueden estar alimentados por red a 230/240 Vac o por batería a 24 Vcc.

Todos los amplificadores están preparados para trabajar en líneas de tensión constante o baja impedancia.

Incorpora dispositivos de protección contra cortocircuitos en la línea ó exceso de carga en la línea de altavoces. Además, incluye también una protección térmica para evitar averías por sobrecalentamiento, y un sistema "anticlipping" que evita la saturación excesiva de la etapa de potencia y disminuye la distorsión a potencias superiores de la nominal, aumentando así el margen de seguridad de los altavoces.

Todos los amplificadores tienen indicadores luminosos de funcionamiento, sobrecarga en la línea y emisión de avisos, también incorporan un visualizador luminoso para ver el nivel de la señal de salida.

8.1.6. CARTA DE MENSAJES PREGRABADOS

El sistema de megafonía del edificio incorporará una carta de reproducción de mensajes pregrabados de audio. Esta carta transmitirá los mensajes preamplificados al canal de programa o de prioridad. Dispone de mandos para grabar los mensajes y para emitirlos. Permite ajustar la sensibilidad e impedancia de la fuente de sonido utilizada en la grabación y asignar la señal al canal de programa o de prioridad. En nuestro caso se asignará la señal al canal de prioridad.

Permite activar un mensaje por medio de un contacto asignado a la salida de alarma de la central de incendios.

8.1.7. PUPITRE MICROFÓNICO.

En la zona de atención al PÚBLICO de la planta baja se instalará un pupitre microfónico de sobremesa con selección de zonas con rellamada desde el que podrán emitirse avisos a las distintas zonas en las

que se ha dividido el edificio. El pupitre microfónico empleado dispondrá de rótula orientable para dirigir el brazo del micrófono, tecla de repetición del último mensaje, y teclas de selección de zona.

Cada punto de emisión de avisos estará formado por el pupitre microfónico DC-700ETH, que se encargará de convertir el audio analógico del micrófono a audio digital y enviarlo, en Streaming, mediante protocolos UDP/IP Multicast.



Imagen 1. Pupitre microfónico DC-700ETH.

La unión entre el pupitre y los amplificadores se realiza mediante conexión RJ45 con cable de Categoría 5 o superior (con posibilidad de disponer de doble conexión Ethernet para redes redundantes).

Dispone de LEDs indicadores LINK/ACT para visualizar si hay comunicación entre el pupitre microfónico y el sistema Optimax.

Análogamente, también se dispone de los indicadores necesarios para poder observar el nivel de audio de salida del micrófono (función VU-Meter) y los indicadores de estado del sistema Alarma/Gong/Talk.

Los pupitres microfónicos de la familia Optimax se deben alimentar con fuentes de alimentación independientes a 24Vdc.

8.1.8. ALTAVOCES.

Se emplearán altavoces para llevar a cabo la difusión de sonido necesaria en el edificio.

La línea de cable que llega a cada altavoz proveniente del atenuador correspondiente será de 2x1,5 mm² y soportará 100V.

La conexión de los altavoces a las líneas se llevará a cabo en paralelo.

En el presente proyecto se han ofertado los siguientes altavoces tipo:

Altavoz tipo 1 (PJ-202DL-EB)

Proyector acústico de 20 W con 2 altavoces de 5". Conexiones en línea de 100 V para 5 W, 10 W y 20 W de potencia. Respuesta en frecuencia de 120 Hz a 20.000 Hz. Sensibilidad 89 dB (1 W, 1 m). Dimensiones 146 mm (largo), 186 mm (boca). Peso 3'30 kg. Acabado en aluminio blanco con rejilla metálica. Certificado EN54-24. Modelo OPTIMUS ref. PJ-202DL-EB.

Altavoz tipo 2 (A-225EN)

Altavoz de techo de 5", 6 W (6, 3 y 1,5 W seleccionable), 100 V, especial VA (EN54-24). Sensibilidad 98 dB y SPL máx 106 dB (1 m, 1 kHz). Respuesta en frecuencia 104 ~ 17,200 Hz. Dimensiones 181,5 mm (diámetro) x 66 mm (fondo), orificio de empotrar 150 mm, peso 0,50 kg. Puede instalarse en falsos techos de poca profundidad y dispone de una cubierta protectora antiestática de plástico PET. Color blanco RAL 9016. Modelo A-225EN de OPTIMUS.

Las especificaciones técnicas, el cumplimiento de la EN 54-24 de cada uno de los altavoces e imagen de todos puntos sonoros proyectados, aparecerán en las fichas técnicas en el apartado de "Documentación Técnica".

CABLEADOS ALTAVOCES

Altavoces megafonía

Todos los amplificadores disponen de indicadores luminosos de funcionamiento, sobrecarga en la línea y funcionamiento con un único canal.

Se instalará un mínimo de una línea de altavoz para cada amplificador.

Para zonas sin atenuadores de nivel, esta línea será de 2 conductores trenzados y en ella se conectarán todos los altavoces en paralelo. Si la zona tiene atenuadores de la serie AV, la línea será de 3 conductores trenzados y en ella se conectarán todos los atenuadores en paralelo. Si la zona tiene atenuadores de la serie CV, la línea será de 4 conductores (2 para las líneas de 100V + 2 adicionales para la alimentación) y en ella se conectarán todos los atenuadores en paralelo. La línea desde cada atenuador a sus altavoces será de 2 conductores trenzados.

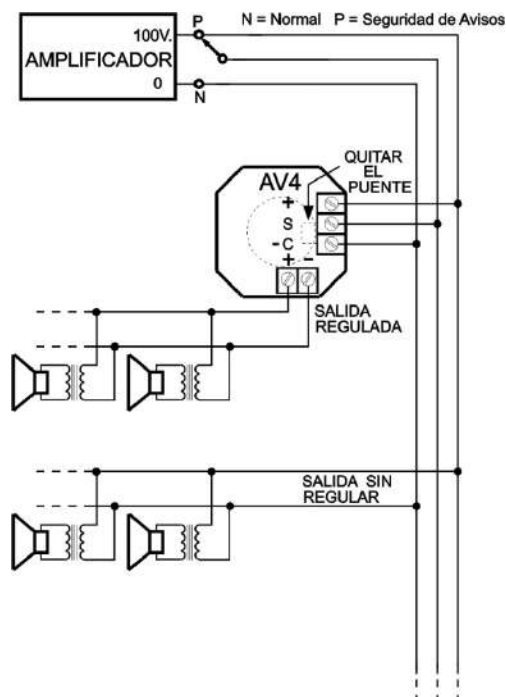


Imagen 2. Esquema simulado para sistemas de 3 hilos (atenuadoras AV).

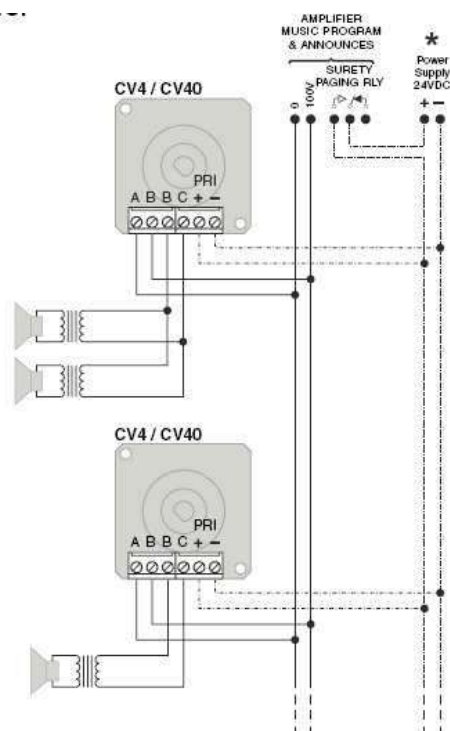


Imagen 3. Esquema simulado para sistemas de 4 hilos (atenuadoras CV).

Para tener una referencia, la sección será de 1,5 mm² por cada conductor. Si alguna de las líneas supera los 200 m, se utilizará cable de 2,5 mm² de sección. Para ver la sección exacta en función del amplificador real, será necesario dirigirse a la siguiente tabla o imagen.

No es aconsejable que las líneas de altavoces circulen por canalizaciones comunes a otras señales. Compartir las canalizaciones con líneas eléctricas puede provocar la aparición de zumbido en los altavoces que según el grado de inducción podría ser molesto.

No deben circular en ningún caso, junto a las líneas de micrófonos ni interfonos que son señales para las que aconsejamos canalización independiente.

Si alguna de las líneas de altavoces no tiene programa musical, es aconsejable que circule por canalización independiente para evitar diafonía de las líneas que tengan programa musical.

Ver si el sistema ofertado permite la instalación de atenuadoras con seguridad de avisos.

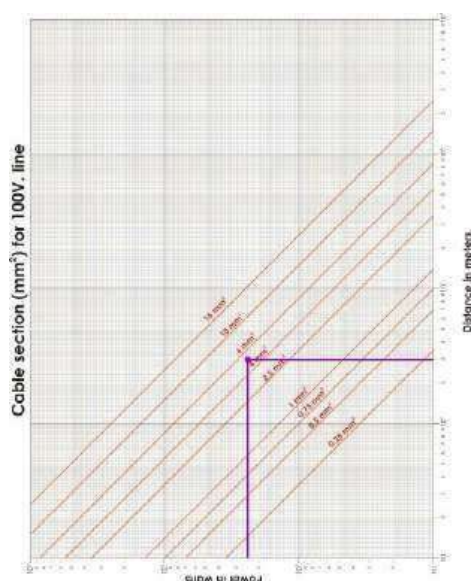
Ejemplo de cálculo de la sección de altavoces en líneas de 100V en función de la potencia y la longitud del cable.

Ejemplo: Potencia máxima 240WRMS (potencia nominal del amplificador).

Primer altavoz de la línea situado a 300 metros (medida del cable instalado).

El resultado es una sección de 6 mm².

Imagen 4. Gráfica que relaciona potencia, distancia y sección del cable.



Para poder estudiar las distancias máximas del cableado en función de la sección del cable y de la potencia del amplificador (para no obtener una pérdida superior al 10% en potencia), se adjunta la siguiente tabla:

		Sección (mm2)								
		0,75	1,00	1,50	2,50	4,00	6,00	10,00	16,00	
	60	178	237	345	577	931	1400	2333	3735	
Potencia (W)	120	89	119	173	289	466	700	1167	1868	* e t r o s
	240	44	59	86	144	232	350	583	934	
	360	30	40	58	96	***	233	389	623	
	480	22	29	44	73		175	292	467	

Tabla 1. Relación potencia, sección y longitud del cable.

No obstante, es posible calcular la sección del cable de las líneas de 100V mediante otro método más automático. Un software que calcula la sección de las líneas de altavoces siguiendo el reglamento de baja tensión RBT.

BASTIDORES.

Generales.

Todos los equipos del sistema general de megafonía estarán ubicados en armario tipo rack mural, que estará situado en el cuarto de Racks de planta sótano.



Imagen 6. Vista general de los bastidores.

Los armarios van equipados con:

- Interruptor magnetotérmico de puesta en marcha con protección contra sobre intensidades (protección del cableado).
- Unidad de ventilación forzada activa a partir de la temperatura umbral que mantiene el ambiente de trabajo de los equipos por debajo del rango de temperatura recomendado para asegurar un óptimo funcionamiento global del sistema ubicado en el rack de megafonía.
- Placa de conexiones simplificada, que facilita el empalme de los equipos exteriores, como las líneas de altavoces, pupitres microfónicos o señales de control exteriores.

SISTEMA COMPACT (Características generales).

Descripción

El sistema COMPACT permite la gestión completa de sistemas de megafonía desde pupitres microfónicos con control digital y matrices de audio, con funciones de supervisión, mediante la red Ethernet sin necesidad de ordenadores de control. Gracias a su conexión directa a IP nativa, permite descentralizar totalmente la instalación, a nivel de matriz, controlarla y configurarla desde cualquier punto de la red. Con un solo equipo de control se consigue la gestión total de una estación, edificio, etc.

Incorpora los últimos desarrollos en la segunda generación de la familia Optimax. La placa base se centra en un microprocesador Cortex-A8 que funciona bajo un sistema operativo LINUX.

La matriz se conecta a IP directamente sin la necesidad de cartas externas e incorpora la funcionalidad de supervisión de los amplificadores y líneas de altavoces. Compatible con protocolo SIP.



Matriz de audio Compact.

La versatilidad de los elementos del sistema permite su utilización en sistemas de pequeña a gran complejidad y en instalaciones centralizadas o distribuidas.

El nivel de seguridad de los equipos y sus funciones de supervisión, hacen al sistema adecuado para instalaciones que deban estar orientadas a cumplir con la normativa de evacuación EN 54-16.

Características

Funciones de supervisión.

Altavoces (línea abierta y cortocircuito)

Estado de amplificadores.

Estado interno de las tarjetas.

Redundancia.

La conexión IP es totalmente redundante, con dos conectores que funcionan como primario y secundario, con conmutación inmediata y supervisión de ambos.

Incluye 4 GB de memoria micro SD que se usa para el almacenaje de mensajes pregrabados. Esto proporciona las funciones de reproductor de Mensajes a la matriz.

El mainframe está equipado con un bus interno de 16 canales.

Tiene espacio para 10 cartas, 2 de ellas deben ser ocupados por la UMX-C16 y por la UMX-EA3. El número de cartas puede ser ampliado utilizando un chasis de expansión que permite 10 cartas más. El número máximo de chasis de expansión que se pueden conectar a una matriz es de 10, lo cual permite un máximo de 110 cartas en un sistema.

El chasis principal, sin necesidad cartas añadidas, permite todas las conexiones necesarias para el cumplimiento de la normativa EN54-16.

Toda la información del sistema, así como las alarmas, es transmitido hacia la red (a través de la conexión IP), de manera que los diferentes equipos y softwares de control pueden estar actualizados con el estado del equipo.

Conexión con equipos externos:

VoIP: La matriz puede recibir llamadas de cualquier teléfono IP que utilice protocolos de señalización SIP. Los codecs compatibles son G711, G722 y Speex. La selección de zonas se realiza mediante envío de tonos DTMF.

Comandos XML: La matriz permite la conexión directa de softwares desarrollados por integradores sin la necesidad de ningún PC de front end.

Sistemas externos, como PIDS o Scada, pueden tener control total del sistema de PA a través de un socket TCP conectado a la matriz. Más de una conexión es permitida.

Consulta de estado del sistema a través de Traps SNMP.

DLLs: Hay disponibles DLLs desarrolladas en entorno .NET para que los integradores puedan utilizarlas y controlar fácilmente el equipo.

Contactos secos (IN or Out):

Conexión a antiincendios:

3 contactos de entrada. Supervisados: Standby, Activado, Cortocircuito, Línea abierta.

3 contactos de salida. Relé de estado sólido.

Safe Fail Relay. Relé general de alarma.

8.1.9. BUS DE COMUNICACIÓN

Este bus de comunicaciones unirá el pupitre microfónico situado en la zona de atención al cliente de la planta baja con el armario rack del sistema de megafonía general del edificio situado en el cuarto disponible de la planta sótano. Este bus de comunicación estará constituido por dos hilos para la señal de audio y dos hilos para la señal de datos (RS-485). Debido al bajo nivel de la señal de audio, se deberá mostrar especial cuidado de separar este bus de otras líneas procedentes de altavoces o circuitos de fuerza para eliminar ruidos no deseados.

El bus estará formada por un cable de tipo trenzado, apantallado, aislado galvánicamente de 2x2x0,34 mm².

8.1.10. LÍNEA ATENUADORES - ALTAVOCES

Para el cálculo de la sección de las líneas se tendrá en cuenta la longitud y la potencia que soportan, por ello, el cálculo se basará en la tabla según la normativa I.A.M. indicada en el apartado anterior.

En el sistema de megafonía del edificio se empleará una línea de $2 \times 1,5 \text{ mm}^2$ desde el atenuador correspondiente hasta el altavoz realizándose la conexión de cada uno de ellos a la línea en paralelo. En cada caso se empleará cable libre de halógenos.

8.1.11. LÍNEA DE ALIMENTACIÓN

La línea de alimentación para el armario rack de amplificación, estará formada por 3 conductores H07V de $2,5 \text{ mm}^2$ de sección que soportarán 750 V que partirán del cuadro eléctrico. Las citadas líneas de alimentación se presupuestarán en el capítulo correspondiente a electricidad de esta memoria.

8.1.12. CANALIZACIÓN

Para dar soporte a cada una de las líneas de 100 V de $2 \times 1,5 \text{ mm}^2$ que unirán cada atenuador situado el armario de central de megafonía del edificio con los distintos altavoces que cuelgan de él, el bus de comunicación de $2 \times 2 \times 0,34 \text{ mm}^2 + P$ que unirá el pupitre microfónico con el armario central de megafonía y las líneas de micrófono de $2 \times 0,22 \text{ mm}^2$. En las montantes se emplearán los adaptadores de montaje vertical necesarios.

En los tramos en los que no haya bandeja las líneas discurrirán bajo tubo de 20 mm de diámetro.

Se emplearán registros de paso para facilitar el tendido de cables y la conexión en paralelo de cada elemento. Las dimensiones de estos registros de paso serán de $100 \times 100 \times 50 \text{ mm}$ cuando sean de instalación superficial y de $100 \times 100 \times 45 \text{ mm}$ cuando sean de instalación empotrada.

8.2. VOZ Y DATOS

La infraestructura de telecomunicaciones consta de los elementos necesarios para satisfacer las funciones que se detallan a continuación:

- Proporcionar el acceso al servicio de telefonía disponible al personal y trabajadores del espacio y a los servicios que se puedan prestar a través de dicho acceso, mediante una centralita y las extensiones necesarias soportadas por el sistema de cableado estructurado del edificio que permitan la conexión, desde los distintos puntos designados del edificio, a las redes de los operadores habilitados.

- Proporcionar al edificio un sistema de cableado estructurado para voz y datos que dará soporte tanto a la red de datos local a implantar en el edificio como a las distintas extensiones de la centralita.

En los siguientes apartados se estudiarán por separado los distintos sistemas que forman parte de la infraestructura de telecomunicaciones diseñada para el edificio.

8.2.1. ACCESO Y DISTRIBUCIÓN DEL SERVICIO DE TELEFONÍA DISPONIBLE PARA EL PERSONAL

Este apartado tiene por objeto describir y detallar las características de la red que permita el acceso y la distribución del servicio telefónico, de los distintos operadores, a los usuarios del mismo desde como mínimo el número de puntos indicados por la propiedad del edificio. En este caso se dispondrá de una centralita telefónica con extensiones para las distintas tomas. El cableado necesario para las distintas extensiones se soportará sobre un cableado estructurado para voz y datos. La centralita queda fuera del alcance del presente contrato.

8.2.2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Los operadores del Servicio telefónico básico accederán al edificio a través de sus redes de suministro de servicios de telefonía e internet. En cualquier caso accederán al cuarto de RACK en el que se ubicará el registro principal de telefonía y terminarán en las regletas de conexión (Regletas de entrada) independientes para cada operador.

Hasta este punto es responsabilidad de cada operador su diseño, dimensionado e instalación.

En el registro principal en rack de planta sótano, se colocarán las regletas de conexión (Regletas de salida) desde las cuales partirá la red de distribución formada por el cable UTP necesario para soportar los accesos de la centralita.

Por otro lado la red de dispersión estará formada por las distintas extensiones de salida de la centralita situada en el mismo cuarto. Estas extensiones estarán soportadas, en un primer término, por los cables necesarios desde las salidas de la centralita hasta su conexión a los paneles de entrada del armario central del sistema de cableado estructurado. Por otro lado cada una de las salidas de dichos paneles

entrada se conectará con una de las tomas de voz repartidas por el edificio por medio del citado sistema de cableado estructurado.

En esta memoria se considerará que forma parte del sistema de telefonía el cableado necesario hasta las entradas del armario central del sistema de cableado estructurado, mientras que el resto se considerará parte del sistema de cableado estructurado.

Cabe reseñar que para las centralitas de incendio así como para los ascensores se precisarán sendas líneas telefónicas. Se llevará cable de datos UTP Cat6A desde el panel de parcheo situado en el rack de comunicaciones hasta la centralita de incendios y los 2 ascensores. En el cuadro de cada ascensor se instalará una toma de datos de instalación en carril.

En los siguientes apartados analizaremos el sistema de acceso y distribución del servicio de telefonía disponible al público. Las características técnicas de los elementos que lo componen se detallan en el pliego de condiciones de esta memoria.

8.2.3. DIMENSIONAMIENTO.

En este apartado se dimensionarán los elementos que componen el sistema de telefonía del edificio.

PUNTO DE INTERCONEXIÓN.

El punto de interconexión del edificio se equipará con acceso de fibra óptica desde el exterior situado en el Registro Principal con el fin de que los operadores tengan acceso desde el exterior. Se ha sobredimensionado este punto de interconexión con objeto de posibilitar posibles ampliaciones futuras.

RED DE DISTRIBUCIÓN.

La red de distribución unirá los paneles de parcheo con los puntos de conexión de los teléfonos estará formada por cable U/UTP Cat6A.

CENTRALITA TELEFÓNICA

La centralita telefónica será responsabilidad de la propiedad del edificio que proporcionará la centralita necesaria para dar soporte a las líneas de entrada y las extensiones necesarias para el edificio. En la instalación únicamente dejaremos tendido el cable y realizaremos las conexiones pertinentes para ello. Todo con tecnología IP

RED DE DISPERSIÓN.

La red de dispersión estará formada por cable U/UTP Cat6A que darán soporte a las extensiones de salida de la centralita hasta los paneles de entrada del armario central del sistema de cableado estructurado para voz y datos del edificio.

Por otro lado, se llevará directamente un cable de pares trenzados desde armario de comunicaciones hasta las centralitas de incendio y hasta los cuadros de ascensor.

CABLEADO ESTRUCTURADO PARA VOZ Y DATOS.

En el presente apartado nos encargaremos de detallar la estructura necesaria para proporcionar al edificio un sistema de cableado estructurado para voz y datos.

DESCRIPCIÓN DETALLADA.

En este punto indicaremos los elementos necesarios para implementar el sistema de cableado estructurado para voz y datos:

Planta Baja. Cuarto de Rack principal – en esta planta se encuentra el cuarto de comunicaciones que contendrá el armario rack desde donde partirán todos los cables hasta cada punto de conexión.

Resto de plantas: en cada despacho se instalarán tomas de conexión para el usuario de éstas. Se duplicarán las conexiones tanto de voz como de datos con el fin de asegurar permanentemente el suministro.

El edificio dispone de tomas dobles para voz y datos de instalación empotrada en caja de centralización (una en cada uno de los puestos de trabajo de la planta según planos adjuntos).

ANÁLISIS DE NECESIDADES.

El sistema de cableado estructurado de voz y datos del edificio contempla los siguientes aspectos:

Tomas dobles para voz y datos en despachos, consultas y cuartos especiales.

Tomas de audiovisuales en sala de usos múltiples

Tomas simples para WI-FI en pasillos

El sistema de información, se soporta sobre el siguiente escenario tecnológico: Red LAN Ethernet del edificio y protocolo de comunicaciones TCP/IP.

El sistema telefónico se soporta sobre el siguiente escenario: centralita telefónica proporcionada por la propiedad con el número suficiente de líneas de entrada y las extensiones necesarias.

Se empleará Categoría 6A U/UTP para todo el subsistema horizontal tanto de voz como de datos.

Se reservará espacio para la electrónica y para posibles ampliaciones futuras correspondientes a un 20% de la ocupación total.

8.2.4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA.

El sistema de cableado estructurado es la infraestructura que soporta las necesidades de comunicaciones de voz y datos, a nivel físico en el edificio que nos ocupa en esta memoria.

El sistema de cableado consta de diferentes subsistemas:

Subsistema Horizontal: Requiere alta o baja velocidad dependiendo de los servicios que tiene que soportar. En la actualidad, para todos los usuarios y aplicaciones es suficiente baja velocidad, 10 Mbps, compartida o dedicada, aunque en la implantación de una infraestructura de cableado debe preverse la implantación de usuarios y aplicaciones con comunicaciones a alta velocidad en todos los puntos de trabajo (categoría 6, 100 Mbps a 100 m sobre par trenzado). Existen zonas donde los requerimientos de ancho de banda elevados, alta velocidad en puesto de trabajo se prevé a muy corto plazo. En esta memoria se empleará cable UTP Categoría 6A de 4 pares trenzados, 100 Mbps a 100 m para llevar a cabo todo el cableado horizontal.

Subsistema de usuario: Todos los terminales de comunicaciones del edificio deben disponer del correspondiente elemento de interconexión al sistema de cableado (cordón y adaptador, caso de ser necesario).

Desde el citado armario central partirá el cableado horizontal correspondiente a todas las tomas del edificio.

El número de tomas de usuario del edificio ha sido fijado por la propiedad. Se dispondrá de tomas dobles para voz y datos en los puntos significativos como despachos, salas,... En alguna de estas estancias y debido a sus peculiaridades se instalará más de una toma doble.

Se prevén tomas RJ-45 en los cuartos técnicos del edificio según planos del presente proyecto.

Todo el sistema de cableado soporta su instalación sobre canalizaciones dedicadas o compartidas con otros servicios con señales débiles.

En los siguientes apartados analizaremos las especificaciones de los diferentes subsistemas del sistema de cableado estructurado. Las características técnicas de los distintos elementos empleados se detallan en el pliego de condiciones de esta memoria. En el apartado de planos de esta memoria puede verse la ubicación de los distintos elementos que componen el sistema de cableado estructurado en las plantas del edificio así como un esquema general del sistema.

8.2.5. ARMARIOS.

Las características del rack empleado serán las siguientes:

Armario tipo rack 19" de 800 x 1000 (anchura x profundidad), con doble puerta de cristal, zócalo, cierre de seguridad, laterales y parte posterior registrables, iluminación interna y tapas laterales pivotantes, guiacables verticales (4) y techo elevado. La altura de los armarios racks será de alrededor de 2m ya que deberán tener 42 unidades útiles de altura.

Los paneles del cableado horizontal utilizan paneles de 24 conectores RJ45 FTP Categoría 6A.

Se instalarán los pasacables correspondientes a los paneles.

Se emplearán el número necesario de latiguillos de cobre para el servicio de telefonía y de latiguillos RJ45/RJ45 Categoría 6a para el servicio de datos.

Se electrificarán los armarios con bases schucko (mínimo 2 regletas de 6 enchufes c/u).

Dispondrá de capacidad suficiente para implantar la electrónica necesaria para la Red de Datos del local.

Dispondrá de capacidad de ampliación de como mínimo un 20% de la ocupación total.

Se procederá al etiquetado y timbrado de todos los puntos.

Estará situado en el cuarto de equipo de tecnológico en planta sótano. Recibirá los cables U/UTP Cat6A, correspondientes a las extensiones de la centralita telefónica en los paneles telefónicos de entrada. Las salidas de estos paneles se conectarán mediante los latiguillos telefónicos de cobre necesarios a los paneles telefónicos de salida correspondientes a la troncal de voz a los que se conectará el cable telefónico. Se llevará a cabo este paso intermedio para garantizar la máxima flexibilidad del sistema.

Desde este armario partirá el cableado horizontal correspondiente a las tomas de voz o datos de todo el edificio.

Los elementos que forman los armarios centrales son los siguientes:

Armario de 42u de altura y 800x1000 mm con un conjunto de dos paneles laterales (Ref: 2PLVDC42U8) correspondientes o equivalente aprobado por dirección facultativa

Paneles de 24 conectores RJ45 Categoría 6A FTP con los paneles 19" guía latiguillos de 1u (Ref: 8616H) correspondientes o equivalente aprobado por dirección facultativa

Panel para 24 conectores RJ45 UTP con 172 conectores RJ45 Categoría 6A UTP (Ref: 7700GU) con el panel 19" guía latiguillos de 1u (Ref: 8616H) correspondiente o equivalente aprobado por dirección facultativa

Latiguillos RJ45 Categoría 6 de 2 m de longitud o equivalente aprobado por dirección facultativa

Acopladores multimodo dúplex SC/SC o equivalente aprobado por dirección facultativa

Pigtails ópticos 50/125 de 2 m de longitud o equivalente aprobado por dirección facultativa

Bandeja deslizante 24 LC dúplex con el panel 19" guía latiguillos de 1u (Ref: 8616H) correspondientes o equivalente aprobado por dirección facultativa

Bandeja 19" 2U de 400 mm o equivalente aprobado por dirección facultativa

Panel 19" guía latiguillos de 1u para el switch de datos previsto o equivalente aprobado por dirección facultativa

Zócalo de distribución con 8 tomas schucko o equivalente aprobado por dirección facultativa

Ventiladores, rejillas, entradas de cables, grupos de fijación y accesorios necesarios o equivalente aprobado por dirección facultativa

8.2.6. SUBSISTEMA HORIZONTAL.

El subsistema horizontal estará formado por el cableado necesario entre el armario central o el armario secundario y las distintas tomas de voz y datos del sistema.

En nuestro caso se empleará para todo el subsistema horizontal cable UTP Categoría 6A cuyas características principales son las siguientes:

Categoría 6A

U/UTP 4 pares trenzados sin pantalla

Cubierta LSZH

Los paneles telescópicos del cableado horizontal empleados serán de 24 conectores RJ45 UTP Categoría 6.

Por otro lado se emplearán tomas de voz y datos distribuidas por las distintas plantas del edificio cuyo número y situación han sido especificados por la propiedad. El número de tomas se detallará en el punto siguiente y la situación de las mismas puede verse en la sección de planos del memoria. Cada una de las tomas de voz o datos del edificio estará constituido por un conector RJ45 FTP Categoría 6A.

8.1.7 Subsistema de usuario.

En cada una de las tomas de datos del edificio se empleará un latiguillo de 3 m de longitud. Las características de estos latiguillos son las siguientes:

Modelo MNCGU300 de INFRA+ o equivalente aprobado por dirección facultativa

Categoría 6A FTP

Longitud 3 metros

Testeados a 300 MHz

8.2.7. SUBSISTEMA DE USUARIO

En cada una de las tomas de datos del edificio se empleará un latiguillo de 3 m de longitud. Las características de estos latiguillos son las siguientes:

Modelo MNCGU300 de INFRA+ o equivalente aprobado por dirección facultativa

Categoría 6A FTP

Longitud 3 metros

Testeados a 300 MHz

8.2.8. CALIDAD DE MATERIALES Y ESPECIFICACIONES TECNICAS A SEGUIR.

A continuación mostramos una serie de premisas que deberá cumplir la instalación objeto del proyecto:

- ☑ Todos los elementos que conforman la infraestructura física de comunicaciones de este proyecto como son, cables de fibra, cables de cobre, conectividad de fibra y conectividad de cobre serán del mismo fabricante y tendrán una garantía mínima de 25 años con las condiciones especificadas a tal efecto más adelante en el capítulo de garantías.
- ☑ Se aportará la certificación ISO9001:2015, ISO14001:2015 e ISO 50001:2011 del fabricante ofertados, y aquellos otros certificados relativos a calidad o eficiencia de fabricación.
- ☑ El material se entregará mayoritariamente en un empaquetado 100% reciclable y se valorará positivamente que la fabricación se realice en fábricas con algún estándar internacional tipo Neutral Carbón con reducción y reciclaje de desperdicios o similar.
- ☑ Se aportarán los certificados de laboratorio para la solución de cobre tanto de los sistemas completos como de sus componentes. El certificado de laboratorio independiente del cable no podrá tener una antigüedad superior a 2020.
- ☑ Se aportarán las DoP (Declaration of Performance) de los cables ofertados (cobre y fibra) e igualmente serán descargables del website del fabricante ofertado. Estas DoPs serán trazables y se podrá contactar con el laboratorio donde se realizaron las pruebas de la euroclase ofertada.

A continuación, se describen las calidades mínimas necesarias para el desarrollo del proyecto.

Solución de cobre:

El sistema de cobre está basado en un sistema no apantallado con cubierta Cca de Leviton o equivalente y se compone principalmente de cuatro elementos: Cable horizontal de 4 pares Categoría 6A U/UTP, paneles de parcheo, módulos RJ45 y latiguillos.

Cable 4 pares CAT 6^a U/UTP

Requerimientos mínimos del cable de 4 pares.

Reunir y superar los requisitos de Categoría 6A/Clase E_A definidos en las normas ISO/IEC 11801 Class

ELECTRICAL PERFORMANCE										
Frequency (MHz)		1	4	10	20	100	200	250	500	550
Insertion Loss (dB/100m)	Standard	2.1	3.8	5.9	8.4	19.1	27.6	31.1	45.3	N/A
	Typical	2.0	3.8	5.8	7.9	18.1	26.0	29.4	42.7	45.2
NEXT (dB)	Standard	75.3	66.3	60.3	55.8	45.3	40.8	39.3	34.8	N/A
	Typical	98.6	92.2	86.5	82.0	71.8	67.3	65.5	56.0	55.3
PSNEXT (dB)	Standard	72.3	63.3	57.3	52.8	42.3	37.8	36.3	31.8	N/A
	Typical	91.0	83.7	78.8	73.7	63.8	60.0	58.4	48.7	47.1
ACR-F (dB)	Standard	68.0	56.0	48.0	42.0	28.0	22.0	20.0	14.0	N/A
	Typical	91.1	83.1	75.3	69.0	54.8	48.2	45.8	38.3	37.9
PSACR-F (dB)	Standard	65.0	53.0	45.0	39.0	25.0	19.0	17.0	11.0	N/A
	Typical	83.5	75.5	68.0	62.0	47.6	41.3	39.2	31.5	31.0
Return Loss (dB)	Standard	20.0	23.0	25.0	25.0	20.1	18.0	17.3	17.3	N/A
	Typical	29.3	34.4	35.5	36.3	36.3	36.2	34.1	29.7	28.9
PSANEXT (dB)	Standard	67.0	67.0	67.0	67.0	62.5	58.0	56.5	52.0	N/A
	Typical	87.6	84.4	79.4	76.1	69.9	68.5	68.1	61.5	59.9
PSAACR-F (dB)	Standard	67.0	66.2	58.2	52.2	38.2	32.2	30.2	24.2	N/A
	Typical	81.9	72.4	64.9	58.8	44.9	38.8	37.1	29.4	28.3

EA, IEC 61156-5, EN 50173-1 and EN 50288-11-1 y ANSI/TIA 586.2-D según su última edición vigente.

Cable tipo U/UTP, Formado por 4 pares trenzados; con conductor de calibre AWG 23, y cubierta normativa CPR Euroclase Cca s1a d1 a1 de color verde, del fabricante Leviton.

El cable está preparado para cumplir con los siguientes estándares de PoE:

- IEEE 802.3bt PoE Type 1 (15.4 Watts) formerly 802.3af
- IEEE 802.3bt PoE Type 2 (30 Watts) formerly 802.3at
- IEEE 802.3bt PoE Type 3 (60 Watts) and IEEE 802.3bt PoE Type 4 (100 Watts)
- Cisco UPOE (60 Watts) and Cisco UPOE+ (90 Watts)
- Power over HDBaseT™ PoH (95 Watts)

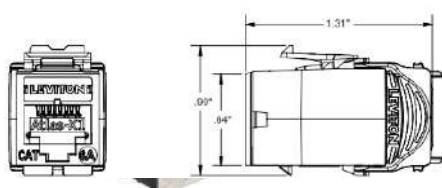
Para asegurar el funcionamiento con PoE de alta potencia la temperatura de operación del cable estará entre -20°C y +60°C.

La cubierta deberá cumplir con la nueva normativa CPR Euroclase Cca de obligado cumplimiento a partir del 1 de julio de 2017. Y, específicamente con la euroclase Cca s1a d1 a1, no se aceptan parámetros inferiores a estos.

Rendimientos eléctricos mejorados respecto al estándar de la normativa Cat6A:

Módulos hembra RJ45 Cat6A

Requerimientos mínimos del módulo RJ45.



Los conectores hembra RJ45 serán del mismo fabricante que el resto de elementos del sistema de Cableado Estructurado (SCE) formando un sistema completo con el resto de los componentes.

Reunir y superar los requisitos de Categoría 6A/Clase EA definidos en las normas internacionales ISO/IEC 11801-1, EN 50173-1 y ANSI/TIA-568.2-D según su última edición vigente.

Estarán formados por placa de circuito impreso, optimizando el rendimiento en toda la banda de frecuencias, para cable de 4 pares con conexión por desplazamiento de aislante y aceptará inserción de calibres desde AWG 26 hasta AWG 22 para cable de hilo rígido y cable multifilar del fabricante Leviton. El conector UTP estará formado por un cuerpo metálico como protección específica de ANEXT y mayor disipación de calor para soportar cualquier tipo de PoE.

El anclaje será Keystone asegurando la compatibilidad con las placas de fabricantes de mecanismos del mercado y de las dimensiones reflejadas en la figura. Todas las soluciones de fabricantes de mecanismos, tomas informáticas y/o multimedia del mercado aceptan este estándar con lo que se garantiza su utilización en cualquier tipo de instalación.

Los plásticos empleados serán de alto impacto y retardantes al fuego con una clasificación UL 94V-0. Posibilidad de conexión T568A y T568B y disponible en 13 colores.

Incluirá persiana interna antipolvo abatible hacia atrás para prevenir el envejecimiento prematuro debido a la suciedad, esta persiana se accionará automáticamente, sin necesidad de accionamiento manual, al introducir el latiguillo RJ45 y volverá a su posición original con la retirada del mismo, también incluirá la posibilidad de iconos identificativos de servicio intercambiables en distintos colores.

Incluirá un gestor de pares interno para asegurar la geometría del cable, el posicionamiento y la retención de los pares tras su crimpado evitando el desprendimiento de pares debido a tensiones en los cables.

Los contactos serán de alambre de aleación de alta calidad a base de cobre, con baño de oro de 50 micro pulgadas asegurando baja resistencia de contacto y máxima vida útil.

La temperatura de operación del módulo será de -10 °C a +60 °C

El módulo está preparado para cumplir con los siguientes estándares de PoE:

- ☑ IEEE 802.3bt PoE Type 1 (15.4 Watts) formerly 802.3af and IEEE 802.3bt PoE Type 2 (30 Watts) formerly 802.3at
- ☑ IEEE 802.3bt PoE Type 3 (60 Watts) and IEEE 802.3bt PoE Type 4 (90 Watts)
- ☑ Cisco UPoE (60 Watts), Cisco UPoE+ (90 Watts)
- ☑ Power over HDBaseT™ PoH (95 Watts)

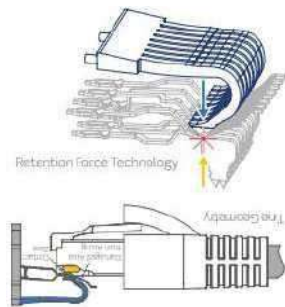


Incluirá tecnología RFT para el control de la conexión con el RJ45 Macho.

Esta tecnología tiene dos características principales: Estabiliza el contacto de los alambres del RJ45 hembra con el RJ45 macho evitando las desconexiones por micro vibraciones y asegura la recuperación de los pines en el caso de conexiones con conectores compatibles tipo RJ11.

La segunda característica es evitar la degradación de los pines por disparo de arco voltaico en conexiones con de alta potencia.

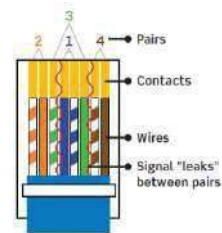
El módulo está certificado por laboratorio independiente para el cumplimiento del estándar IEC 60512-99-002 para soporte de IEEE std 802.3btTM Type 4 (PoE 100w).



Etapas de triple compensación.

Uno de los factores principales del funcionamiento del par trenzado se debe al correcto mantenimiento de la trenza en cada par y la consiguiente cancelación de campos magnéticos inducidos que evitan el conocido Crosstalk. Las señales Corsstalk reducen las ratios de transmisión, empobrecen las comunicaciones y pueden llegar a causar la pérdida de comunicación.

La disposición de los pares en el RJ45 Macho son los responsables de la inducción de señal no deseada en la transmisión y esta señal aumenta con el aumento de la frecuencia, o sea, con la categoría de la solución del SCE, este efecto se incrementa en categorías superiores que deben trabajar a mayores frecuencias. Esta disposición de pares en el RJ45 Macho se ha mantenido a lo largo de los años para preservar compatibilidad con versiones anteriores a los miles de millones de RJ-45 existentes.



Para mitigar esta seña no deseada se diseñan en los circuitos impresos de los conectores RJ45 Hembra

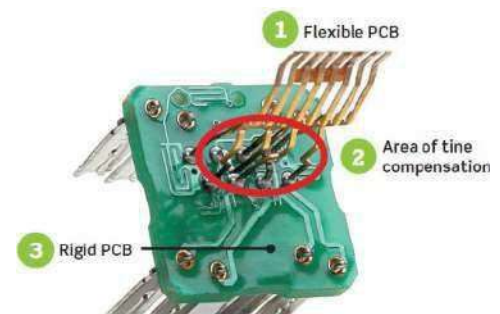


circuitos de compensación que "copian" la señal no deseada, la invierten y la vuelven a introducir en el canal para que se reste de la señal no deseada original minimizándola lo máximo posible.

En Leviton se mejora este método tradicional para prácticamente anular el 100 % de esta señal con una

compensación en tres etapas.

La primera etapa de compensación se realiza a través de un miniaturizado circuito impreso flexible (PCB) con condensadores de compensación unido directamente al frontal de los pines del RJ45 Hembra. Situar este PCB en esa posición de los pines permite la máxima efectividad incluso a altas frecuencias. Además, debido a la flexibilidad del PCB acompaña constantemente las pequeñas variaciones de altura que pueda haber entre pines manteniendo permanentemente el contacto y la posición de conexión estable.



La segunda etapa de compensación se produce en la parte posterior de los alambres, los pares 1, 2 y 4 intercambian su posición con lo que se consigue generar directamente el ruido compensado igual al

ruido generado. Esta compensación funciona igual que la etapa anterior, pero aplicando también compensación inductiva.

La tercera etapa se encuentra en el circuito impreso rígido, es la compensación más tradicional de los conectores RJ45, al igual que las anteriores compensa el ruido restante a un nivel más bajo, esta etapa es principalmente capacitiva.

La compensación de tres etapas patentada por Leviton consiguen la eliminación del ruido generado en el RJ45 Macho en todos los rangos de frecuencia y ofrecen el mejor rendimiento Crosstalk de los conectores de la industria.

Latiguillos de Parche Categoría 6A

Requerimientos mínimos de los latiguillos de parcheo.

Los latiguillos serán del mismo fabricante que el resto de elementos del sistema de Cableado Estructurado (SCE) formando un sistema completo con el resto de los componentes.

Deberán reunir y superar los requisitos de Categoría 6A/Clase E_A definidos en las normas internacionales ANSI/TIA-568.2-D, ISO/IEC 11801-1, según su última edición vigente.

Los latiguillos serán high-flex de diámetro reducido, con un diámetro no superior a 4,7mm, y estarán



formados por cable multifilar de AWG28 con cobertura metálica, como protección extra contra ANEXT, reduciendo la densidad de parcheo en los armarios de comunicaciones y su radio de curvatura a 18,8 mm.

Los conectores RJ45 macho de los



latiguillos serán tipo "blade" o low profile. Esta característica low profile permite su utilización con electrónica de alta densidad hasta 48 puertos en 1UA. Los contactos serán de alta calidad, con baño de oro de 50 micro pulgadas asegurando baja resistencia de contacto y máxima vida útil.

El latiguillo está preparado para cumplir con los siguientes estándares de PoE:

- IEEE 802.3bt PoE Type 1 (15.4 Watts) formerly 802.3af and IEEE 802.3bt PoE Type 2 (30 Watts) formerly 802.3at
- IEEE 802.3bt PoE Type 3 (60 Watts) and IEEE 802.3bt PoE Type 4 (90 Watts)
- Cisco UPoE (60 Watts), Cisco UPoE+ (90 Watts)
- Power over HDBaseT™ PoH (95 Watts)

Estarán disponibles en varios colores (Blanco, amarillo, rojo, azul, verde, gris y negro) y en distancias a partir de 30 cm hasta 15 metros.

Material de la cubierta no propagador de la llama, libre de halógenos y baja emisión de humos LSZH - IEC 60332-1

Panel de conexión modular 19" con conectores angulados

Este panel se instalará en los Rack de 42UA para optimizar la densidad de la instalación.

Está formado por panel metálico plano modular vacío de 19" con puertos angulados para módulos

AtlasX1 UTP que permita la extracción individual de cada uno de los conectores. Formato de 12 puertos en 2 líneas en 1 UA (Unidad de Altura). Este formato mejora el acceso a los latiguillos de parcheo comparado con los formatos tradicionales de 24 puertos en una sola línea. Acepta los mismos módulos anteriormente expuestos con las mismas características técnicas mencionadas.

El diseño del panel con conectores angulados permite peinar directamente grupos de 12 latiguillos hacia cada uno de los guiacables laterales, lo que ahorra espacio en el rack y la utilización de pasahilos horizontales consiguiendo una densidad equivalente a utilizar 48 puertos en 1UA.

Siendo el módulo el que está angulado sobre un diseño de panel plano evita el inconveniente de los paneles angulados tradicionales no siendo necesario retranquear las guías del Rack.

Incluye soporte trasero desmontable para embriar los cables y evitar posibles desprendimientos de pares debido a las tensiones en los cables.

En los laterales de cada panel se instalarán gestores laterales para el soporte de los latiguillos. Estos soportes se pueden obviar si el Rack incluye gestores verticales similares.



En los laterales de cada panel se instalarán gestores laterales para el soporte de los latiguillos. Estos soportes se pueden obviar si el Rack incluye gestores verticales similares.

Sistema de identificación de servicios

Habitualmente las redes LAN están virtualmente segmentadas por servicios, administraciones, departamentos, etc.

Es interesante identificar visualmente esta segmentación también en sus componentes físicos, fundamentalmente en la administración, a través de las asignaciones de servicio en los Racks con un código de colores tanto en los latiguillos de parcheo como en los puertos del panel de parcheo.

Para hacer esto de una forma escalable, eficiente y sin necesidad de aumentar el inventario de productos en Leviton existe una solución basada en código de colores muy sencilla de implementar.

Consiste en unos iconos identificativos disponibles hasta en 13 colores que se insertan en la parte frontal del módulo Atlas X1, siendo este módulo de un color uniforme, habitualmente en negro.

Estos iconos nos permiten crear un código de colores que diferencie las asignaciones por servicios de voz, datos, video, seguridad, wifi verticales o por departamentos de administración, almacén, finanzas, producción, etc..

Este mismo sistema de iconos es adaptable al latiguillo mediante un clip de fácil inserción en el extremo del latiguillo donde intrduciremos el icno del color deseado. Este clip apra latiguillo se puede situar en un solo extremo o en ambos. Utilizarlo en ambos extremos nos ayuda a reconocer ambos extremos del latiguillo.



Solución de Fibra: Cable de Fibra Optica

Se instalará cable de fibra óptica de interior Multimodo OM4 para las verticales de conexión entre Racks de planta y el rack principal que se situara en la fase 1 con las siguientes características.



- Fibra ajustada de 900 μ m.
- Cable de 24 fibras, también disponible en múltiplos de 4, 8 y 12.
- Características de reacción al fuego B2ca s1a d0 a1. No se admiten características inferiores a en ninguno de sus parámetros.
- Cobertura interior de fibras de vidrio para protección de roedores y soporte de tensión en instalación. Cubierta exterior estable UV.
- Código de colores de acuerdo con TIA-598-D.
- Excederá los requerimientos mecánicos y ambientales definidos por IEC 60794-2-20.
- Cumplirá los estándares de test IEC 60794-1-21 e IEC 60794-1-22.
- Diámetro exterior no superior a 5,7 mm para cables de 2 fibras.
- Estarán disponibles en bobinas de 2Km y 4km.

Propiedades mecánicas:

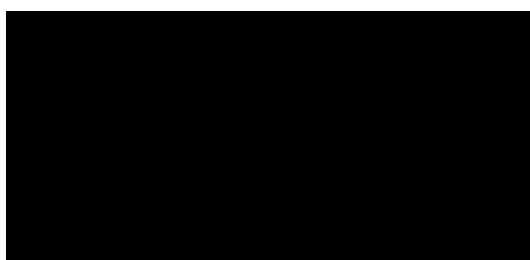
MECHANICAL PERFORMANCE

Fiber Count	Max. Long Term Load (N)	Max. Short Term Load (N)	Min. Static Bend	Min. Dynamic Bend	Max. Crush (N)	Max. Impact (Nm)	Max. Torsion (Turns $\pm$ 180°)
2-6	400		10 x Cable Diameter	15 x Cable Diameter	1000	5	5
8	441						
12	519						
16	608						
24	765						

Propiedades ópticas para fibra OS2:

Paneles de Fibra Optica:

Los Paneles de fibra óptica son del mismo fabricante que el resto de elementos del sistema de Cableado Estructurado (SCE) formando un sistema completo con el resto de los componentes.



El sistema de fibra está compuesto por paneles para rack de 19" de 1 o 2 unidades de altura con tres/seis huecos para placas adaptadoras y bandeja interna deslizable extraíble independiente, esta bandeja interna se podrá extraer completamente por la parte frontal y trasera. Las

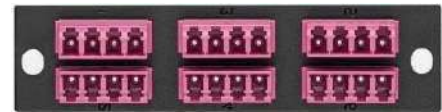
bandejas tendrán una capacidad total de 72 fibras en formato LC en 1 UA y 144 fibras en LC en 2UA.

Cada bandeja incorpora un pasahilos frontal en la bandeja interna deslizante haciendo innecesario los pasahilos horizontales del Rack, estos pasahilos guían a los latiguillos con el adecuado radio de curvatura hacia los laterales con posibilidad de salida tanto por la derecha como por la izquierda del panel.

El panel está construido en acero de calibre 16. Las partes plásticas utilizan únicamente materiales de policarbonato y ABS autoextinguible y están clasificadas como UL 94V-2.

El panel incorpora una tapa frontal abatible que, una vez cerrada, impide el acceso accidental a los latiguillos de fibra. Por su parte trasera también tendrá tapa abatible e igualmente permite la extracción de la bandeja interna deslizante.

En cada uno de los huecos de la bandeja se insertarán placas adaptadoras con enfrentadores LC/LC para 24 fibras OM4.

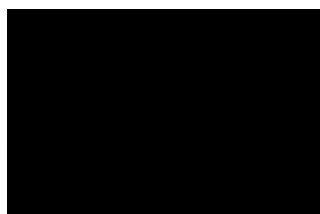


Adicionalmente, el sistema de bandejas de fibra propuesto tiene disponibilidad de placas adaptadores de otros tipos de conectores como LC/APC, SC, SC/APC, ST, soluciones preconectorizadas MTP, todos ellos en fibra tipo OM3, OM4 y OS2. Existiendo también la posibilidad de combinar con cobre mediante placas adaptadoras con 6 RJ45 por si fueran necesarios para configuraciones futuras.



	@ 1310 nm	≤ 0.38 dB/km
	@ 1383 nm	≤ 0.38 dB/km
	@ 1550 nm	≤ 0.25 dB/km
Attenuation Uniformity	Point or step defect	≤ 0.1 dB
	Extended variations	≤ 0.1 dB
Mode Field Diameter	@ 1310nm	9.2 ± 0.4 μm
Cut-Off Wavelength	λ _c (fiber)	1190 - 1320 nm
	λ _{cc} (cable)	≤ 1260 nm
Chromatic Dispersion	1285 - 1330 nm	≤ 3 ps/nm.km
	1550 nm	≤ 18.0 ps/nm.km
Zero Dispersion Wavelength		1302 - 1322 nm
Slope at Zero Dispersion Wavelength		≤ 0.090 ps/nm ² .km
Polarization Mode Dispersion		
Un-cabled Fiber - Individual		≤ 0.1 ps/√km
Link Design Value PMDq		≤ 0.2 ps/√km
Nominal Refractive Index	1310/1550 nm	1.470

En el interior del panel de fibra se ubican las bandejas portaempalmes de tipo termo retráctil para la fusión de 24 fibras. Dicha bandeja admite fibra de 250 o 900 μm y presenta una cubierta transparente para visualizar las fibras sin necesidad de abrirla. Incluye fundas de empalme de 60 mm



Latiguillos de Fibra Optica

Los latiguillos serán del mismo fabricante que el resto de elementos del sistema de Cableado Estructurado (SCE) formando un sistema completo con el resto de los componentes.

Las conexiones de fibra se realizarán con latiguillos dúplex LC - LC en multimodo OM4 con cubierta LSZH. El clip de unión del latiguillo dúplex permitirá el intercambio de polaridad del latiguillo. Deberán cumplir con las siguientes especificaciones:



Pigtails de Fibra Optica

Los pigtails serán del mismo fabricante que el resto de elementos del sistema de Cableado Estructurado (SCE) formando un sistema completo con el resto de los componentes. Estarán formados por fibra de 250 μm multimodo OM4 de 1 o 2 metros de longitud y terminación LC con las siguientes características:

Especificaciones de los pigtails:

MECHANICAL SPECIFICATION

Length (ferrule tip – fiber end)	1m & 2m as standard	
Overall Length Tolerance	-0/+0.01m	
Buffer Color (900 μm)	62.5/125	Blue
	50/125	Green
	Single-mode	Yellow
	OM3	Gray
	OM4	Red

ENVIRONMENTAL CONDITIONS

Temperature Cycling (IEC 874-1 sec.4.5.22)	-20 to +70°C, 40 cycles $\leq 0.2\text{dB}$ Change	Damp Heat (IEC 874-1 sec.4.5.19)	60°C at 95% RH, 96 hours $\leq 0.2\text{dB}$ Change
High Temperature (IEC 874-1 sec.4.5.18)	70°C for 96 hours $\leq 0.2\text{dB}$ Change	Vibration (Mated Pair) (IEC 874-1 sec.4.5.1)	10-55 Hz, 1.5mm P to P $\leq 0.3\text{dB}$ Change
Operating Temperature	-10°C to 70°C	Mating Durability (IEC 874-1 sec.4.5.32)	1000 mating cycles, clean every 25 $< 0.2\text{dB}$ Change

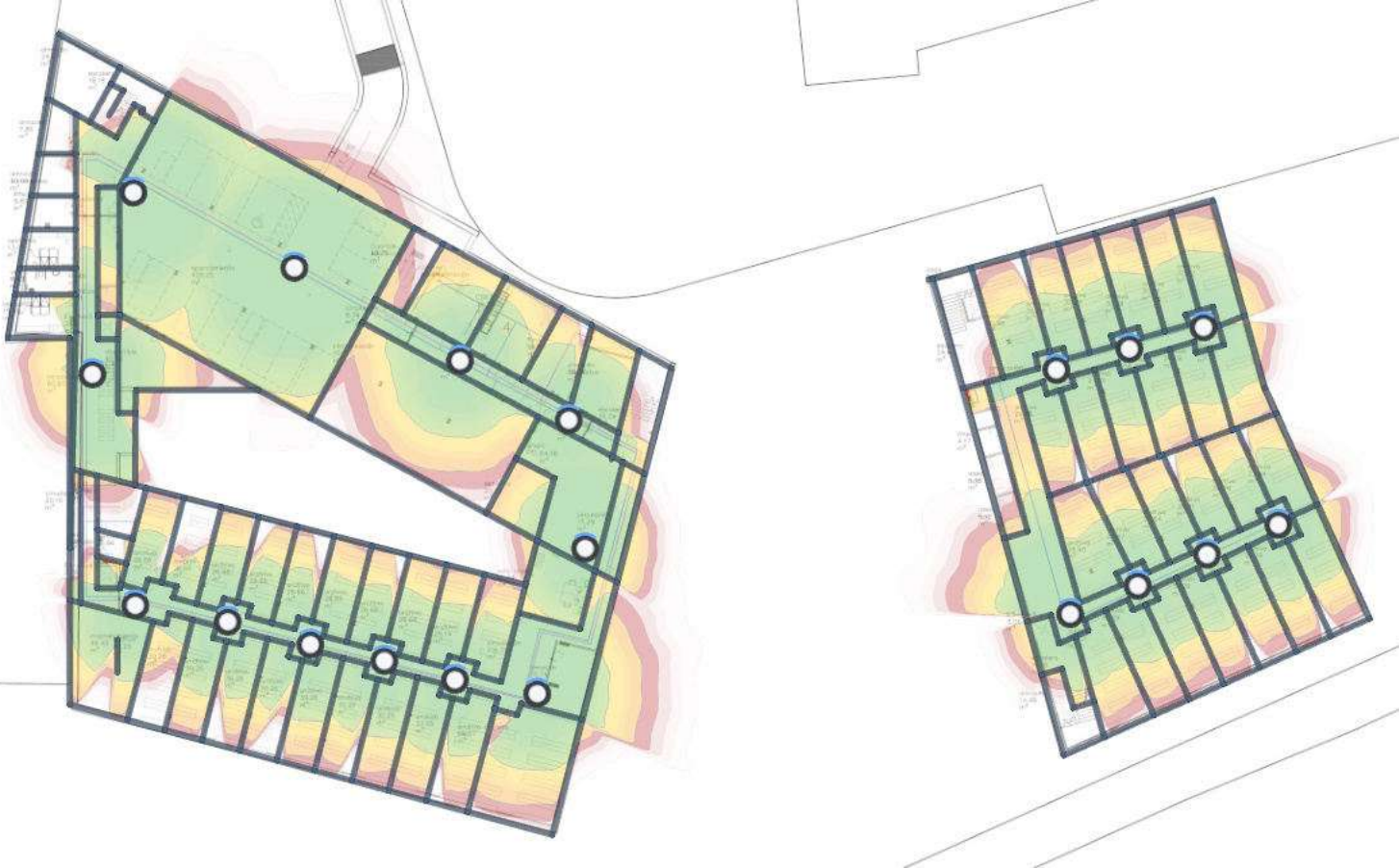
OPTICAL PERFORMANCE

	Insertion Loss		Return Loss
Single-mode	Max. 0.3dB	Typical 0.1dB	$\geq 50\text{dB}$ (LIPC)
			$\geq 65\text{dB}$ (APC)
Multimode	Max. 0.3dB	Typical 0.2dB	$\geq 20\text{dB}$ (PC)

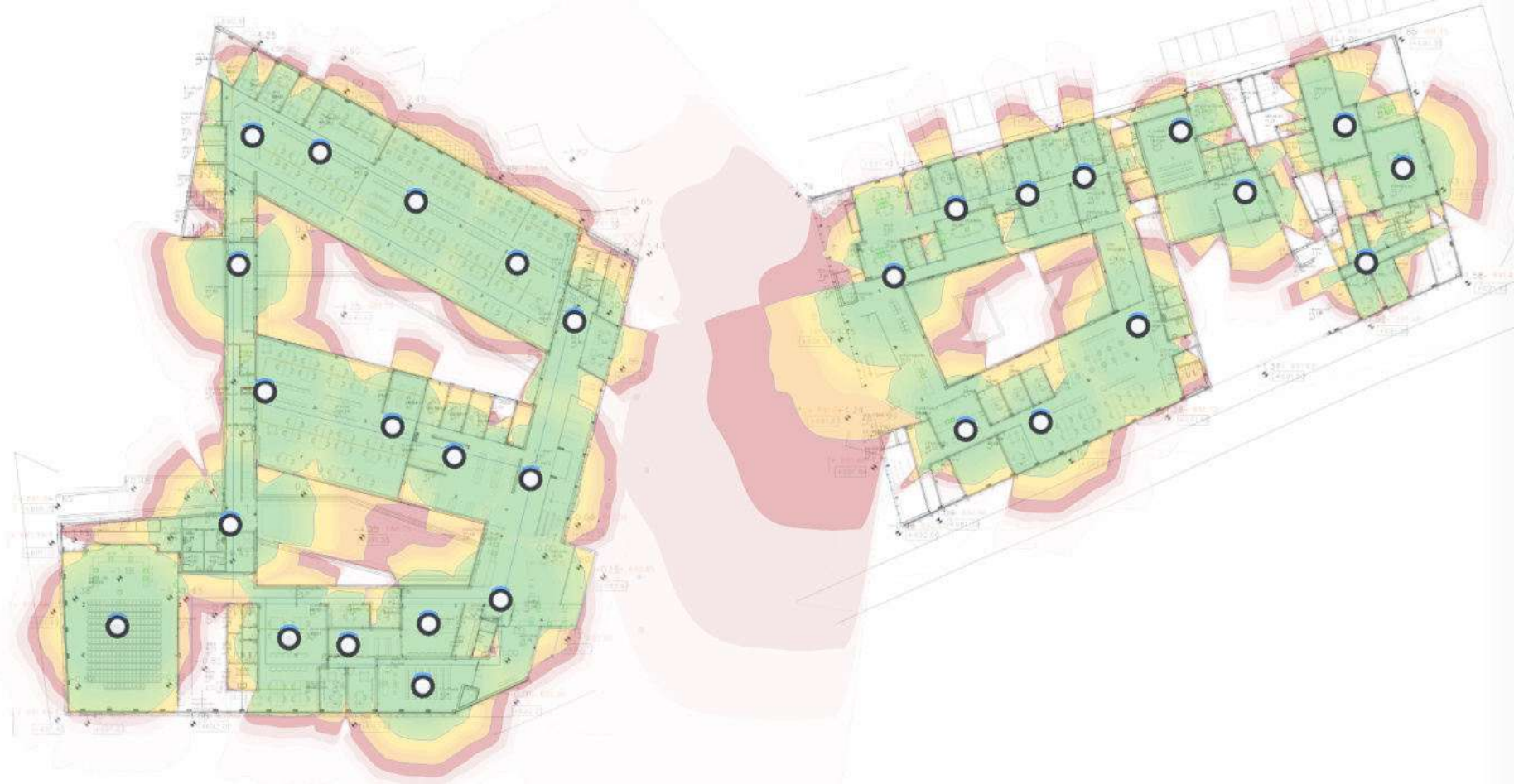
8.2.9. ESTUDIO COBERTURA INSTALACIÓN WIFI

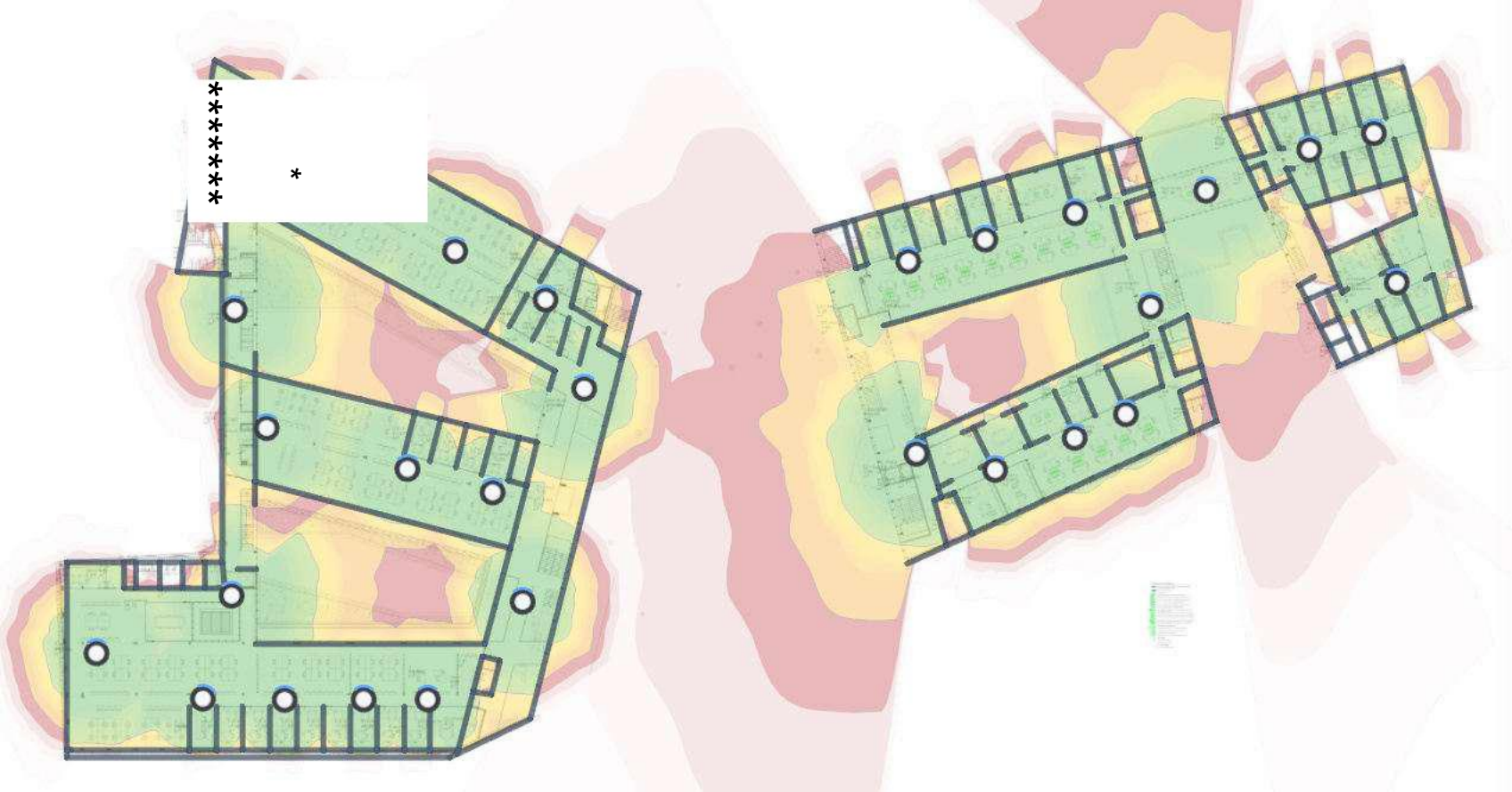
A continuación se muestra el estudio de cobertura de la instalación WIFI realizado con el modelo Ubiquiti U7 Pro MAX.

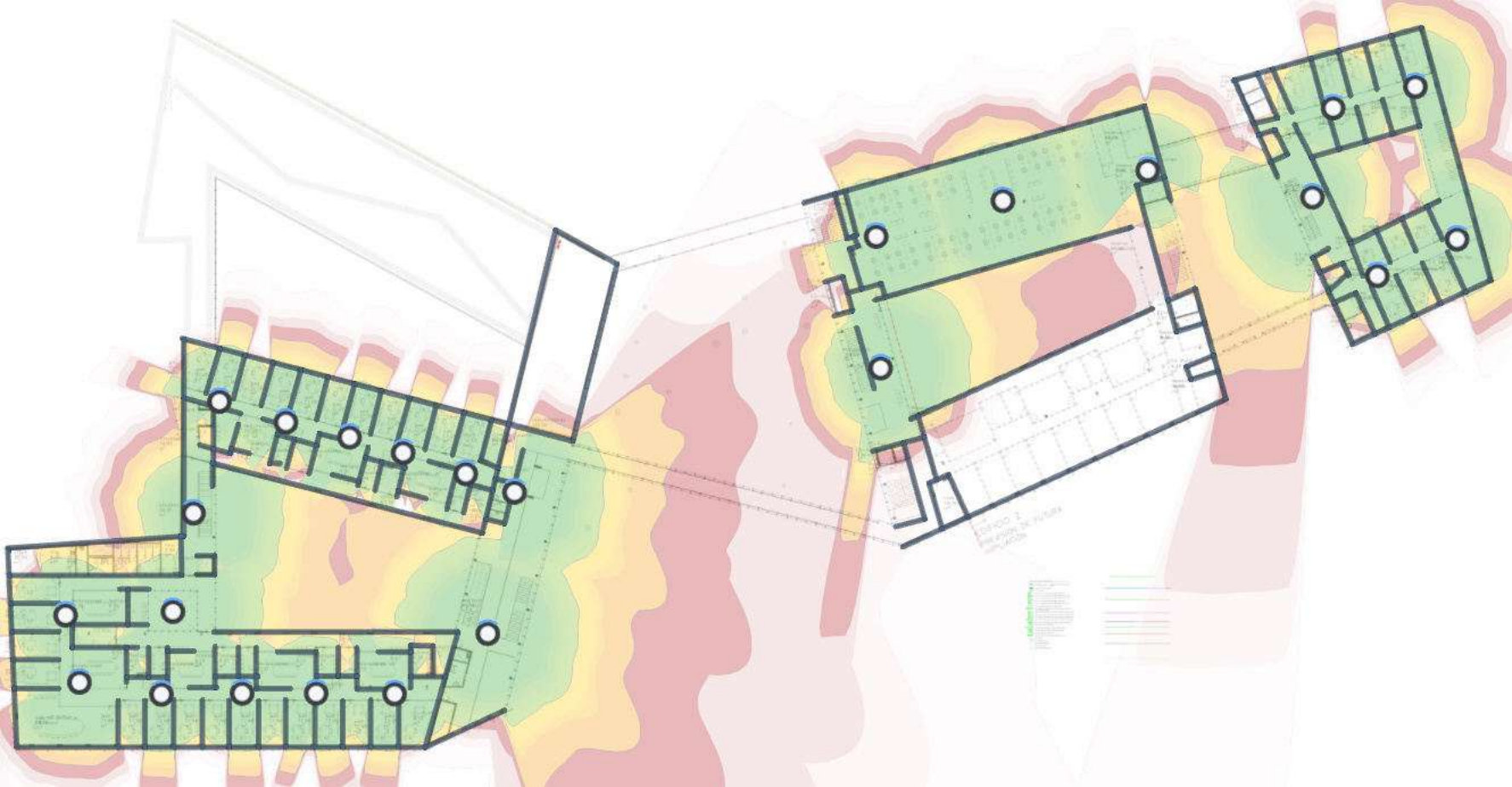
Para la realización de estudio, una vez concluida la instalación, se deberá tener en cuenta dicho modelo o uno de características equivalentes.



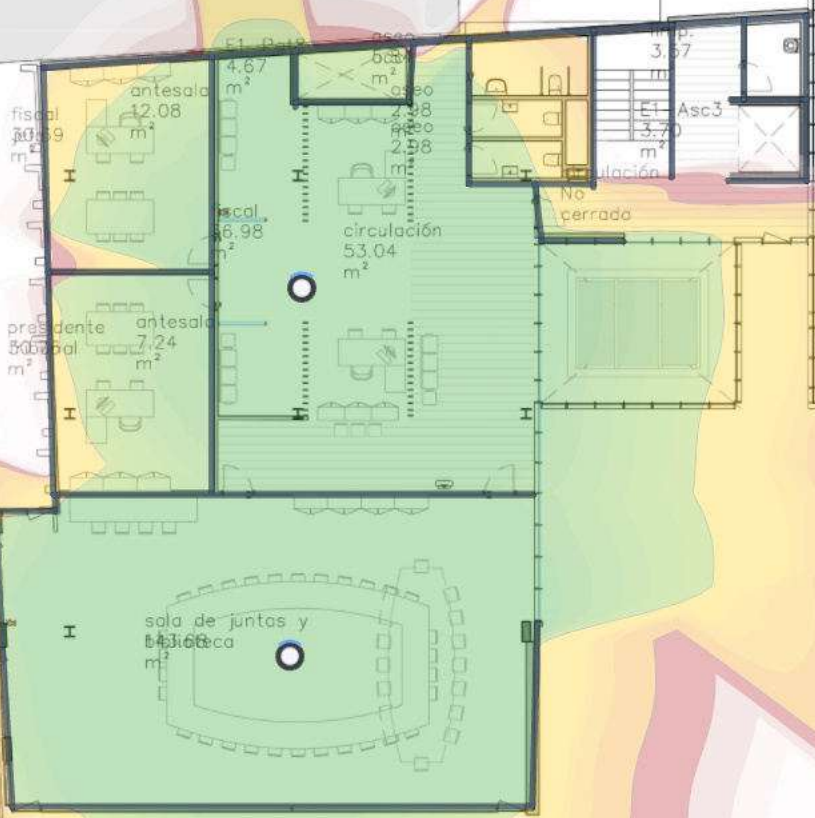












fiscal
20.69
m²

antesala
12.08
m²

escal.
6.98
m²

presidente
50.60
m²

antesala
7.24
m²

circulación
53.04
m²

E1 Asc3
3.70
m²

imp.
3.67
m²

sala de juntas y
recepción
64.66
m²

No
cerrada

Proyecto Ejecución CAMPUS DE LA JUSTICIA DE VALLADOLID

Plaza de San pablo

Promotor: Ministerio de la Presidencia, Justicia y Relaciones con las Cortes
Dirección General para la Eficiencia del Servicio Público de Justicia.
Subdirección General de Obras y Patrimonio

Arquitectos: estudio González arquitectos S.L.P.

***** ***** *** ***** *** ***** *****

Ingeniería: INGENIERÍA TORNÉ

***** ***** *****

Las marcas y modelos mostrados en el presente Anexo pueden ser sustituidos por otros equivalentes aprobados por la D.F.

***0057**

(R:
B47585823)

Firmado digitalmente por 12080379E
INGENIERIA GONZALEZ DE VALLADOLID
Nombre de nacimiento (DN)
C.A. 15-Región (PES) (Región) (B475823)
Fecha 2024.05.20 11:39:42 +02'00'
Firmado digitalmente por 12080379E
INGENIERIA GONZALEZ DE VALLADOLID
Nombre de nacimiento (DN)
C.A. 15-Región (PES) (Región) (B475823)
Fecha 2024.05.20 11:39:42 +02'00'

Mayo 2026

***8478**

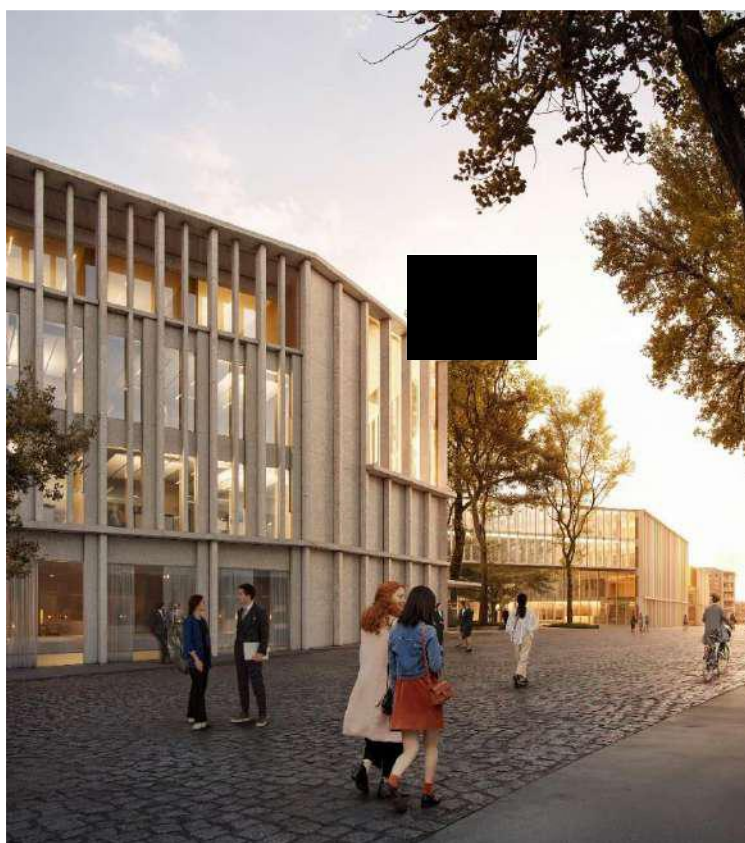
***** *****

(C:Q5070003H) (C:Q5070003H)

Firmado digitalmente
por ***8478**
***** *****

Ingeniería Torné S.L.

***** ***** *****



Anejo B13 Memorias y cálculo instalaciones eléctricas Tomo4



MINISTERIO
DE LA PRESIDENCIA, JUSTICIA
Y RELACIONES CON LAS CORTES

DIRECCIÓN GENERAL PARA LA
EFICIENCIA DEL SERVICIO PÚBLICO
DE JUSTICIA

SUBDIRECCIÓN GENERAL
DE OBRAS Y PATRIMONIO

9. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

9.1. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD

El presente ESTUDIO DE SEGURIDAD es de aplicación en los trabajos correspondientes la Instalación eléctrica en Media Tensión, Baja Tensión y Telecomunicaciones y afines, para un edificio destinado a justicia, y tiene por objeto establecer las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de adaptación y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores, para las actividades correspondientes a la realización de los trabajos mencionados. El presente ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD deberá ser presentado para la aprobación expresa de la Dirección Facultativa de las obras.

Este ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD servirá para definir y poder llevar a cabo las obligaciones en el campo de la prevención de riesgos de accidentes o enfermedades profesionales, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores, facilitando su desarrollo bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos laborales y el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Si en alguna ocasión se contrata alguna empresa auxiliar para que realice los trabajos, el adjudicatario de las obras es responsable solidario del incumplimiento de la normativa de prevención de riesgos (apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales).

El adjudicatario de las obras deberá previamente cada situación y, en base a las normas preventivas que se aconsejan, adoptar aquellas medidas de prevención más seguras y adecuadas.

9.2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

9.2.1. PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA

El plazo de ejecución se regirá por el plazo definido en el ESYS del proyecto global ejecutivo de arquitectura.

Se estima que, dadas las características y el volumen de la obra, el número máximo de trabajadores presentes en un momento determinado será de 20 personas.

9.2.2. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA

Las unidades constructivas, en líneas generales son:

- ✓ Electricidad.
- ✓ Telecomunicaciones y afines

9.2.3. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

En el interior del local en que se va a ubicar la obra, no existen instalaciones ni canalizaciones que puedan suponer interferencias con los trabajos.

9.3. INSTALACIONES PROVISIONALES

9.3.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Se procederá al montaje de la instalación eléctrica para la obra según el punto de entrega definido por la Compañía suministradora. La acometida se realizará, por instalador autorizado, hasta un armario de protección y medida directa, realizado en poliéster reforzado con fibra de vidrio, con protección IP-54, con un fondo mínimo de 25 centímetros, con salida de cables por la parte inferior. El armario dispondrá de cerradura o posibilidad de colocar un candado. El control de potencia se realizará mediante ICP, en caja normalizada y próxima al cuadro General.

Posteriormente se colocará, también por instalador autorizado, un cuadro General de mando y protección, de tal forma que impida el contacto directo con los elementos en tensión. Estará dotado de protecciones contra sobrecargas y cortocircuitos y contra contactos indirectos. Existirán protecciones magnetotérmicas, una por cada circuito secundario derivado de este cuadro general, calibrado respecto a la sección de los conductores a proteger.

La protección contra contactos indirectos, defectos a tierra, se realiza colocando un INTERRUPTOR DIFERENCIAL de sensibilidad 30 mA, en cada uno de los circuitos secundarios que parten del cuadro general. Cuando un circuito alimente a un cuadro secundario, el interruptor diferencial será de 300 mA de sensibilidad.

Además de las protecciones diferenciales se pondrán a la tierra del edificio todas las masas metálicas de todas las máquinas, cumpliendo la instrucción ITC-BT-018.

Los cuadros secundarios tendrán las mismas características que el cuadro general de mando y protección.

Todos los conductores que se empleen en la instalación deberán disponer de un aislamiento de 1000 Voltios.

Todos los conmutadores, seccionadores, interruptores, cuadros eléctricos y, en general, todo elemento de maniobra, deberá estar protegido mediante carcasas, cajas metálicas, etc., adecuadas en cada caso.

Las lámparas para alumbrado general y sus accesorios se situarán a una distancia mínima de 2,5 metros del piso o suelo, protegiendo con una cubierta resistente aquellas que puedan alcanzarse con facilidad.

Se separarán los circuitos que correspondan a valla, acceso a zonas de trabajo, escaleras, almacenes, etc.

Se prohíbe el uso de conductores desnudos.

En caso de incendio en cualquier circuito eléctrico deberá dejarse sin tensión toda la instalación.

9.4. INSTALACIONES AUXILIARES

En este apartado se definen las instalaciones que, no siendo propias de las unidades de obra, se utilizarán como medidas de Higiene y Seguridad.

9.4.1. CONDICIONES AMBIENTALES

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD R.D. 1627/97, de 24 de octubre.

ANEXO IV, parte A.7.

- ✓ Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros ni a factores externos nocivos (gases, vapores, polvo, etc.).

9.4.2. VENTILACIÓN

ANEXO IV, parte A.6.

- ✓ Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, éstos deberán disponer de aire limpio en cantidad suficiente.

ANEXO IV, parte B.3.

- ✓ Deberá eliminarse con rapidez todo depósito de cualquier tipo de suciedad que pudiera entrañar un riesgo inmediato para la salud de los trabajadores por contaminación del aire que respiran.

9.4.3. TEMPERATURA

ANEXO IV, parte A.8.

- ✓ La temperatura debe ser la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

9.4.4. FACTORES ATMOSFÉRICOS

ANEXO IV, parte C.4.

- ✓ Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y salud.

9.4.5. SERVICIOS HIGIÉNICOS, VESTUARIOS Y COMEDORES

Se realizará una acometida de agua potable desde la red del edificio.

Dadas las características y duración de la obra no es necesario a pie de obra de barracón para uso de vestuarios como lugar reservado únicamente al cambio de vestimenta.

Dadas las características de la obra, los aseos se construirán de inmediato, utilizando los proyectados.

9.4.6. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD

En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable y en caso de no existir ésta, de un servicio de agua con recipientes limpios y en cantidad suficiente en perfectas condiciones de higiene.

Dado que es un local cerrado, no se prevén inclemencias climatológicas.

9.4.7. BOTIQUÍN

Se dispondrá de botiquines de primeros auxilios, dotados convenientemente y, situados en lugares próximos a los tajos.

Como mínimo contendrán:

- ✓ Alcohol, Agua oxigenada, gasas, vendas de diferentes tamaños, esparadráp de diferentes tamaños, tiritas mercurcromo, pomada antiséptica, linimento, venda elástica, analgésicos, bicarbonato, pomada contra picaduras de insectos, pomada para quemaduras, tijeras y pinzas.

9.4.8. INSTALACIONES PARA PREVENCIÓN DE INCENDIOS

Aunque existan redes de agua se utilizarán extintores de polvo polivalente, situados junto a los focos de mayor riesgo.

Las redes de agua se utilizarán en caso de un incendio grave, haciendo uso de las bocas de riego de la red municipal que discurre por las calles objeto del proyecto.

9.4.8.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD R.D. 1627/97, de 24 de octubre.

ANEXO IV, parte A.5.

- ✓ Según las características de la obra y según las dimensiones y el uso de los locales, los equipos presentes, así como el número máximo de personas que pueden hallarse en ellos, se deberá

prever un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y, si fuere necesario, de detectores de incendios y de sistemas de alarma.

- ✓ Los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios deberán ser de fácil acceso y manipulación. Deberán estar señalizados conforme el Real Decreto 485/1997, sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD

- ✓ Se realizarán revisiones y comprobaciones periódicas de la instalación eléctrica provisional de obra.
- ✓ Estará prohibido hacer fuego directamente sobre encofrados o en cercanías de acopios de maderas, cartones, etc.
- ✓ Se extremarán las condiciones en las operaciones de aprovisionamiento de combustible a las maquinas, prohibiéndose fumar durante estas operaciones.

9.4.9. ACCESOS Y SALIDAS DE EMERGENCIA

9.4.9.1. PUERTAS Y PORTONES

RIESGOS MÁS FRECUENTES

- ✓ Caídas en el mismo nivel.
- ✓ Golpes contra objetos.

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD R.D. 1627/97, de 24 de octubre.

ANEXO IV, parte A.10.

- ✓ Las puertas y portones situados en el recorrido de las vías de emergencia deberán estar señalizados de manera adecuada.
- ✓ En las proximidades inmediatas de los portones destinados sobre todo a la circulación de vehículos deberán existir puertas para la circulación de los peatones, salvo en caso de que el paso sea seguro para éstos. Dichas puertas deberán estar señalizadas de manera claramente visible y permanecer expeditas en todo momento.

ANEXO IV, parte B.2.

- ✓ Las puertas de emergencia deberán abrirse hacia el exterior y no deberán estar cerradas, de tal forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de emergencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente.

9.4.10. VÍAS DE CIRCULACIÓN

- ✓ Todos aquellos pasillos y zonas de circulación de personas, ya sean exteriores o interiores de la obra.

9.4.10.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- ✓ Atropellos y colisiones originados por maquinaria.
- ✓ Vuelcos y deslizamientos de vehículos de obra.
- ✓ Caídas en el mismo nivel.
- ✓ Golpes contra objetos.
- ✓ Generación de polvo.

9.4.10.2. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD R.D. 1627/97, de 24 de octubre.

ANEXO IV, parte A.11.

- ✓ Las vías de circulación, incluidas las escaleras fijas y los muelles y rampas de carga deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se las haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.
- ✓ Las dimensiones de las vías en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de trabajadores que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad.
- ✓ Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto.
- ✓ Las vías de circulación destinadas a los vehículos deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.

9.4.11. VIAS Y SALIDAS DE EMERGENCIA

- ✓ Todos aquellos pasillos y zonas de circulación de personas, ya sean exteriores o interiores de la obra o locales, que en caso de emergencia dirijan al personal a una zona de seguridad.

9.4.11.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- ✓ Atropellos y colisiones originados por maquinaria.

- ✓ Caídas en el mismo nivel.
- ✓ Golpes contra objetos.

9.4.11.2.

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD R.D. 1627/97, de 24 de octubre.

ANEXO IV, parte A.4.

- ✓ Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.
- ✓ En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.
- ✓ Las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento.
- ✓ En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

ANEXO IV, parte A.10.c.

- ✓ Las puertas y portones situados en el recorrido de las vías de emergencia deberán estar señalizados de manera adecuada.

9.5. FORMACIÓN

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.

La formación es básica para la actuación sobre el factor humano de los accidentes, dado que el conocimiento de los riesgos hace que sea más efectivo el uso de las medidas de seguridad.

La formación se impartirá por el personal más cualificado, impartiendo cursillos de socorrismo y primeros auxilios así como cursos básicos para Vigilantes de Seguridad.

9.6. MEDICINA PREVENTIVA Y DE PRIMEROS AUXILIOS

Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, en lugar accesible y próximo a los distintos tipos de la obra.

Como medicina preventiva se deberán realizar reconocimientos médicos iniciales o previos a la admisión, para la determinación de aptitudes y tareas y para diagnóstico de enfermedades o defectos inadvertidos, y redacción de informes para la adecuada colocación del personal. Se realizarán reconocimientos médicos periódicos, con su consiguiente redacción de informes, en cumplimiento de los artículos 44 a 52 del Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa y del Artículo 58 de la Ordenanza laboral de la

Construcción, vidrio y cerámica.

Como medidas de primeros auxilios, además del botiquín, se deberá tener información en la obra, del emplazamiento de los diferentes Centro Médico donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento, así como una lista, en lugar visible, con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc. para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de Asistencia.

Debido a que se genera basura, se dispondrá a lo largo de la obra de bidones donde se vierta, recogiéndola diariamente.

9.7. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

Se pueden producir daños a terceros por los enlaces con las calles, y se generarán riesgos derivados de la obra.

En todos los accesos a la obra se colocarán prohibiciones de acceso a toda la persona ajena a la misma y disponiendo los cerramientos necesarios.

9.8. ANÁLISIS DE TAREAS, RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

En este capítulo se van a definir las tareas que se prevé realizar, exponiendo a su vez los riesgos inherentes a ellas, así como las medidas de protección a tomar en cada caso, tanto individuales como colectivas.

9.9. FASES DE LOS TRABAJOS

9.9.1. ACTUACIONES PREVIAS

- ✓ En esta fase se consideran las labores previas al inicio de las obras, como puede ser replanteos, acometidas de agua y electricidad, red de saneamiento provisional para vestuarios y aseos de personal de obra.

9.9.1.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- ✓ Atropellos y colisiones originados por maquinaria.
- ✓ Vuelcos y deslizamientos de vehículos de obra.
- ✓ Caídas en el mismo nivel.
- ✓ Generación de polvo.

9.9.1.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD

- ✓ En primer lugar se realizará el vallado de la obra de forma que impida la entrada de personal

ajeno a la misma; dejando puertas para los accesos necesarios.

- ✓ Se cumplirá la prohibición de presencia de personal, en las proximidades y ámbito de giro de maniobra de vehículos y en operaciones de carga y descarga de materiales.
- ✓ La entrada y salida de camiones de la obra a la vía pública, será debidamente avisada por persona distinta al conductor.
- ✓ La carga de materiales sobre camión será correcta y equilibrada y jamás superará la carga máxima autorizada.
- ✓ Todos los recipientes que contengan productos tóxicos o inflamables, estarán herméticamente cerrados.
- ✓ No se apilarán materiales en zonas de paso o de tránsito, retirando aquellos que puedan impedir el paso.

9.9.2. PROTECCIONES PERSONALES

- ✓ Casco homologado.
- ✓ Mono de trabajo y en su caso, trajes de agua y botas de goma de media caña.

9.9.3. SEÑALIZACIONES

Durante todo el tiempo que dure la obra se instalarán señales que indiquen los tipos de riesgo que se producen en cada zona. Tendrán como misión marcar los riesgos y circulación dentro de la obra, regular el tráfico en las interferencias con las carreteras y calles e impedirán el paso al recinto de la obra. Se colocarán en los lugares necesarios, en sitio bien visible.

La señalización estará de acuerdo con la normativa vigente, tanto en tamaños, formas, colores y criptogramas, según la Norma UNE 81-501-81 y el R.D. 485/1997.

Se instalarán señales de prohibición del paso a personas ajenas a la obra, en todas las entradas posibles al recinto. Estas señales serán fijas, en material plástico o metálicas serigrafiadas, sujetas a las mismas estructuras.

9.9.4. INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

9.9.4.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- ✓ Caída de personal.
- ✓ Cortes o golpes por manejo de herramientas manuales.
- ✓ Cortes o pinchazos por manejo de guías y conductores.
- ✓ Quemaduras por mecheros durante operaciones de calentamiento del "macarrón protector".
- ✓ Incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica.

- ✓ Electrocución o quemaduras por:
 - mala protección de cuadros eléctricos.
 - maniobras incorrectas en las líneas.
 - uso de herramientas sin aislamiento.
 - puenteo de los mecanismos de protección.
 - conexiones directas sin clavijas macho-hembra.

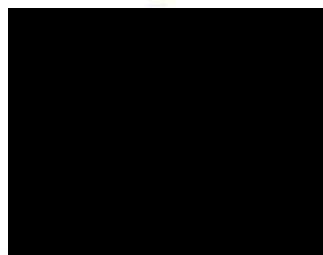
9.9.4.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD

- ✓ Las zonas de trabajo tendrán una iluminación suficiente y de forma que no cree sombras sobre la zona de trabajo.
- ✓ La iluminación mediante portátiles se hará con "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla y preferiblemente alimentados a 24 v.
- ✓ Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- ✓ La realización del cableado, cuelgue y conexionado de la instalación eléctrica de la escalera, sobre escaleras de mano (o andamios sobre borriquetas), se efectuará una vez protegido el hueco de la misma con una red horizontal de seguridad.
- ✓ La instalación eléctrica en terrazas, tribunas, balcones, sobre escaleras de mano (o andamios sobre borriquetas) se efectuará una vez instalada una red tensa de seguridad entre las plantas "techo" y la de apoyo en la que se ejecutan los trabajos.
- ✓ Para evitar la conexión accidental a la red, de la instalación eléctrica del edificio, el último cableado que se ejecutará será el que va del cuadro general al de la compañía suministradora, guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.
- ✓ Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

9.10. CONCLUSIÓN

Con lo expuesto, se han descrito las condiciones de SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, que sometemos a la consideración de los Organismos competentes para su aprobación.

Valladolid a Enero de 2026



10. PLIEGO DE CONDICIONES

10.1. OBJETO

El presente Pliego de Condiciones tiene por objeto completar lo ya descrito en la Memoria precedente, señalando los criterios que se han tenido en cuenta al redactar el Proyecto y por lo tanto, las normas que serán de obligado cumplimiento en la ejecución de la instalación eléctrica en media y baja tensión y de telecomunicaciones.

10.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Las condiciones aquí establecidas se exigen para proporcionar las garantías suficientes de buen funcionamiento de todos los elementos integrantes de la instalación eléctrica, asignando así mismo las normas de seguridad y duración de los componentes del Proyecto para su ejecución y montaje.

Las obras que comprende el presente Proyecto, y que se ejecutarán de acuerdo con las condiciones señaladas en el presente Pliego de Condiciones serán las referentes a la Instalación eléctrica en Media y Baja Tensión y telecomunicaciones, para un conjunto de edificios destinado a Justicia.

10.2.1. OBRAS COMPLEMENTARIAS

La contrata comprende:

- ✓ Todas las instalaciones detalladas en el Presupuesto y demás documentos del Proyecto.
- ✓ Cuantas instalaciones, accesorios y medios auxiliares son precisos para ejecutar las anteriores citadas, con los detalles mencionados para un buen funcionamiento y aspecto, aunque no estuviesen expresamente determinados.
- ✓ Las operaciones preliminares de replanteo y todas aquellas que se refieran a pruebas de materiales a emplear y comprobación de las buenas condiciones de la obra ejecutada.

10.3. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Vienen señaladas en los correspondientes planos, mediciones y presupuestos de este proyecto.

10.4. CONDICIONES GENERALES

El contratista se obliga a ejecutar las instalaciones con estricta sujeción a los planos generales y demás documentos del Proyecto y a los diferentes planos y memorias de detalles que a su debido tiempo lo facilite el Técnico Director en el curso de las obras, sin introducir modificación alguna que no sea autorizada formalmente por el mismo.

Al Director de las instalaciones, corresponde únicamente la interpretación del Proyecto en las dudas que pudieran surgir sobre la misma.

10.5. MODIFICACIONES Y MEJORAS

El contratista viene obligado a ejecutar las instalaciones con las variaciones ordenadas por la Dirección Facultativa, siempre que no perjudique marcadamente sus intereses.

Si conviniera al contratista emplear materiales que no se ajusten en todo a las condiciones de la Contrata, pero que sin embargo sean aceptables por la Dirección Facultativa, esta podrá resolver su admisión consultando al propietario y proponiendo la rebaja de los precios que considere justa, si los materiales son de mejor calidad no tendrá derecho a reclamar aumento de precio.

Si resultase necesario, a juicio del Director, suprimir o modificar por defecto alguna cantidad de obra de la proyectada se descontará su importe con arreglo a los precios fijados en el Presupuesto.

Si por el contrario debe realizarse aumento de las instalaciones o mejoras, el Contratista tendrá derecho a cobrar su importe, para ello será preciso que se lo ordene por escrito el Director Técnico y que de antemano si fije el valor de dichas instalaciones, este último será a base de los precios fijados en el Presupuesto, y si la clase de instalación que se trata se figura en el mismo, por mutuo acuerdo entre el Contratista y el Propietario, mediando si es preciso el Técnico Superior. El incumplimiento del anterior requisito supondrá por ambas partes la aceptación de la tasación que hiciere el expresado facultativo.

10.6. RESPONSABILIDAD

El contratista se hace responsable, civil y criminalmente, de los accidentes por inexperiencia, descuido, imprevisión o erradas maniobras puedan ocurrir a causa de las obras, siendo de su cuenta indemnizar a quien corresponda de los daños y perjuicios. Por consiguiente deberá atenerse a lo que disponga la Legislación Vigente de Accidentes de Trabajo, esto en lo referente a los diversos de todos los ramos que integran la obra, a menos que los industriales correspondientes carguen en la debida forma con esta responsabilidad.

10.7. EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La instalación será realizada por personal competente, utilizando los medios y técnicas actuales para este tipo de trabajos, procurando la mejor ejecución, en cuanto a calidad y estética se refiere.

Los diámetros de los tubos y radios de sus curvas, así como la situación de las cajas, serán tales que permitan introducir y retirar fácilmente los conductores sin perjudicar su aislamiento, no permitiéndose la colocación de los tubos con los conductores ya introducidos.

Los empalmes y conexiones de conductores se realizarán cuidadosamente y con buena unión mecánica, para evitar que la elevación de temperatura en los mismos, sea superior a la que se pueda originar en los conductores, cuando estén en servicio.

Se procurará repartir la carga entre las distintas fases y circuitos de forma que no se origine desequilibrio en la red.

Se evitará en lo posible todo cruce de conductores con cañerías de agua, gas, vapor, teléfonos, etc. Si fuese necesario efectuar alguno de estos cruces se dispondrá de un aislamiento supletorio.

Está absolutamente prohibido utilizar cañerías de agua, gas, etc, como neutro o tierra de la instalación.

Los interruptores y enchufes no deberán producir arcos eléctricos en su conexión y desconexión. Los cortacircuitos fusibles serán tales que permitan sustituir los cartuchos sin riesgo alguno de estos. No deberán proyectar metal al fundirse.

Todos los cortacircuitos fusibles estarán perfectamente localizados y accesibles y nunca en el interior de cajas de derivación o bajo elementos decorativos.

En la ejecución de la toma de tierra, se evitarán codos o aristas pronunciadas, debiendo ser los cambios de dirección del conductor lo menos bruscos posibles.

10.8. ACABADOS Y REMATES FINALES DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Antes de la aceptación de la obra, por parte de la Dirección Técnica, el Instalador tendrá que realizar a su cargo y sin costo alguno para la Propiedad cuanto se expone a continuación:

- ✓ La reconstrucción total o parcial de equipos o elementos deteriorados durante el montaje.
- ✓ Limpieza total de canalizaciones, equipos, cuadros y demás elementos de la Instalación.
- ✓ Evacuación de restos de embalajes, equipos y accesorios utilizados durante la instalación.
- ✓ Protección contra posibles oxidaciones en elementos eléctricos o sus accesorios (bandejas portacables, etc.) situados en puntos críticos o en periodo de oxidación.

- ✓ Ajuste de la regulación de todos los equipos que lo requieran.
- ✓ Letreros indicadores, placas, planos de obra ejecutada y demás elementos aclaratorios de funcionamiento.

10.9. RECEPCIÓN PROVISIONAL

Una vez terminadas las instalaciones, se efectuará una recepción provisional, en la cual concurrirán representantes autorizados de la entidad propietaria, el Director Técnico y el *****

Si las instalaciones se encuentran en buen estado y cumplen las condiciones estipuladas, se dará por recibidas provisionalmente empezando desde este punto la garantía, que se fija en doce meses.

En caso de existir defectos, se añadirá un plazo prudencial para repararlos.

10.10. RECEPCIÓN DEFINITIVA

Al finalizar el plazo de garantía, durante el cual la entidad propietaria, podrá utilizar el edificio, si se encuentra las instalaciones en buen estado se darán por recibidas definitivamente y se devolverá al ***** la fianza.

Si existiesen defectos deberá subsanarlos el Contratista en el plazo prudencial que al efecto se señale y de no hacerlo lo hará la entidad propietaria, re trayendo el importe de la reparación del depósito de garantía y de devolver al Contratista el resto de la fianza.

10.11. PRUEBAS DE RECEPCIÓN

Una vez autorizada la Instalación por los servicios provinciales de Industria y Energía de la Diputación General de Aragón y la compañía suministradora, se realizarán pruebas de funcionamiento con una duración de dos horas como mínimo.

Las imperfecciones que puedan surgir, deberán ser subsanadas por el instalador.

10.12. ABONO DE LAS OBRAS

La forma y trámite para el abono de las obras, así como todo lo demás relativo a las condiciones económicas y jurídicas del contrato quedará expuesto en documento aparte.

10.13. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

10.13.1. CONTROL PREVIO DE MATERIALES

Todos los materiales empleados, aún los no especificados en este Pliego, serán de primera calidad, de marcas de reconocido prestigio en el mercado nacional, de tipos y modelos homologados y que cumplan lo establecido en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y en las Normas UNE y CEI. Serán

completamente nuevos, sin haber sido utilizados ni tan siquiera con carácter de muestra.

Una vez adjudicada la obra definitivamente, y antes de proceder al acopio de los materiales el Contratista deberá presentar a la dirección facultativa, en el caso de que se le solicite, los prototipos de los materiales a instalar, acompañando a éstos las documentaciones, catálogos, etc, que la dirección facultativa estime oportuno.

No se podrán emplear materiales sin que previamente hayan sido aceptados por la dirección facultativa, pudiendo ser rechazados por la misma aún después de instalados si no cumplieren con lo exigido en este Pliego de Condiciones, en cuyo caso serán reemplazados por el contratista por otros que cumplan con la calidad y prestaciones exigidas.

10.13.2. CONDUCTORES

10.13.2.1. Cables de tensión nominal 750V

Salvo que en los documentos del Proyecto se exprese lo contrario serán del tipo designado como H 07 V por la norma UNE 21.031 y se exigirá que sus características respondan a dicha norma.

Los conductores deberán estar constituidos conforme a la norma UNE 21.022 y serán, salvo que se exprese lo contrario, de cobre recocido. Las características físicas, mecánicas y eléctricas del material deberán satisfacer lo previsto en la norma UNE 21.011.

Los aislamientos serán una mezcla de PVC del tipo AV2 según designación de la norma UNE 21.117-74.

Las cubiertas serán de una mezcla de PVC del tipo CV2 según designación de la norma UNE 21.117-74.

Siempre que los elementos de la instalación lo permitan se efectuarán las conexiones con terminales de presión. En cualquier caso, se retirará la envoltura imprescindible para realizar el acoplamiento a terminales ó bornes de conexión. No se admitirán conexiones donde el conductor pelado sobresalga de la borna o terminal.

Las derivaciones se realizarán siempre mediante bornes o kits, no permitiéndose empalmes realizados por torsión de un conductor sobre otro.

Estos cables se instalarán solamente en el interior de tubos o canales prefabricados a tal fin. En estas condiciones se tendrá en cuenta que preferentemente cada envolvente debe contener un sólo circuito. Excepcionalmente la Dirección Técnica podrá admitir varios circuitos siempre y cuando todos ellos provengan de un mismo cuadro general de mando y protección siempre que no exista interposición de aparatos que transformen la corriente, cada circuito esté protegido por separado contra las sobreintensidades y todos ellos tengan el mismo grado de aislamiento (como mínimo H07V).

10.13.2.2. Cables de tensión nominal 1 KV

Salvo que en los documentos del Proyecto se exprese lo contrario serán del tipo designado como RV 0,6/1 KV por las normas UNE 21.123 y UNE 21.030 se exigirá que sus características respondan a dicha

norma.

Los conductores deberán estar constituidos conforme a la norma UNE 21.022 y serán, salvo que se exprese lo contrario, de cobre recocido. Las características físicas, mecánicas y eléctricas del material deberán satisfacer lo previsto en las normas UNE 21.011 y UNE 21.014.

Los aislamientos serán una mezcla de polietileno reticulado.

Las cubiertas serán de una mezcla de PVC del tipo CV2 según designación de la norma UNE 21.117-74.

Siempre que los elementos de la instalación lo permitan se efectuarán las conexiones con terminales de presión. En cualquier caso, se retirará la envoltura imprescindible para realizar el acoplamiento a terminales ó bornas de conexión. No se admitirán conexiones donde el conductor pelado sobresalga de la borna o terminal.

Las derivaciones se realizarán siempre mediante bornes o kits, no permitiéndose empalmes realizados por torsión de un conductor sobre otro.

Los cables se fijarán a los soportes mediante bridas, abrazaderas o collares de forma que no se perjudique a las cubiertas de los mismos. La distancia entre dos puntos de fijación consecutivos no excederá de 0,40 metros para conductores sin armar y de 0,75 metros para conductores armados.

10.13.2.3. Secciones

Las secciones utilizadas estarán dimensionadas de acuerdo con las intensidades que hayan de circular por ellas, ajustándose en cualquier caso a lo dispuesto en la Instrucción Complementaria ITC-BT – 19 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Los colores a utilizar serán negro y marrón para las fases, azul para el neutro y amarillo-verde para tierra, pudiéndose utilizar el azul para fase cuando no exista neutro.

10.13.3. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS

10.13.3.1. Generalidades

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

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección.

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios.

El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a tres.

La unión de tubos rígidos a tubos flexibles se hará mediante racores especiales a tal fin.

Los tubos que no vayan empotrados o enterrados se sujetarán a paredes o techos alineados y sujetos

por abrazaderas a una distancia máxima entre dos consecutivas de 0,80 metros. Asimismo, se dispondrán fijaciones de una y otra parte de los cambios de dirección y en la proximidad inmediata de equipos o cajas. En ningún caso existirán menos de dos soportes entre dos cajas o equipos.

No se establecerán entre forjado y revestimiento de suelo tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores. Para la instalación correspondiente a la propia planta únicamente podrán instalarse en estas condiciones cuando sean tubos blindados y queden recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 cm. de espesor como mínimo además del revestimiento.

Cuando los tubos vayan empotrados en rozas, la profundidad de éstas será la equivalente al diámetro exterior del tubo más un centímetro que será el espesor del recubrimiento.

10.13.3.2. Tubos rígidos de PVC

La fórmula de composición de la materia base de los tubos tendrá resinas termoplásticas de policloruro de vinilo con la adición de las cantidades requeridas de estabilizantes, pigmentos y lubricantes.

No deberán los tubos ser afectados por las lejías, sales, álcalis, disolventes, alcoholes, grasas, petróleo ni gasolina, resultando igualmente inatacados caso de hallarse instalados en ambientes corrosivos sean cuales fueren los medios que los produzcan y el grado de poder corrosivo que alcancen.

No deberán ser inflamables ni propagadores de la llama.

Su rigidez dieléctrica deberá ser de 270 KV/cm.

Irán provistos de rosca Pg DIN 40.430.

La unión de tubos entre sí se hará con manguitos del mismo material y acabado, debiendo quedar los tubos a tope sin que se vea ningún hilo de rosca.

En los cruces con juntas de dilatación de edificios deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos separados entre sí cinco centímetros y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes o tubos flexibles de PVC de similar resistencia mecánica acoplados con racores.

Los espesores de la pared de los tubos a utilizar serán:

✓ Tubo 13 mm	2,25 mm.
✓ Tubo 16 mm	2,50 mm.
✓ Tubo 21 mm	3,05 mm.
✓ Tubo 29 mm	3,25 mm.
✓ Tubo 36 mm	3,40 mm.
✓ Tubo 42 mm	3,60 mm.
✓ Tubo 48 mm	3,90 mm.

Los radios de curvatura mínimos serán:

✓ Tubo 13 mm	120 mm
✓ Tubo 16 mm	135 mm
✓ Tubo 21 mm	170 mm
✓ Tubo 29 mm	200 mm
✓ Tubo 36 mm	250 mm
✓ Tubo 42 mm	275 mm
✓ Tubo 48 mm	300 mm

10.13.3.3. Tubos flexibles de PVC

La fórmula de composición de la materia base de los tubos tendrá resinas termoplásticas de policloruro de vinilo con la adición de las cantidades requeridas de estabilizantes, pigmentos y lubricantes.

No deberán los tubos ser afectados por las lejías, sales, álcalis, disolventes, alcoholes, grasas, petróleo ni gasolina, resultando igualmente inatacados caso de hallarse instalados en ambientes corrosivos sean cuales fueren los medios que los produzcan y el grado de poder corrosivo que alcancen.

No deberán ser inflamables ni propagadores de la llama.

Su rigidez dieléctrica deberá ser de 270 KV/cm.

Serán de doble capa o en cualquier caso del tipo reforzado (grado de protección 7).

Las canalizaciones constituidas por estos tubos serán en una sola tirada. Si la distancia a tender fuera excesiva se procederá a intercalar un registro intermedio. En ningún caso se usarán dos piezas de tubo puestas una a continuación de la otra.

Los radios de curvatura mínimos serán:

Φ tubo (mm)	Radio de curvatura (mm)
16	86
23	115
29	140
36	174
50	230
65	300
80	370

100	460
125	575
160	750

10.13.3.4. Tubos de acero normales

Serán con soldadura continua y galvanizados. Irán provistos de rosca Pg DIN 40.430.

La unión de tubos entre sí se hará con manguitos del mismo material y acabado, debiendo quedar los tubos a tope sin que se vea ningún hilo de rosca.

Los espesores de la pared de los tubos a utilizar serán:

Φ tubo (mm)	Espesor de pared (mm)
6	1,3
23	1,35
29	1,50
36	
	1,70
Φ tubo (mm)	Espesor de pared (mm)
42	2,00
48	2,25

Los radios de curvatura mínimos serán:

Φ tubo (mm)	Radio curvatura mín. (mm)
13	120
16	135
21	170
29	200
36	250
42	275
48	300

La fijación de estos tubos a cajas o equipos se realizará mediante tuerca, contratuerca y boquilla aislante protectora.

10.13.4. BANDEJAS PORTACABLES

10.13.4.1. Bandejas metálicas

Serán de acero laminado en frío, galvanizado en caliente en cuba.

Las bandejas iguales o superiores a 400 mm. de ancho llevarán a lo largo de su eje axial un nervio de refuerzo.

En todos los casos las paredes laterales de las bandejas irán plegadas presentando un canto redondeado.

La superficie para apoyo de los cables irá perforada para facilitar la ventilación de los mismos.

Los espesores de la chapa a emplear deberán ser como mínimo de 1mm. hasta 400 mm. de ancho y de 1,5 mm. en las bandejas de 500 mm. y 600 mm. de ancho.

Ángulos planos, ángulos diedros, tes, etc., serán del mismo material y acabado que las bandejas, y siempre los recomendados por el fabricante en su catálogo, salvo en situaciones excepcionales.

La sujeción de la bandeja a los soportes se hará con tornillos de cabeza avellanada.

10.13.4.2. Bandejas aislantes

Estarán construidas de PVC, cuyas características deberán ser:

- ✓ Temperatura de reblandecimiento
 - para 1 mm > 81°C
 - para 1/10 mm > 64°C
- ✓ Temperatura de servicio
 - 20°C a +60°C
- ✓ Coeficiente de dilatación lineal
 - 0,05 mm/°C/m.
- ✓ Resistencia a la acción de los agentes químicos, atmósferas muy húmedas, corrosivas o salinas según UNE 20.501 y CEI 68-2-11
- ✓ Resistencia al fuego, propagación de la llama y autoextinción según UNE 53.315 y ASTM-D-635
- ✓ Rigidez dieléctrica, resistencia superficial, resistividad transversal y resistencia eléctrica superficial según
 - UNE 21.303
 - CEI 93

- NF C 26-215
- ✓ Índice de resistencia a la descarga superficial según
 - UNE 21.304
 - CEI 1123
 - NF C 26-220
- ✓ Módulo de elasticidad.: 42.000 Kg/cm²

La superficie para apoyo de los cables irá perforada para facilitar la ventilación de los mismos.

Ángulos planos, ángulos diedros, tes, etc., serán del mismo material y acabado que las bandejas y siempre los recomendados por el fabricante en su catálogo, salvo en situaciones excepcionales.

La sujeción de la bandeja a los soportes se hará con tornillos de cabeza avellanada.

10.13.4.3. MEDICIÓN Y ABONO

Las canalizaciones se medirán por metro lineal instalado con todos sus accesorios, sin considerar en dicha medición los recortes o desperdicios que hubiesen resultado una vez instaladas las canalizaciones.

Asimismo no se medirán independientemente los codos u otras formas especiales instaladas, sino que se incluirán como medición lineal.

El abono se efectuará por metro lineal de acuerdo con el criterio anterior y considerando incluido en el precio por metro lineal todos los accesorios de fijación (abrazaderas, soportes especiales, etc.) u otros, certificándose el 100% del valor establecido (menos retenciones por garantía), una vez conectadas las canalizaciones al resto de la Instalación y comprobada su adecuación al Proyecto.

10.13.5. CAJAS ELÉCTRICAS DE REGISTRO

10.13.5.1. Cajas para instalación empotrada

Serán de plástico de primera calidad. Tendrán taladros troquelados semicortados para las entradas de los tubos en las cuatro caras laterales.

Las tapas serán también de plástico, acabadas en color blanco, lisas sin rugosidades ni huellas e irán atornilladas al cuerpo de la caja por los cuatro vértices.

Deberá cuidarse especialmente que las tapas queden perfectamente enrasadas con los parámetros.

La dimensión mínima de caja a utilizar será 100 x 100 x 50 mm.

10.13.5.2. Cajas aislantes para instalación superficial

Serán de plástico de primera calidad. Tendrán taladros protegidos por conos de entrada de material plástico en las cuatro caras laterales.

Las tapas serán del mismo material y acabado que el cuerpo de las cajas e irán atornilladas al cuerpo de las mismas por los cuatro vértices.

La dimensión mínima de caja a utilizar será 100 x 100 x 55 mm.

El grado de protección exigible a estas cajas será I.P. 555 según UNE.

10.13.5.3. Cajas metálicas para instalación superficial

Podrán ser de chapa de acero, de aluminio inyectado o de fundición de aluminio según los casos.

Las tapas serán del mismo material y acabado que el cuerpo de las cajas e irán atornilladas al cuerpo de las mismas al menos por dos vértices.

La dimensión mínima de caja a utilizar será 100 x 100 x 50 mm.

Las de fundición de aluminio tendrán originariamente sus cuatro caras laterales cerradas, debiéndose taladrar y roscar en obra el número de entradas de tubos que se precisen en cada caso. Las cajas de los restantes tipos dispondrán de taladros semitroquelados o bien de taladros diáfanos aptos para el montaje de tapas intercambiables y aptas para el enchufado de tubos con rosca Pg.

En cualquier caso, las cajas permitirán el roscado de los tubos que accedan a ellas y en su instalación final no tendrán ningún taladro abierto que deje el interior de la caja en contacto directo con el exterior.

10.13.5.4. MEDICIÓN Y ABONO

Las cajas de registro se medirán por unidad instalada y con la tapa montada.

El abono se efectuará por unidad instalada de acuerdo con el criterio anterior, el 100% de su valor establecido (menos retenciones por garantía) cuando estén conectadas al resto de la Instalación y se compruebe su adecuación al Proyecto.

10.13.6. CUADROS ELÉCTRICOS

10.13.6.1. Armazones envolventes.

En general y salvo en casos específicos de pequeños cuadros, los armazones serán metálicos, siendo los cuadros del tipo de los construibles en taller.

Estarán contruidos con chapa de acero de 2 mm. de espesor como mínimo.

El tratamiento a que se someterá la chapa será el siguiente: limpieza, preparación y acabado.

La limpieza incluirá una fase inicial de lijado con lija de hierro y estropajo de aluminio y una segunda fase de desecado de grasa mediante la aplicación de disolvente celulósico a las superficies externas e internas.

La preparación de la superficie incluirá una primera fase de fosfatado con finalidad anticorrosiva, una segunda fase de emplastecido para cubrir las irregularidades, arañazos o pequeñas magulladuras de la

chapa, una tercera fase de lijado par igualar la superficie emplastecida y finalmente una cuarta fase de imprimación con tres manos de cromato de cinc.

El acabado incluirá las operaciones de pintado y limpieza final. El pintado contará de dos etapas, una de pintura intermedia y otra final, ambas con un esmalte de secado al horno del color que estipule la Dirección Técnica.

Las dimensiones serán variables según las necesidades concretas de cada caso. No obstante se recomienda que cuando esté justificado el uso de paneles, la longitud de cada uno de ellos no sea superior a 80 cm.

Los cuadros estarán cerrados por todas sus caras excepto cuando se trate de grandes armarios apoyados sobre bancada y los cables de entrada y salida accedan al cuadro a través de la misma. Serán registrables mediante puerta.

Salvo que se exprese lo contrario, el grado de protección de los armazones envolventes metálicos será IP549 de acuerdo con la norma UNE 19.324-78.

10.13.6.2. Disposición de aparatos.

La disposición de los aparatos en los cuadros permitirá un fácil acceso a cualquier elemento para su reposición o limpieza.

Los elementos de protección general se dispondrán de modo que se destaquen claramente de los que reciben su alimentación a través de ellos y este mismo criterio deberá prevalecer con los distintos niveles de protección que pudiesen existir.

En general, las bornes de conexión para los cables de entrada y salida se situarán en la parte inferior de los cuadros.

Los aparatos de maniobra y/o protección se colocarán sobre placas de montaje, bastidores o perfiles estandarizados según los casos, rígidamente unidos al armazón envolvente. En ningún caso se montarán sobre las puertas.

Cuando los cuadros deban disponer de aparatos de medida, estos se situarán siempre en la parte superior de aquellos y de forma que resulte cómoda su lectura.

10.13.6.3. Embarrados.

En todos los casos los embarrados serán de cobre electrolítico y estarán constituidos por pletinas soportadas por mordazas aislantes.

Los embarrados se calcularán de un lado para que no sobrepasen las densidades de corriente establecidas por la norma DIN 40.500 y por otro lado para que soporten sin deformación irrecuperable los esfuerzos electrodinámicos provocados por la intensidad de cresta de cortocircuito previsible, de acuerdo con las normas VDE0103, DIN 40.500/10 y DIN 40.501/9.

En el supuesto de que los embarrados se pinten para su distinción exterior, el código de colores que deberá emplearse será el siguiente:

- ✓ Fases en negro, marrón y gris.
- ✓ Neutro en azul.
- ✓ Puesta a tierra en amarillo-verde.

10.13.6.4. Cableados.

Todos los cableados se efectuarán con conductores de cobre electrolítico aislados.

Se llevarán de forma ordenada, formando paquetes sólidos. Cuando el tipo de cuadro lo permita, estos paquetes de conductores se llevarán por el interior de bandejas ranuradas de material aislante y tapa fácilmente desmontable en toda su longitud.

Todos los conductores que constituyen el cableado interior de los cuadros se numerarán en los dos extremos antes de su montaje en los mismos con objeto de su fácil identificación posterior. La numeración de cada extremo constará en el plano de esquema desarrollado que debe acompañar al cuadro y debe haber sido aprobado previamente a su construcción.

Los colores de los aislamientos serán de acuerdo con el código siguiente:

- ✓ Fases en negro, marrón y gris.
- ✓ Neutro en azul.
- ✓ Puesta a tierra en amarillo- verde

10.13.6.5. Esquemas sinópticos

Siempre que el tipo de cuadro lo permita y se especifique en los documentos del Proyecto, en el frente de los cuadros deberá existir un esquema sinóptico.

Los esquemas sinópticos estarán contruidos con pletinas de plástico del color que estipule la Dirección Técnica y los mandos de todos los aparatos de maniobra y protección quedarán integrados en el esquema de modo que no quepa duda en la ejecución de las maniobras.

Los esquemas sinópticos estarán diseñados de modo que a primera vista se obtenga una imagen del esquema del cuadro de que se trate.

10.13.6.6. Rótulos de identificación.

Cada aparato de protección y/o maniobra de los cuadros deberá ser fácilmente identificable mediante un rótulo situado junto a él con la designación del servicio a que corresponde. Cuando por las características físicas del cuadro no sea posible la instalación de dichos rótulos junto a los aparatos, se procederá a adosar en la puerta del cuadro por su cara interna el esquema del mismo con la

denominación de cada salida.

Cuando lo que se utilicen sean rótulos, estos serán realizados con plaquitas o con tarjeteros adhesivos, en cualquier caso de material plástico y que garanticen que el texto sea indeleble. Cuando se trate de plaquitas adhesivas el texto irá grabado sobre ellas con máquina y cuando se trate de tarjeteros irá mecanografiado.

Cuando lo que se incluya sea el esquema del cuadro, este será una reproducción del que aparezca en los planos con todos sus datos por tanto, e irá protegido en una funda de plástico transparente o bien plastificado con objeto de asegurar su perdurabilidad a lo largo del tiempo.

10.13.6.7. MEDICIÓN Y ABONO

Los cuadros se medirán por unidad instalada, con todo el material principal y auxiliar que se requiera para que se cumpla con las condiciones técnicas y los esquemas previstos.

Se abonará el 70% de su valoración una vez instalados y conexicionados al resto de la instalación mediante las correspondientes líneas y canalizaciones, a falta únicamente de las pruebas de funcionamiento y puesta en servicio. El porcentaje restante, el 30%, se abonará una vez realizadas las correspondientes puestas a punto y pruebas de funcionamiento.

10.13.7. APARATOS DE MANIOBRA Y PROTECCIÓN

10.13.7.1. Interruptores Automáticos Magnetotérmicos

En los cuadros prefabricados y en los destinados a ser instalados sobre carril DIN serán exclusivamente del tipo caja moldeada. En los restantes casos podrán ser además del tipo de bastidor si así se especifica en los documentos del Proyecto.

Cualquiera que sea el uso a que se destinen, los interruptores automáticos magnetotérmicos serán siempre con corte de neutro. Si la línea protegida es tetrapolar y la sección del neutro es inferior a la de las fases, el polo del interruptor automático destinado al neutro deberá tener una intensidad nominal acorde a dicha sección, es decir, en todo caso inferior a la de los polos correspondientes a las fases.

El poder de corte definido en los documentos del Proyecto para cada automático se entenderá que son KA eficaces a 400 V. en clase P1 para los de tipo de caja moldeada y en clase P2 para los de bastidor.

El accionamiento será en general manual, quedando garantizada una conexión y desconexión bruscas.

10.13.7.2. Interruptores automáticos diferenciales

Podrán ser del tipo designado como diferencial puro o del tipo mixto (diferencial más magnetotérmicos). En los interruptores automáticos diferenciales del tipo mixto deberá poder apreciarse con toda facilidad cuando la apertura del circuito se debe a la actuación del sistema diferencial y cuando a la del sistema magnetotérmico.

En cualquier caso, los tiempos máximos de disparo exigibles en función de la intensidad de defecto serán los siguientes.

- ✓ Para Is: 200 milisegundos
- ✓ Para 2 Is: 100 milisegundos
- ✓ Para 10 Is: 40 milisegundos

La sensibilidad de los interruptores automáticos diferenciales será en cada caso la especificada en los documentos del Proyecto para cada cuadro.

10.13.7.3. Interruptores y conmutadores manuales.

Estarán contruidos de acuerdo con la norma UNE 19.129 y responderán en su construcción y funcionamiento a los requerimientos de dicha norma.

El mecanismo de conexión y desconexión será brusco.

Los contactos estarán plateados, irán en cámaras cerradas y dispondrán de doble ruptura por polo.

Estarán preparados para poderles adaptar sin dificultad enclavamientos por cerradura o candado y contactos auxiliares.

Las placas embellecedoras de los accionamientos llevarán impresos los símbolos indicativos de conectado y desconectado.

El entronque entre el mando y el eje de rotación de los contactos estará diseñado de modo que no pueda existir error en las maniobras.

10.13.7.4. Bases cortacircuitos.

Estarán contruidas de acuerdo con la norma UNE 20.103 y responderán en su funcionamiento a los requerimientos de dicha norma.

Los elementos de contacto entre las piezas activas de la base y el cartucho garantizarán la presión suficiente para que no puedan provocarse aperturas o irregularidades accidentales en el circuito protegido.

Cuando las bases sean tripolares con los cartuchos al aire, se exigirá el uso de pantallas aislantes intermedias

Los cartuchos serán de alto poder de corte, irán dotados de indicador de fusión y este será perfectamente visible con el cartucho instalado.

En general se usarán cartuchos clase gT (temporizados o lentos) para protección de circuitos diversos y clase aM (acompañamiento) para protección de motores.

Los cartuchos deberán llevar impresas sus características de acuerdo con el código de colores siguiente:

- | | |
|-----------------------------|-------|
| ✓ Clase gF (rápidos) | Azul |
| ✓ Clase gT (lentos) | Rojo |
| ✓ Clase aM (acompañamiento) | Verde |

10.13.7.5. Contactores, guardamotores y arrancadores.

Estarán contruidos de acuerdo con la norma UNE 19.109-73 y responderán en su funcionamiento a los requerimientos de dicha norma.

El sistema de corte será por doble contacto en cámara de extinción.

Salvo que se exprese lo contrario la tensión de las bobinas será de 200 V e irán protegidas individualmente mediante un cortacircuitos fusible.

No se admitirán contactores que en funcionamiento provoquen ruidos sensibles a consecuencia de vibraciones.

Cuando sea precisa la utilización de arrancadores, guardamotores, inversores, etc., todos los elementos constitutivos de una unidad serán montados sobre una placa de modo que su sustitución exija tan solo la desconexión de los conductores de entrada y salida y los tornillos de fijación de la placa.

Cuando sea precisa la utilización de relés térmicos adicionales a los contactores para la protección de motores, aquellos formarán un bloque fácilmente enchufable y desenchufable sin modificación de los cableados de la placa de montaje correspondiente.

Los relés térmicos para protección de motores con arranque directo se regularán en obra para la intensidad de línea del motor. Si el motor es con arranque en estrella triángulo, se regularán a un valor 1,73 veces menor que en el caso anterior.

10.13.8. APARATOS DE MEDIDA

10.13.8.1. Transformadores de intensidad

Estarán contruidos de acuerdo con la norma UNE 20.088 y responderán en su funcionamiento a los requerimientos de dicha norma.

Los núcleos magnéticos serán toroidales, tratados térmicamente para conseguir un índice elevado de permeabilidad.

Las envolventes de los núcleos serán de material antichoque, adecuado para que se alcance una elevada resistencia de rotura.

Salvo que se exprese lo contrario serán de un solo secundario con intensidad nominal 5A y de clase 1.

A partir de 50 A de intensidad nominal primaria se utilizarán del tipo de primario pasante.

Las conexiones secundarias se asegurarán firmemente de modo que no pueda quedar accidentalmente

en vacío.

No se incluirán en los circuitos secundarios ninguna clase de elementos de protección o maniobra (fusibles, automáticos, interruptores, etc.)

10.13.8.2. Amperímetros.

Estarán contruidos de acuerdo con la norma UNE 20.318 y responderán en su funcionamiento a los requerimientos de dicha norma.

El grado de protección será IP52 para las cajas e IP00 para los bornes. En todos los casos serán de tipo empotrable, con caja cuadrada y de dimensiones 96x96 mm. salvo que se exprese lo contrario.

En general se conectarán a través de transformadores de intensidad. Su intensidad nominal será de 5A, pero la escala de que deberán ir dotados será ficticia, correspondiendo el límite de escala al producto de 5A por el valor de la relación de los transformadores a que vayan conectados.

10.13.8.3. Voltímetros.

Estarán contruidos de acuerdo con la norma UNE 20.318 y responderán en su funcionamiento a los requerimientos de dicha norma.

El grado de protección será IP52 para las cajas e IP00 para los bornes.

En todos los casos serán de tipo empotrable, con caja cuadrada y de dimensiones 96x96mm.salvo que se exprese lo contrario.

Salvo en casos especiales en que los documentos del Proyecto definan otros tipos, serán electromagnéticos y su clase 1,5.

Llevarán tornillo de ajuste de cero fácilmente accesible en la parte frontal.

En el caso más común de medida de la tensión de circuitos cuya tensión nominal es de 380 V. entre fases y 220 V entre fase y neutro, la medición se efectuará con los voltímetros entre las fases, auxiliándose de un conmutador manual del tipo 3 fases- 3 hilos. La escala será de 500 V.

10.14. PUESTA A TIERRA DE LA INSTALACIÓN

La puesta a tierra consiste en la unión directa sin fusible ni protección alguna, de sección suficiente, entre las partes de la instalación y un electrodo enterrado en el suelo con el fin de evitar diferencias de potencial peligrosas, corrientes de falta o descargas de origen atmosférico.

El sistema de puesta a tierra constará de las siguientes partes:

- ✓ Tomas de tierra.
- ✓ Líneas principales de tierra.
- ✓ Derivaciones de las líneas principales de tierra.
- ✓ Conductores de protección.

El electrodo de toma de tierra estará constituido por picas de acero cobreado de 16 mm de diámetro y 2 m de longitud, hincadas verticalmente en el terreno, conectadas eléctricamente entre si por un conductor de cobre de 35mm².

Cuando resulte necesario se instalarán placas en lugar de picas a fin de obtener una resistencia de tierra adecuada sin recurrir a un gran número de ellas.

La línea de enlace con tierra será un conductor de cobre de 35 mm² que unirá el conjunto de electrodos con el punto de puesta a tierra.

El punto de puesta a tierra será una ficha de conexión ubicada en el cuadro de interruptores generales y de la que saldrán las líneas principales de tierra de cada circuito.

A cada circuito se lleva una línea principal de tierra con una sección igual a la mitad de los conductores activos y un mínimo de 16 mm² en cobre.

Las derivaciones de las líneas principales de tierras tendrán las siguientes secciones:

- ✓ S/2 cuando los correspondientes conductores activos sean de S•35 mm².
- ✓ 16 mm² si los conductores activos son entre 16 y 35 mm².
- ✓ S cuando los conductores activos sean de S•16 mm², con un mínimo de 2,5 mm², si poseen protección mecánica y con un mínimo de 4 mm², cuando la canalización no posea protección mecánica.

Los conductores de protección son los que unen eléctricamente la masa con el circuito de puesta a tierra.

Los conductores de tierra que vayan bajo tubo junto a conductores activos, serán de iguales características de aislamiento y tensión nominal que estos pero su color, a efectos de identificación será amarillo-verde.

10.15. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Estará constituido por linternas que reúnan las funciones de emergencia y señalización.

Los dos tipos fundamentales a emplear serán los siguientes:

10.15.1. LINTERNA DE LED

El punto de luz para emergencia será del tipo conocido como led. Sus características serán las siguientes:

- | | |
|------------------|-------------|
| ✓ Consumo | 2 W |
| ✓ Flujo luminoso | 200 lúmenes |

✓ Rendimiento lumínico	100 lum/W
✓ Autonomía	1 h
✓ Superficie a cubrir	113 m2
✓ Tensión de alimentación	230 V

10.15.2. LINTERNA DE FLUORESCENCIA

El punto de luz para emergencia será del tipo conocido como fluorescencia. Sus características serán las siguientes:

✓ Consumo	7 w
✓ Flujo luminoso	400 lúmenes
✓ Rendimiento lumínico	55 l/w
✓ Autonomía	1 h 30´
✓ Superficie a cubrir	80 m2
✓ Tensión de alimentación	230 V

10.16. EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La instalación será realizada por personal competente, utilizando los medios y técnicas actuales para este tipo de trabajos, procurando la mejor ejecución, en cuanto a calidad y estética se refiere.

Los diámetros de los tubos y radios de sus curvas, así como la situación de las cajas, serán tales que permitan introducir y retirar fácilmente los conductores sin perjudicar su aislamiento, no permitiéndose la colocación de los tubos con los conductores ya introducidos.

Los empalmes y conexiones de conductores se realizarán cuidadosamente y con buena unión mecánica, para evitar que la elevación de temperatura en los mismos, sea superior a la que se pueda originar en los conductores, cuando estén en servicio.

Se procurará repartir la carga entre las distintas fases y circuitos de forma que no se origine desequilibrio en la red.

Se evitará en lo posible todo cruce de conductores con cañerías de agua, gas, vapor, teléfonos, etc. Si fuese necesario efectuar alguno de estos cruces se dispondrá de un aislamiento supletorio.

Está absolutamente prohibido utilizar cañerías de agua, gas, etc, como neutro o tierra de la instalación

Los interruptores y enchufes no deberán producir arcos eléctricos en su conexión y desconexión. Los cortacircuitos fusibles serán tales que permitan sustituir los cartuchos sin riesgo alguno de estos. No deberán proyectar metal al fundirse.

Todos los cortacircuitos fusibles estarán perfectamente localizados y accesibles y nunca en el interior de cajas de derivación o bajo elementos decorativos.

En la ejecución de la toma de tierra, se evitarán codos o aristas pronunciadas, debiendo ser los cambios de dirección del conductor lo menos bruscos posibles.

10.17. PRUEBAS Y ENSAYOS

El director técnico de la instalación podrá establecer cuantas pruebas y ensayos crea convenientes con los materiales utilizados, al objeto de comprobar su calidad, debiendo ser sustituidos los que a su juicio no reúnan las condiciones dadas en el Proyecto y en los reglamentos vigentes, por mala calidad de materiales o ejecución de la instalación.

A la finalización de la instalación, se procederá a las siguientes comprobaciones:

10.17.1. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ ELÉCTRICA

La instalación se presentará con una resistencia de aislamiento por lo menos igual a $1000 \times U$ ohmios, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, con un mínimo de 250.000 ohmios. Esto se refiere a una instalación en la que el conjunto de canalizaciones, y para cualquier número de conductores, no exceda de 100 metros, o fracción.

Cuando no sea posible el fraccionamiento de la instalación se admite que el valor de la resistencia de aislamiento de toda la instalación sea, con relación a la longitud total de las canalizaciones.

El aislamiento se medirá con relación a tierra y entre conductores, mediante la aplicación de una tensión continua suministrada por un generador, que proporcione en vacío una tensión comprendida entre 500 y 1000 V. y como mínimo 250 V con una carga externa de 100.000 ohmios.

Durante la medida, los conductores, incluyendo el neutro, estarán aislados de tierra, así como de la red de suministro de energía. Si las masas de los receptores están unidas al neutro, se suprimirán estas conexiones durante la medida, restableciéndose una vez terminada esta.

La medida de aislamiento con relación a tierra, se efectuará uniendo a esta el polo positivo del generador y dejando, en principio, todos los aparatos de utilización conectados, asegurándose de que no existe falta de continuidad eléctrica en la parte de la instalación que se verifica, los aparatos de interrupción se pondrán en posición de cerrado y los cortacircuitos, instalados en servicio normal. Todos los

conductores se conectarán entre sí, incluyendo el neutro, en el origen de la instalación y a este punto se conectará el polo negativo del generador.

Cuando la resistencia del aislamiento resultara inferior al valor mínimo que le corresponda, se admitirá que la instalación es, no obstante correcta, si se cumplen las siguientes condiciones:

- ✓ Cada aparato de utilización presenta una resistencia de aislamiento por lo menos igual al valor señalado por la Norma UNE que le concierna o en su defecto 0,5 mega-ohmios.
- ✓ Desconectados los aparatos de utilización, la instalación presenta la resistencia que le corresponda.

La medida de aislamiento entre conductores, se efectuará después de haber desconectado todos los aparatos de utilización, quedando los interruptores y cortacircuitos en la misma posición que la señalada anteriormente, para la medida de aislamiento con relación a tierra.

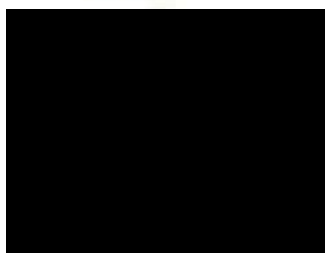
La medida de aislamiento se efectuará sucesivamente entre los conductores tomados dos a dos comprendiendo el conductor neutro.

Por lo que respecta a la rigidez dieléctrica de una instalación ha de ser tal que, desconectados los aparatos de utilización resista durante un minuto una prueba de tensión de $2 U + 1000 \text{ V}$ a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios y con un mínimo de 1500 V. Este ensayo se realizará para cada uno de los conductores, incluido el neutro, con relación a tierra y entre conductores. Durante este ensayo los aparatos de interrupción se pondrán en la posición de cerrado y los cortacircuitos instalados como en servicio normal. Este ensayo no se realizará en instalaciones correspondientes a locales que presenten riesgo de incendio o explosión.

10.18. UNIDADES NO ESPECIFICADAS

En todo lo no especificado en la Memoria o Pliego de Condiciones, se atenderá a lo que se establezca a juicio del director técnico de la instalación.

Valladolid, a Enero de 2026



11. MEDICIONES

Las mediciones se incorporan en documento de mediciones global del proyecto de arquitectura.

12. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

GRUPO ELECTRÓGENO



Imagen con finalidad ilustrativa
únicamente



**GRUPO ELECTRÓGENO
CATERPILLAR DE250E0
CON CABINA INSONORIZADA
+
CUADRO DE TRANSFERENCIA**

SERVICIO EMERGENCIA

**250 kVA @ 1500 RPM
400 V - 50 Hz**



ALCANCE DE SUMINISTRO

Grupo electrógeno formado por conjunto motor diesel CATERPILLAR modelo C9 y generador CATERPILLAR modelo LC5114H, montados sobre bancada metálica común, incorporando los componentes que se describen según sus distintos sistemas.

SISTEMA DE ADMISIÓN

- Filtro de aire modular de tipo cartucho.
- Indicador de servicio para cambio de filtro.

SISTEMA DE REFRIGERACIÓN

- Radiador instalado en bancada de grupo, incorporando tanque de expansión. Suministrado con rejilla de protección en descarga de aire.
- Ventilador soplante con protecciones.
- Bomba de agua centrífuga accionada por el motor diesel mediante engranajes.
- Anticongelante para primer llenado de circuito.
- Resistencia de calefacción del agua de refrigeración.

SISTEMA DE ESCAPE

- Incluido en cabina insonorizada. Compuesto por flexible de escape en acero y silenciador de escape del tipo de absorción.

SISTEMA DE COMBUSTIBLE

- Filtro de combustible tipo cartucho.
- Tanque en bancada de grupo con capacidad de 542 litros (útiles 508 litros).
- Tapón de llenado con respiradero y filtro.
- Tapón de drenaje.
- Conductos de alimentación y retorno de combustible.

SISTEMA DE LUBRICACIÓN

- Cáster de aceite.
- Filtro de aceite.
- Bomba de circulación de aceite de engranajes accionada por el motor.
- Aceite lubricante para primer llenado.

SISTEMA DE ARRANQUE

- Motor de arranque de 24 Vcc.
- Baterías de arranque, con soporte, cables y botellas de ácido para llenado.
- Alternador de carga de 45 Amp.
- Cargador de baterías de 5 Amp.

SISTEMA DE CONTROL

Regulador de velocidad electrónico.

INSTRUMENTACIÓN

Panel de control GCCP 1.3 instalado en el grupo electrógeno incluyendo:



- Pantalla retroiluminada
- Configuración y diseño de botones fácil de usar
- Transferencias automáticas entre la red eléctrica y el generador.
- Vigilancia de red y arranque por fallo de red.
- Detección de generador trifásico
- Detección de red trifásica (opcional)
- Compatible con sistemas nominales con 600v fase a fase
- Detección de frecuencia del alternador y velocidad a través de la línea CAN en una variante.
- Inicio automático y modo AMF en un módulo
- Modo ahorro de energía extremadamente eficiente
- Totalmente configurable a través del display o via PC utilizando comunicación USB
- Monitorización consumo de combustible y alarmas bajo nivel.
- 3 alarmas de mantenimiento configurable
- Controles:
 - Automático/Arranque/Paro.
- Multímetro digital con indicación de:
 - Monitorización de la potencia del generador / carga (kW, kV A, kV Ar, pf)
 - Indicación de potencia acumulada (kW h, kVA h, kVAR h)
 - Indicación de corriente del generador / carga y protección
 - Contador de horas del motor
 - Monitorización tensión batería
 - El reloj en tiempo real proporciona un registro de eventos preciso
 - Registro de eventos (50)
- Protección velocidad del motor
- Protección del generador frente a sobrecarga (kW)
- Control ralentí para arranque y parada
- Arranque con baja tensión de baterías
- Indicación de alarma LCD
- Entradas/salidas:
 - 8 entradas digitales configurables (3 disponibles para uso de cliente)
 - Entrada configurable arranque remoto
 - 8 salidas digitales configurables (3 disponibles para uso de cliente)
 - 4 salidas analógicas configurables (3 disponibles para uso de cliente)
 - Salidas de encendido y combustible configurables usando CAN

Salidas de carga por etapas configurables

- Puerto de comunicación RS485, puede ser utilizado para Comunicaciones de Monitorización Remoto (Compatible con Cat PLG)
- Utiliza el paquete de software DSE para una configuración simplificada
- Compatible con una amplia gama de motores CAN
- Software para PC sin licencia

GENERADOR

- Auto excitado sin escobillas.
- Interruptor automático tetrapolar.
- Regulador de tensión R250.
- Aislamiento clase H.

CABINA INSONORIZADA

Cabina autoportante resistente para instalación en el exterior, fabricada en acero y tratada con fosfato de zinc para mayor resistencia a la corrosión. Acabado en pintura al horno con polvo de poliéster.

Carenado con ventana lateral en cristal de seguridad, para visualización y mando del panel de control. Incorpora pulsador de parada de emergencia en el exterior.

Puertas equipadas con cerraduras y bisagras de zinc de alta resistencia a la corrosión para mantenimiento y acceso al llenado de combustible, aceite, refrigerante y baterías de arranque.

Sistema de atenuación de escape alojado dentro de la cabina para seguridad del operador y una máxima vida útil.

Orejetas de elevación en la bancada.

CUADRO DE TRANSFERENCIA RED-GRUPO OPCIONAL

El cuadro de transferencia para la conmutación automática de una red y un grupo electrógeno. Los conmutadores van desde una intensidad de 125A a 1250A, 4 polos, tensión de trabajo de 400VAC.

Su función principal es la de vigilar la tensión trifásica de red de la compañía eléctrica, con el fin de arrancar el grupo electrógeno, para poder realizar el suministro de energía a los consumidores, gracias al conmutador ABB.

CARPINTERÍA METÁLICA

Todos los equipos estarán alojados en un armario metálico de fijación mural, en color gris, RAL 7035, con grado de protección IP40. Las referencias y sus dimensiones son:

Sus dimensiones son:

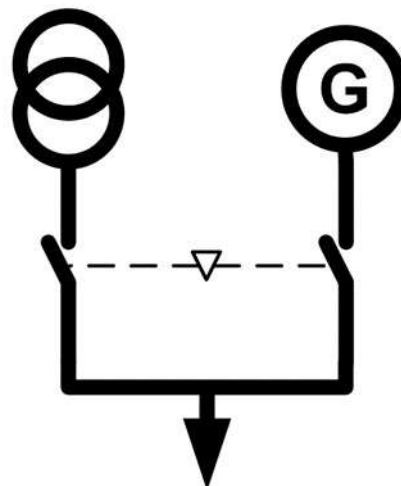
- Dimensiones: 1000 x 600 x 400 mm (pueden variar dependiendo del equipo)



La imagen representada puede no corresponder con el cuadro suministrado

DATOS TÉCNICOS

- Tensión de trabajo: 400VAC $\pm$ 20%
- Frecuencia de trabajo: 50Hz $\pm$ 10%
- Precisión de medida: 5%
- Categoría sobretensión; III
- IP equipo; IP40
- Temperatura de operación: -20°C a 55°C
- Temperatura de almacenamiento: -25°C a 70°C
- Altitud: Máximo 2000 metros.
- Modo de operación manual con la maneta o en automático.
- Aislamiento: > 50 Mohm
- Par de apriete del cable: 6Nm
- Puerto USB para configuración
- Fuente A energizada.
- Fuente B energizada.
- Señalización de fuente A y B
- Fuente A o B en fallo.
- Fuente A o B interruptor abierto/cerrado (señal externa)

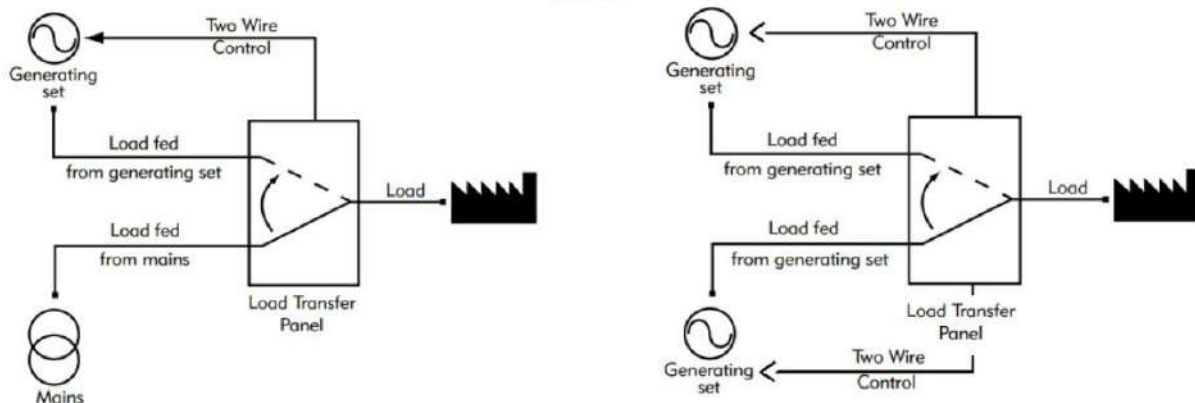


DATOS ADICIONALES

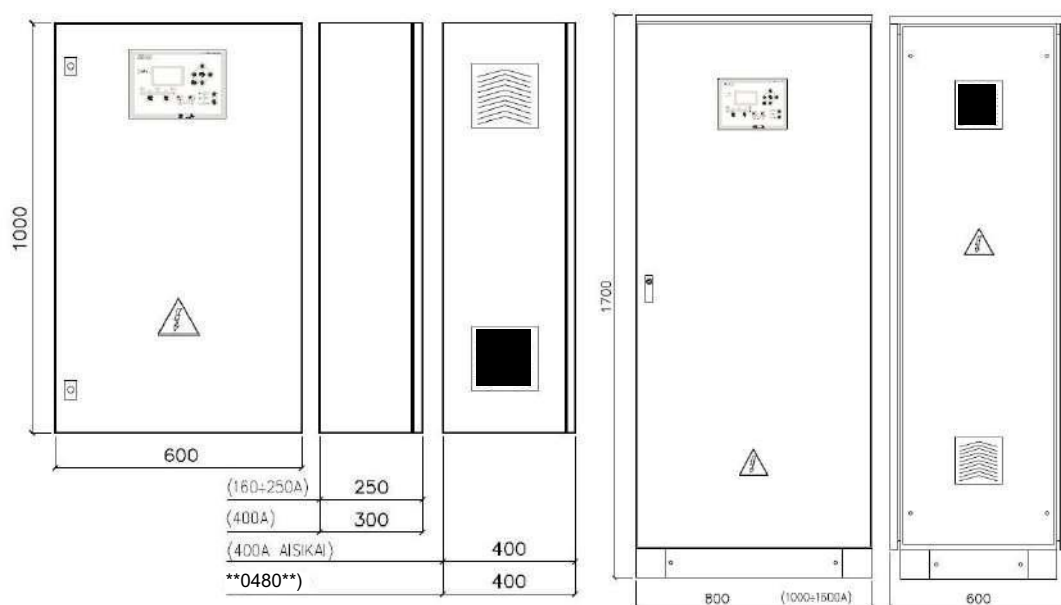
- Alimentación a cuadro: 230VAC (en caso de llevar cargador de baterías)
- Tensión auxiliar: 12Vdc o 24Vdc
- Cumple con las siguientes reglas:
 - 2006/95/CE – Directiva de baja tensión.

- 2004/108/CE – Directiva EMC
- 93/68/CEE – Regulación de mercado CE

CONFIGURACIONES



DIMENSIONES



GENERAL

Tacos anti vibratorios para amortiguación de vibraciones lineales, ubicados entre bancada metálica y conjunto motor-generator.

Certificado CE.

Pintura amarilla en motor y generador, bancada en negro.

En función de lo establecido por el fabricante del bien objeto de esta oferta, su Garantía será de 24 meses desde su puesta en marcha ó de 30 meses desde que les comuniquemos que el mismo está a su disposición para proceder a su instalación, lo que antes se produzca, no siéndole de aplicación lo establecido a este respecto en la Ley 23/2003, de 10 de julio, de Garantías en la venta de Bienes de Consumo que desarrolla la Directiva de la Unión Europea 1999/44/CE, de 25 de mayo de 1999.

DOCUMENTACIÓN

Con la entrega física del grupo electrógeno se suministra la siguiente documentación:

- Esquema eléctrico.
- Manual de operación de mantenimiento de motor y generador.
- Hoja original de garantía.

DATOS TÉCNICOS

GRUPO ELECTRÓGENO

Marca	CATERPILLAR
Modelo	DE250E0
Potencia	250 kVA / 200 kW
Tensión	400 V. Trifásico
Servicio	Emergencia

MOTOR

DATOS GENERALES

Marca	CATERPILLAR
Modelo	C9
Tipo de combustible	Gas-oil

Número de cilindros	6
Disposición	En línea
Diámetro	112 mm
Carrera	149 mm
Cilindrada	8,8 litros
Relación de compresión	16,1:1
Aspiración	Turbo postenfriado aire-aire
Velocidad	1500 rpm
Potencia al volante (sin ventilador)	310 kWm

SISTEMA DE ADMISIÓN

Volumen de aire de combustión	15,2 m ³ /min
-------------------------------------	--------------------------

SISTEMA DE REFRIGERACIÓN

Volumen de agua incluido el radiador	56,9 litros
Volumen de agua motor.....	13,9 litros
Caudal de aire del radiador	409 m ³ /min
Capacidad ambiente	45°C a 600 m.s.n.m
Restricción de aire disponible.....	0,12 kPa
Potencia consumida por el ventilador	10,3 kW
Tensión alimentación resistencia calefacción.	*20-24* *

SISTEMA DE ESCAPE

Caudal de gases de escape	39,1 m ³ /min
Temperatura gases de escape	470 °C

SISTEMA DE LUBRICACIÓN

Capacidad total sistema de lubricación.....	39 litros
Tipo de aceite recomendado	API CI4

SISTEMA DE ARRANQUE

Tensión de baterías	24 Vcc
---------------------------	--------

GENERADOR

DATOS GENERALES

Marca	CATERPILLAR
Modelo	LC5114H
Potencia	250 kVA
Velocidad	1500 rpm

Frecuencia	50 Hz
Tensión	400 V. Trifásico
Factor de potencia	0,8
Interruptor tetrapolar de salida	400 A
Regulación de tensión en rég. permanente ..	± 0,5%
Ajuste de tensión.....	± 5%
Aislamiento	Clase H
Protección	IP23
Número de cojinetes.....	1
Factor de influencia telefónica	< 50
Paso de devanado	2/3
Desviación de onda en tensión	< 2%
Rendimiento	92,5 %
Reactancia subtransitoria directa (X"d)	0,1688
Relación de cortocircuito	0,42
KVA disponibles en "puntas de arranque" (para una caída de tensión del 30%)	532 skVA

CABINA INSONORIZADA

CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO

Presión sonora a 1 metro en bandas de octava:

	global dBA	63Hz dB	125Hz dB	250Hz dB	500Hz dB	1000Hz dB	2000Hz dB	4000Hz dB	8000Hz dB
100%	76.0	90.2	84.6	79.5	71.1	67.8	63.7	61.9	57.9
75%	75.2	88.3	84.5	78.9	69.9	66.9	62.8	61.1	57.1
50%	74.4	86.0	83.7	78.0	69.0	66.3	62.2	60.3	55.8
25%	73.4	83.4	82.0	77.0	68.6	65.8	61.6	59.3	53.9

Niveles de acuerdo con la Directiva Europea 2000/14/EC

CONJUNTO MOTOR ALTERNADOR

CONDICIONES DE TRABAJO

Potencia dada a las siguientes condiciones: 25°C - 100 m - 30% de humedad
Se incluye tabla de detaraje para distintas condiciones de altitud y temperatura.

AMBIENT OPERATING TEMP (C)	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
ALTITUDE (M)													
0	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231
250	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231
500	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231
750	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231
1,000	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231
1,250	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231	230
1,500	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231	224
1,750	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231	219

AMBIENT OPERATING TEMP (C)	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
2,000	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231	228	213
2,250	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231	223	207
2,500	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231	230	215	199
2,750	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231	223	208	192
3,000	231	231	231	231	231	231	231	231	231	226	216	201	185

Calor absorbido en agua de refrigeración 103 kW
Calor radiado (motor + generador) 49,1 kW

Consumo de combustible
100% carga 52,4 l/h
75% Carga 40,3 l/h
50% Carga 29,1 l/h

EMISIONES (VALORES NOMINALES)

	100%	25%
NOx (mg/Nm ³)	4.216,9	5.389,3
CO (mg/Nm ³)	717,6	285,5
HC (mg/Nm ³)	14,4	50,1
Partículas (mg/Nm ³)	30,6	18,2

EMISIONES (VALORES GARANTIZADOS)

	100%	25%
NOx (mg/Nm ³)	4.554,3	6.732,6
CO (mg/Nm ³)	1.341,9	549,1
HC (mg/Nm ³)	27,1	118,4
Partículas (mg/Nm ³)	59,6	17,8

DIMENSIONES Y PESOS

Largo 3981 mm
Ancho 1410 mm
Alto 2032 mm
Peso con aceite 2859 kg
Peso con aceite y combustible 3319,7 kg

NORMATIVA

El grupo electrógeno cumple o excede las siguientes normas internacionales:

AS1359, CSA C22.2 No100-04, UL142, UL489, UL869, UL2200, NFPA37, NFPA70, NFPA99, NFPA110, IBC, IEC60034-1, ISO3046, ISO8528, NEMA MG1-22, NEMA MG1-33, 2006/95/EC, 2006/42/EC, 2004/108/EC.

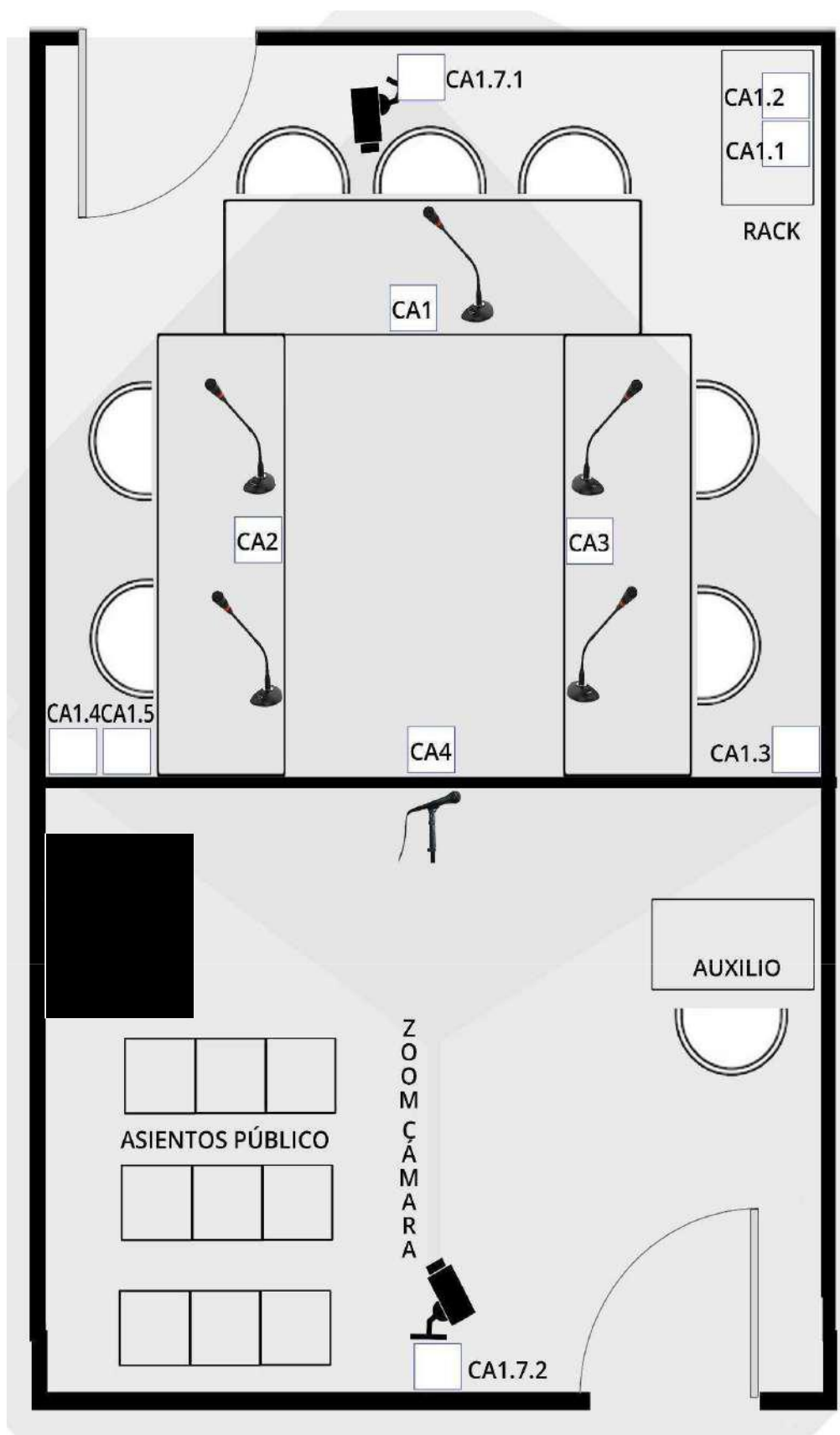
El consumo de combustible está basado en un combustible diesel de densidad específica 0,85 y de acuerdo con BS2869: 1998 Clase A2.

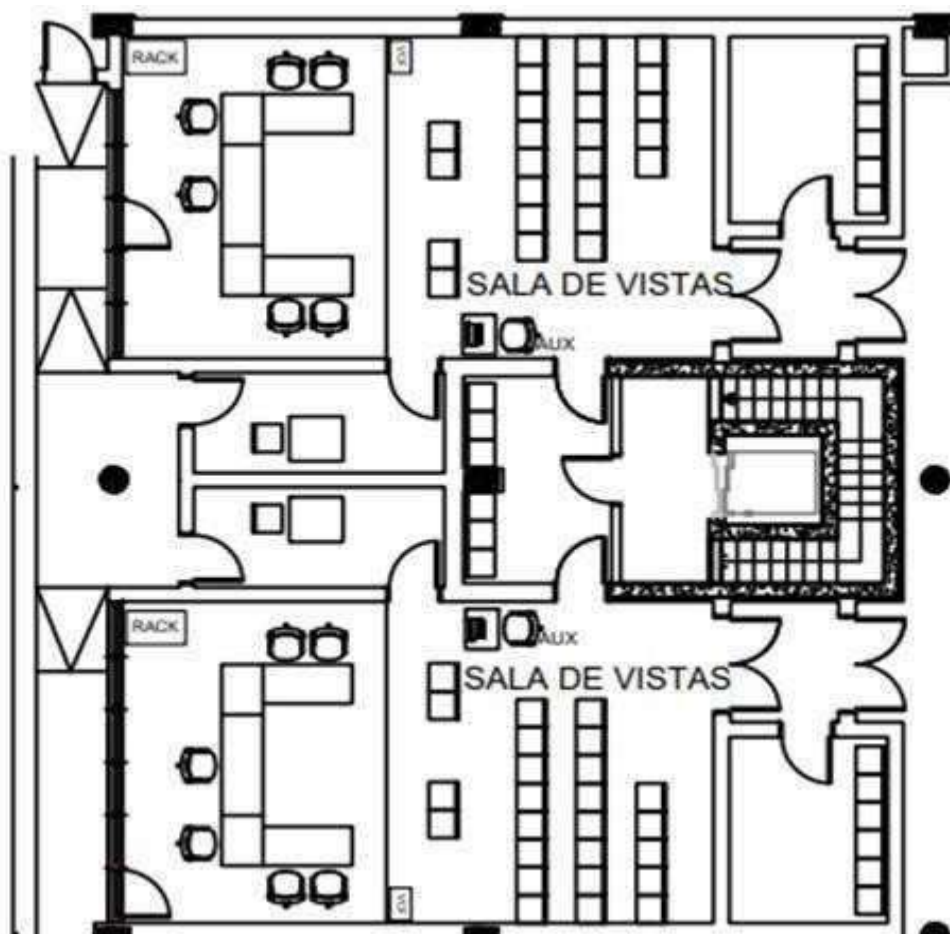
Los datos técnicos contenidos en el presente documento están basados en las hojas de especificación LEHE1614-02 (02/21), LEHE1856-04 (05/22), LEHE1205-01 (08/20).

Los materiales y especificaciones están sujetos a cambio sin previo aviso. Para la elaboración del presente documento se ha utilizado el Sistema Internacional de unidades.

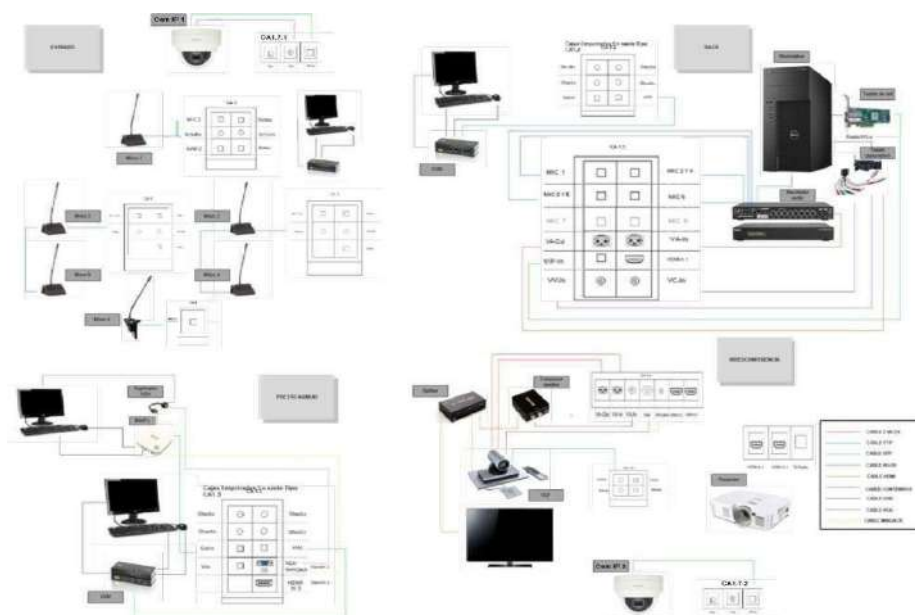
PUESTOS DE TRABAJO

Sala de Vistas

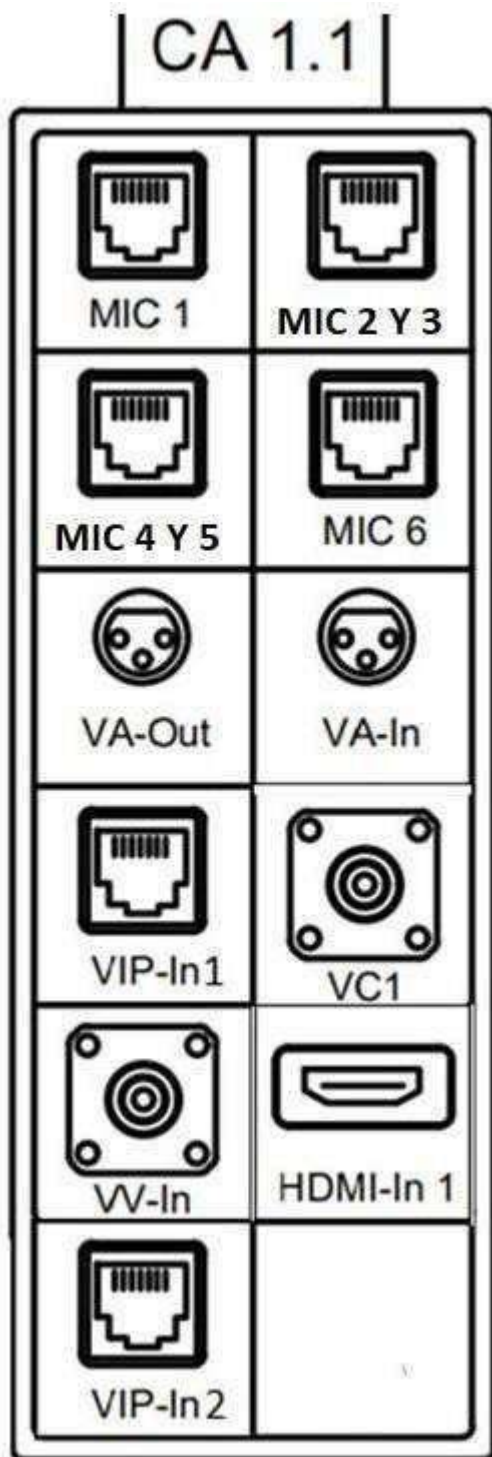




Configuración.



Puestos de Trabajo



Caja 1.1: se instala en la ubicación del rack, bajo el suelo técnico con una tapa pasacables que permita subir el cableado hasta el rack:

MIC1(Magistrado) TRONCAL A: Conector RJ-45 (blindado) hembra y cable FTP CAT 6a. Deberá existir una canalización independiente para albergar el cable FTP hasta la caja CA1.

MIC 2 y 3 (Interviniente) TRONCAL B: Conector RJ45 (blindado) hembra y cable FTP CAT 6a. Deberá existir una canalización independiente para albergar el cable FTP hasta la caja CA2. El micrófono 2 y 4 se conectan en cascada.

MIC 4 y 5 (Interviniente) TRONCAL C: Conector RJ45 (blindado) hembra y cable FTP CAT 6a. Deberá existir una canalización independiente para albergar el cable FTP hasta la caja CA3. El micrófono 3 y 5 se conectan en cascada.

MIC6 (Declarante) TRONCAL D: Conector RJ-45 (blindado) hembra y cable FTP CAT 6a. Deberá existir una canalización independiente para albergar el cable FTP hasta la caja CA4.

VA-Out: Conector XLR (hembra). Deberá existir una canalización para albergar el cable hasta la caja 1.4

VA-In: Conector XLR (hembra). Deberá existir una canalización para albergar el cable hasta la caja 1.4

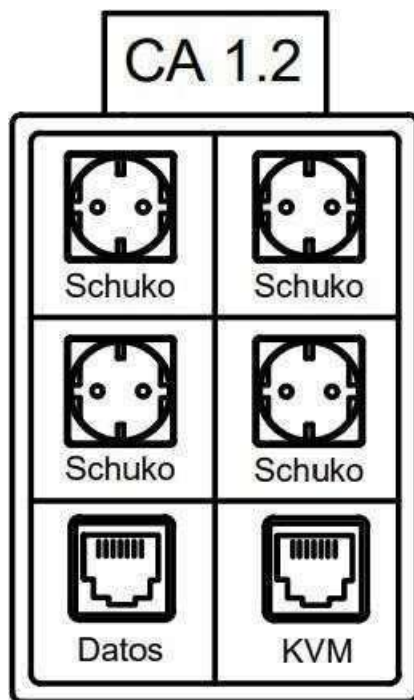
VIPIn1: Conector RJ-45 (hembra) y cable UTP CAT 6a. Deberá existir una canalización para albergar el cable hasta la caja 1.7.1

VIP-In2: Conector RJ-45 (hembra) y cable UTP CAT 6a. Deberá existir una canalización para albergar el cable hasta la caja 1.7.2

HDMI-In1: Conector HDMI (hembra) y cable HDMI. Deberá existir una canalización para albergar el cable hasta la caja 1.4

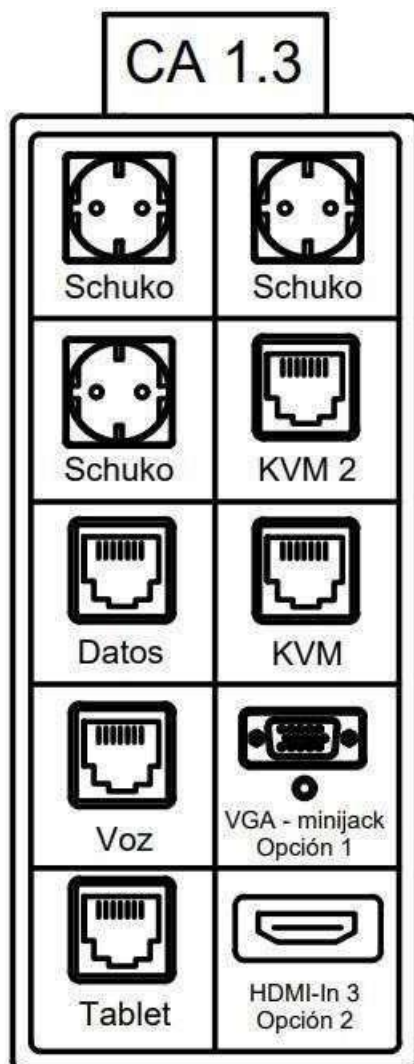
VV-In: Conector BNC (hembra) y cable RG-59. Deberá existir una canalización para albergar el cable hasta la caja 1.4.

VC1: Conector BNC (hembra) y cable RG-59. Deberá existir una canalización independiente para albergar el cable hasta la caja 1.7.1



Caja 1.2: se ubicará en la localización del Rack

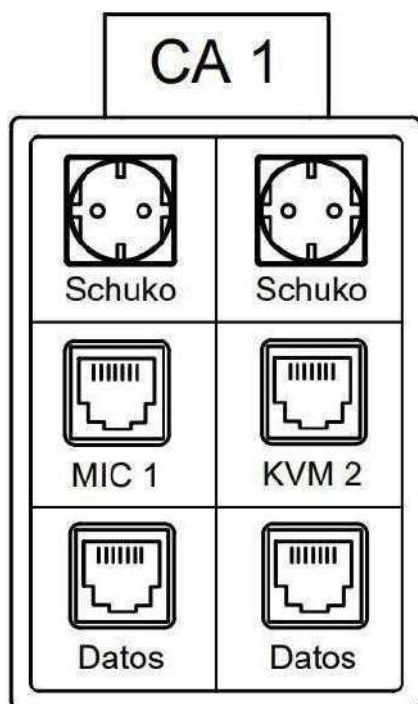
Será necesario disponer de al menos 4 bases de enchufe tipo schuko, un RJ-45 (hembra) del cableado general de voz/datos del edificio y un RJ-45 (hembra) para el KVM con una canalización hasta la caja CA 1.3



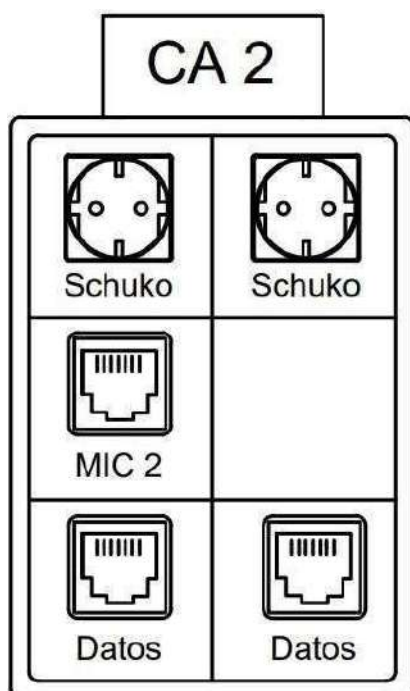
Caja 1.3: se ubicará en la localización del puesto del auxilio. Será necesario disponer de 3 bases de enchufe tipo schuko, dos RJ-45 (hembra) del cableado general de voz/datos del edificio, un RJ-45 (hembra) para el KVM con una canalización hasta la caja CA 1.2 cable UTP CAT 6a, un RJ-45 (hembra) para el KVM 2 con una canalización hasta la caja CA 1 cable UTP CAT 6a, un RJ-45 (hembra) para la tablet con una canalización hasta la caja CA 1.5 cable UTP CAT 6a, una toma **VGA** (hembra) y una toma **mini-jack** (hembra) con una canalización independiente para albergar el cable hasta la caja 1.4.

Opción 1: para esta opción se debe implementar una canalización entre ambos dispositivos. En ambos extremos los conectores deben ser VGA(hembra) y minijack (hembra).

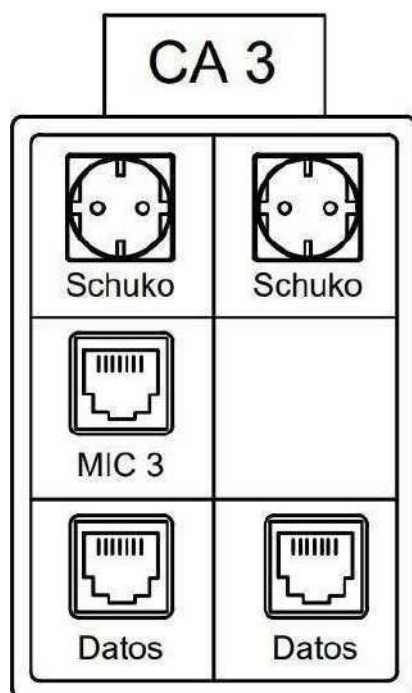
Opción 2: Conector HDMI (hembra) en ambos extremos (Caja 1.3 – Caja 1.6) y una canalización que unas ambas cajas. Se debe utilizar un cable HDMI de buena calidad (4k, 2.0) para evitar perdidas en las tiradas largas si la distancia supera los 15 metros se debe valorar implementar HDMI de fibra.



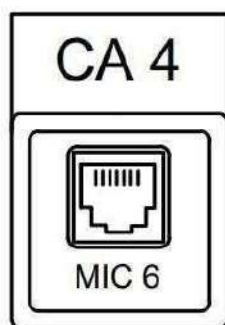
Caja 1: se ubicará en la localización de la mesa de presidencia. Será necesario disponer de dos RJ-45 (hembra) del cableado general de voz/datos del edificio y 2 tomas de corriente tipo schuko. Además de un conector RJ-45 (blindado) hembra y cable FTP CAT 6a. Deberá existir una canalización independiente para albergar el cable FTP desde la caja CA1.1. Un RJ-45 (hembra) para el KVM 2 con una canalización hasta la caja CA 1.3 cable UTP CAT 6a.



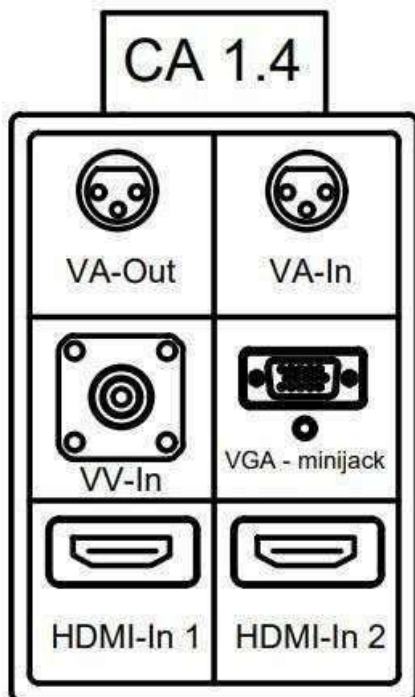
Caja 2: se ubicará en la localización de la mesa de la defensa. Será necesario disponer de dos RJ-45 (hembra) del cableado general de voz/datos del edificio y 2 tomas de corriente tipo schuko. Además de un conector RJ-45 (blindado) hembra y cable FTP CAT 6a. Deberá existir una canalización independiente para albergar el cable FTP desde la caja CA1.1. El micrófono 2 y 4 se conectan en cascada.



Caja 3: se ubicará en la localización de la mesa de la fiscalía. Será necesario disponer de dos RJ-45 (hembra) del cableado general de voz/datos del edificio y 2 tomas de corriente tipo schuko. Además de un conector RJ-45 (blindado) hembra y cable FTP CAT 6a. Deberá existir una canalización independiente para albergar el cable FTP desde la caja CA1.1. El micrófono 3 y 5 se conectan en cascada.



Caja 4: se ubicará en la localización del declarante. Conector RJ-45 (blindado) hembra y cable FTP CAT 6a. Deberá existir una canalización independiente para albergar el cable FTP desde la caja CA1.1



Caja 1.4: Se ubicará en la localización de la videoconferencia.

VA-Out: Conector XLR (hembra), cable de audio de 2 hilos y malla. Conectado a VA-Out de caja CA1.1

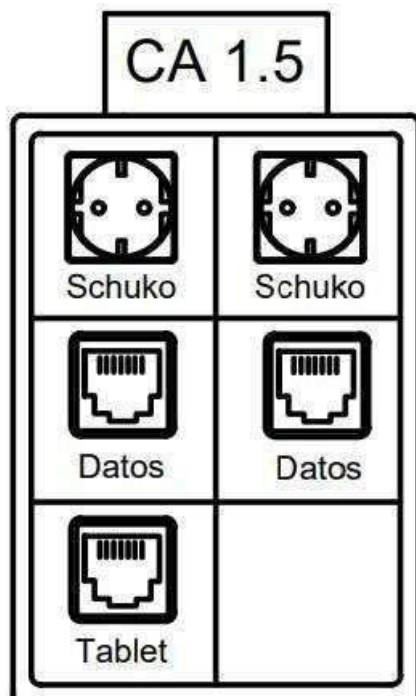
VA-In: Conector XLR (hembra), cable de audio de 2 hilos y malla. Conectado a VA-In de caja CA1.1

VV-In: Conector BNC (hembra), cable RG-59. Conectado a VV-In de caja CA1.1

VGA (hembra) y una toma **mini-jack** (hembra) con una canalización independiente para albergar el cable hasta la caja 1.3.

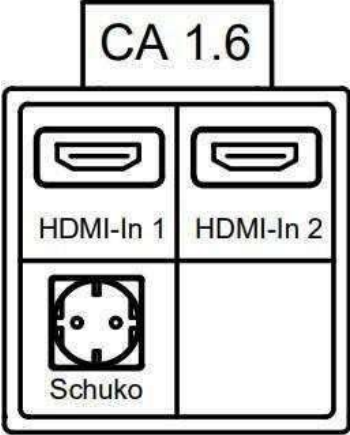
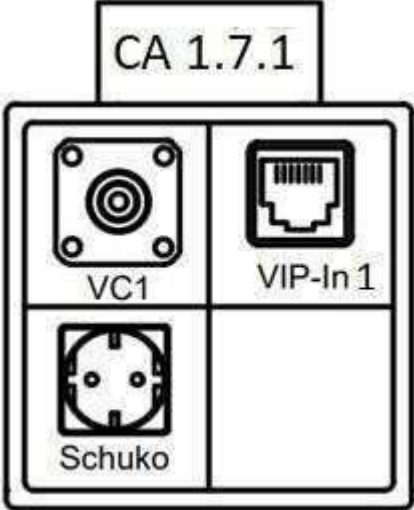
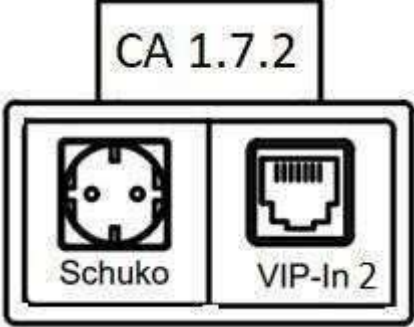
HDMI-In 1: Conector HDMI (hembra), deberá existir una canalización independiente para albergar el cable HDMI hasta la caja CA1.1

HDMI-In 2: Conector HDMI (hembra), deberá existir una canalización independiente para albergar el cable HDMI hasta la caja CA1.6



Caja 1.5: Se ubicará en la localización de la videoconferencia.

Será necesario disponer de dos RJ-45 (hembra) del cableado general de voz/datos del edificio, 2 tomas de corriente tipo schuko y una toma RJ-45 (hembra) para la tablet con una canalización hasta la caja CA 1.3 cable UTP CAT 6a.

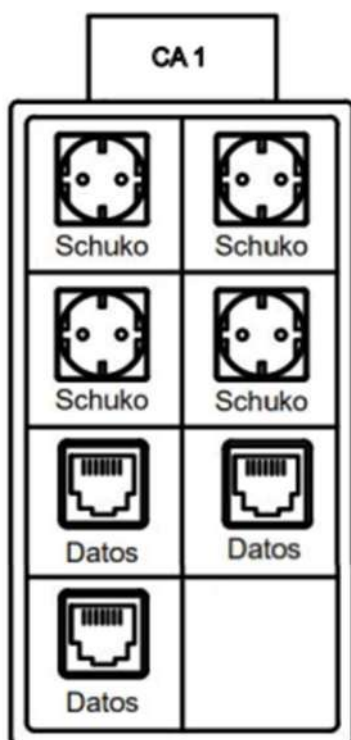
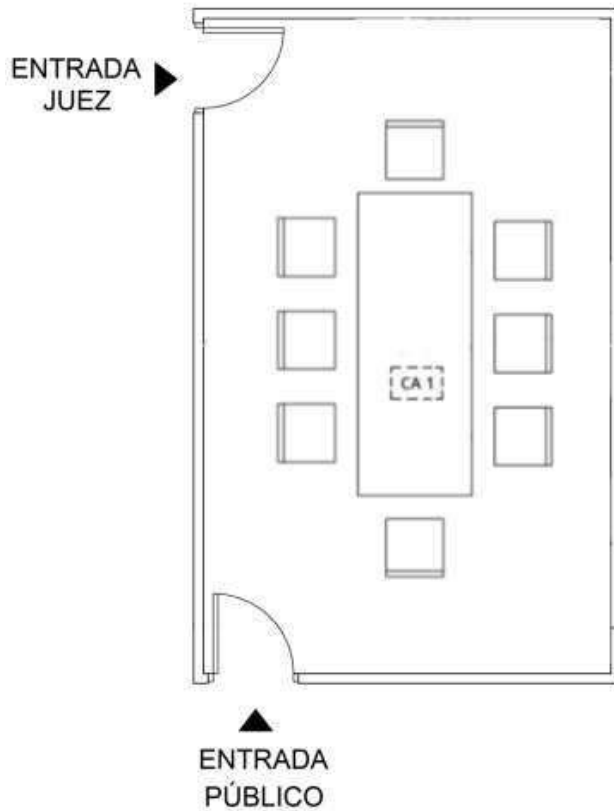
 The diagram shows a rectangular box labeled 'CA 1.6' at the top. Inside the box, there are three ports arranged in a 2x2 grid. The top-left port is labeled 'HDMI-In 1', the top-right port is labeled 'HDMI-In 2', and the bottom-left port is labeled 'Schuko'. The bottom-right quadrant is empty.	Caja 1.6: Se ubicará en la localización del proyector. HDMI-In 2: Conector HDMI (hembra), deberá existir una canalización independiente para albergar el cable HDMI hasta la caja 1.4. HDMI-In 3: Conector HDMI (hembra), deberá existir una canalización independiente para albergar el cable HDMI hasta la caja 1.3.
 The diagram shows a rectangular box labeled 'CA 1.7.1' at the top. Inside the box, there are four ports arranged in a 2x2 grid. The top-left port is labeled 'VC1', the top-right port is labeled 'VIP-In 1', and the bottom-left port is labeled 'Schuko'. The bottom-right quadrant is empty.	Caja 1.7.1: Se ubicará en la localización de la cámara del estrado (centrada con la mesa de presidencia a 2,30 m desde el suelo del estrado). Schuko: base de enchufe tipo schuko. VC1: caja con conector RG-59 (BNC) hembra deberá existir una canalización independiente para albergar el cable RG-59 hasta la caja CA1.1. VIP-In1: caja con conector RJ-45 (hembra), deberá existir una canalización independiente para albergar el . cable UTP CAT 5E hasta la caja CA1.1
 The diagram shows a rectangular box labeled 'CA 1.7.2' at the top. Inside the box, there are two ports arranged in a 2x2 grid. The bottom-left port is labeled 'Schuko' and the bottom-right port is labeled 'VIP-In 2'. The top-left and top-right quadrants are empty.	Caja 1.7.2: Se ubicará en la localización de la cámara del fondo de la sala (alineada con la caja 1.7.1 a 2,30 m desde el suelo del estrado). Schuko: base de enchufe tipo schuko. VIP-In2: caja con conector RJ-45 (hembra), deberá existir una canalización independiente para albergar el . cable UTP CAT 5E hasta la caja CA1.1

Señal Institucional

 VSI-In1  VSI-In2  Botón  VSI-Out  VSI-Vcf	CA1.1 -Se debe añadir las siguientes conexiones, a las existentes: VSI-In1: Conector RJ-45 hembra y cable UTP CAT 6a. Deberá existir una canalización independiente para albergar el cable UTP hasta la caja CA1.7.1 VSI-In2: Conector RJ-45 hembra y cable UTP CAT 6a. Deberá existir una canalización independiente para albergar el cable UTP hasta la caja CA1.7.2 Botón: Conector RJ-45 hembra y cable UTP CAT 6a. Deberá existir una canalización independiente para albergar el cable UTP hasta la caja CA1 VSI-Out: Conector RJ-45 hembra y cable UTP CAT 6a. Deberá existir una canalización independiente para albergar el cable UTP hasta la caja CA1 VSI-Vcf: Conector RJ-45 hembra y cable UTP CAT 6a. Deberá existir una canalización independiente para albergar el cable UTP hasta la caja CA1.4
 Botón  VSI-Out	CA1 -Se debe añadir las siguientes conexiones, a las existentes: Botón: Conector RJ-45 hembra y cable UTP CAT 6a. VSI-Out: Conector RJ-45 hembra y cable UTP CAT 6a.
 VSI-In1	CA1.7.1 -Se debe añadir la siguiente conexión, a las existentes: VSI-In1: Conector RJ-45 hembra y cable UTP CAT 6a.
 VSI-In2	CA1.7.2 -Se debe añadir la siguiente conexión, a las existentes: VSI-In2: Conector RJ-45 hembra y cable UTP CAT 6a.
 VSI-Vcf	CA1.4 -Se debe añadir la siguiente conexión, a las existentes: VSI-Vcf: Conector RJ-45 hembra y cable UTP CAT 6a.

Sala de Declaraciones

Sala de menor tamaño



Caja 1: se ubicará en la en la pared opuesta a la puerta, en la diagonal que forma con esta.

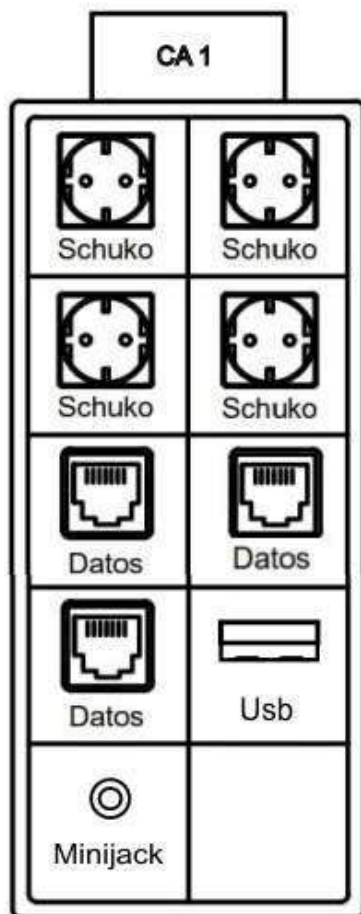
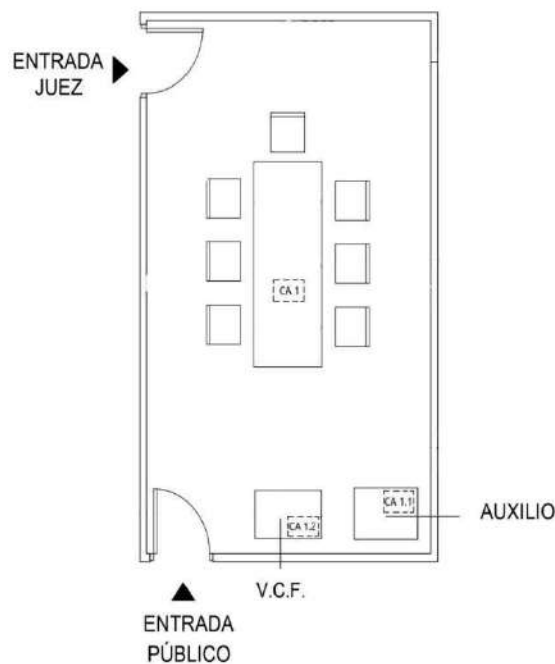
Dispondra de:

2 tomas electricas tipo schuko hembra conectadas a la red del SAI del edificio.

2 tomas electricas tipo schuko hembra conectadas a la red electrica del edificio.

3 tomas de datos tipo RJ45 hembra, con cableado ethernet al menos CAT6, conectadas a la red de datos del edificio.

Sala de mayor tamaño



Caja 1: se ubicará en el suelo, debajo de la mesa central.

Dispondra de:

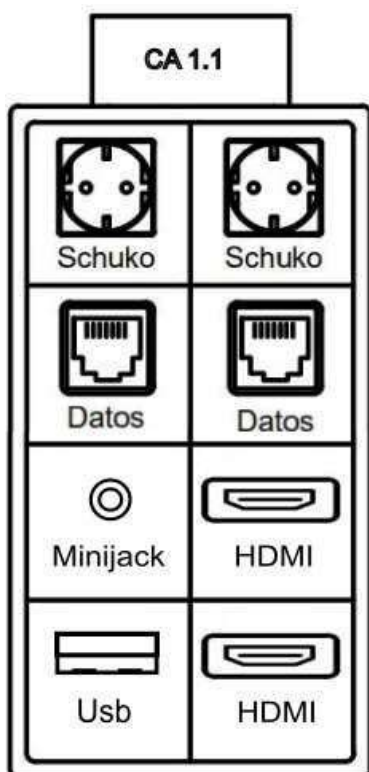
2 tomas electricas tipo schuko hembra, conectadas a la red del SAI del edificio.

2 tomas schuko hembra tipo schuko hembra, conectadas a la red electrica del edificio.

3 tomas de datos tipo RJ45 hembra, con cableado ethernet al menos CAT6,conectadas a la red de datos del edificio.

1 conector tipo USB hembra tipo A, conectado con la caja 1.2.

1 conector minijack stereo hembra, con cableado de audio de 3 hilos (2 hilos y malla), conectado con la caja 1.1.



Caja 1.1: se ubicará en el suelo, debajo de la mesa del auxilio.

Dispondra de:

1 toma electrica tipo schuko hembra,

conectadas a la red del SAI del edificio.

1 toma electrica tipo schuko hembra.

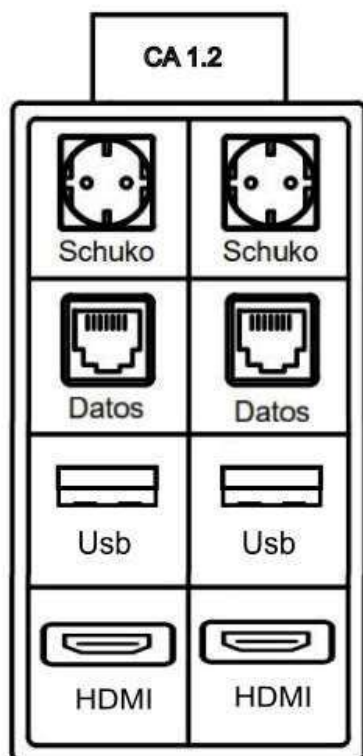
conectadas a la red electrica del edificio.

2 tomas de datos tipo RJ45 hembra, con cableado ethernet al menos CAT6, conectadas a la red de datos del edificio.

1 conector minijack stereo hembra, con cableado de audio de 3 hilos (2 hilos y malla), conectado con la **caja 1.**

2 conectores tipo HDMI hembra, con cableado HDMI 4K 2.0, conectados con la **caja 1.2.**

1 conector USB tipo A hembra, conectado con la **caja 1.2.**



Caja 1.2: se ubicará en el suelo, debajo del equipo de VCF.

Dispondra de:

1 toma electrica tipo schuko hembra,

conectadas a la red del SAI del edificio.

1 toma electrica tipo schuko hembra,

conectadas a la red electrica del edificio.

2 tomas de datos tipo RJ45 hembra, con cableado ethernet al menos CAT6, conectadas a la red de datos del edificio.

1 conector USB tipo A hembra, conectado con la **caja 1.**

1 conector USB hembra tipo A, conectado con la **caja 1.1.**

2 conectores tipo HDMI hembra, con cableado HDMI 4K 2.0, conectados con la **caja 1.1.**

MEGAFONÍA

CAJA ACÚSTICA



CA-950EN	50 W	105 dB	negro	IP65
CA-950WEN	50 W	105 dB	blanco	IP65

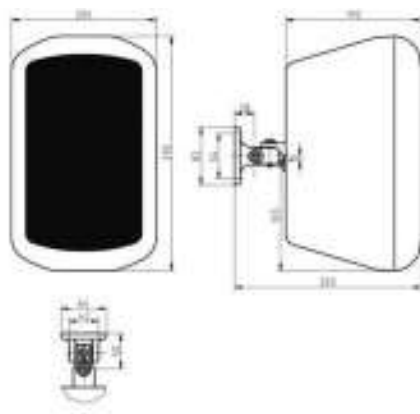
Caja acústica de dos vías, 50 W RMS de potencia en línea de 100 V y conexión disponible a 8 ohm. Se puede instalar en pared o techo con el soporte giratorio incluido, tanto en interior como en intemperie (dispone de grado de protección IP65). Disponible en color blanco y negro. Adecuada para sistemas de alarma por voz, cumple con BS-5839, parte 8 y está certificada EN 54-24.



Especificaciones técnicas

Altavoces	Graves: 6" & Agudos: Tweeter de 1"
Potencia	50 W
Selección de potencia	50 W, 25 W, 12,5 W y 6,25 W (100 W) 50 W (8 Ω)
Sensibilidad	88,2 dB SPL a 1 W / 1 m IEC268-5
Presión Acústica	105,2 dB SPL a 50 W / 1 m IEC268-5
Sensibilidad EN54-4	76,7 dB SPL a 1 W / 4 m
Respuesta en frecuencia	53 ~ 20.300 Hz
Cobertura 1kHz / 4kHz	152° (h), 114° (v) / 64° (h), 43° (v) (-6 dB)
Temperatura de trabajo	-25°C ~ +80°C
Grado de protección	IP65
Dimensiones (mm)	330 x 205 x 192
Peso	3,65 kg
Acabado	ABS, rejilla metálica
Color	CA-950EN: Negro (RAL9011) CA-950WEN: Blanco (RAL9010)
Montaje	soporte giratorio
Selección de potencia	terminales por regleta
Normativa	certificado EN 54-24:2008. Cumple con BS-5839, parte 8

Dimensiones



LOUDSPEAKERS

TWO-WAY SPEAKER



CA-950EN	50 W	105 dB	black	IP65
CA-950WEN	50 W	105 dB	white	IP65

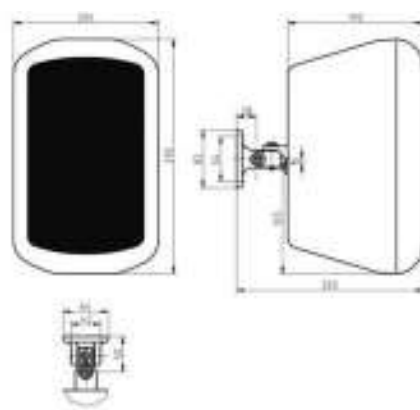
Two-way compact speaker, power of 50 W RMS at 100 V line, also with connection available at 8 ohms. It can be installed on the wall or ceiling with the swivel bracket included, both indoors and outdoors (it has IP65 degree of protection). Available in black and white. Suitable for voice alarm systems, it complies with BS-5839, part 8 and is EN 54-24 certified.



Technical specifications

Loudspeaker	Woofers: 6" & Tweeter: 1"
Rated power (RMS)	50 W
Power tabs	50 W, 25 W, 12.5 W & 6.25 W (100 W) 50 W (8 Ω)
Sensitivity	88.2 dB SPL at 1 W / 1 m IEC268-5
Sound Pressure	105.2 dB SPL at 15 W / 1 m IEC268-5
Sensitivity EN54-4	76.7 dB SPL at 1 W / 4 m
Frequency response	53 ~ 20,300 Hz
Dispersion 1 kHz / 4 kHz	152° (h), 114° (v) / 64° (h), 43° (v) (-6 dB)
Operating temperature	-25°C ~ +80°C
Protection degree	IP65
Dimensions (mm)	330 x 205 x 192
Weight	3,65 kg
Finish	ABS, metallic grille
Colour	CA-950EN: Black (RAL9011) CA-950WEN: White (RAL9010)
Mounting	swivel bracket
Power selection	by terminals
Standards	certified EN 54-24:2008. In compliance with BS-5839, part 8

Dimensions



ALTAVOCES

Altavoz de techo



A-223DEN » 6 W · 96 dB · EN 54

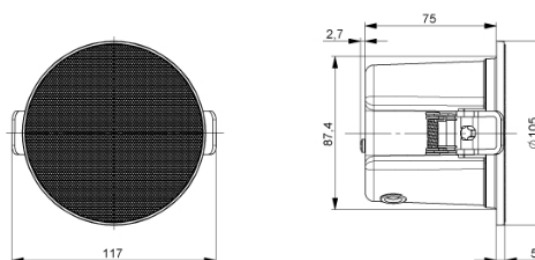
Altavoz de techo de 66 mm para montaje empotrado de 6 W de potencia RMS en línea de 100 V, con rejilla metálica sin marco y cubierta trasera metálica. Montaje rápido y sencillo mediante cierre de resorte con distancia de sujeción corta. Certificación EN 54-24.



Especificaciones técnicas

Potencia RMS	6 W
Selección de potencia 100 V	6 W, 3 W y 1,5 W
Impedancia	1,67 kΩ, 3,33 kΩ y 6,67 kΩ
Sensibilidad	88 dB SPL a 1 W IEC268-5
Presión Acústica	96 dB SPL a 6 W IEC268-5
Sensibilidad EN54-24	73,3 dB SPL a 1 W / 4 m
Respuesta en frecuencia	220 ~ 17.000 Hz
Cobertura 1kHz / 4kHz	180° / 127°
Temperatura de trabajo	-10°C ~ +55°C
Grado de protección	IP21
Orificio a empotrar	ø 90 mm
Dimensiones(mm)	ø 105 x 80
Peso	0,64 kg
Acabado	Metálico, caja y rejilla
Color	Blanco RAL 9016
Normativa	EN54

Dimensiones



LOUDSPEAKERS

Ceiling speaker



A-223DEN » 6 W · 96 dB · EN 54

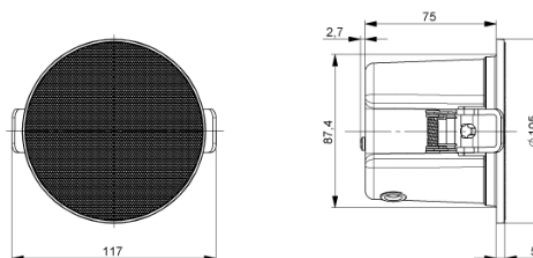
Ceiling loudspeaker for flush mounting with 6 W RMS power, 66 mm diameter, 100 V line, with frameless metal grill and metal rear cover. Fast and uncomplicated installation through spring snap lock with short clamping distance. EN 54-24 certification.



Technical specifications

Rated Power (RMS)	6 W
Power Taps	6 W, 3 W & 1.5 W
Impedance	1.67 kΩ, 3.33 kΩ & 6.67 kΩ
Sensitivity	88 dB SPL at 1 W IEC268-5
Sound Pressure	96 dB SPL at 6 W IEC268-5
Sensitivity EN54-24	73.3 dB SPL at 1 W / 4 m
Frequency Response	220 ~ 17,000 Hz
Dispersion 1kHz / 4kHz	180° / 127°
Temperature range	-10°C ~ +55°C
Protection degree	IP21
Cutout Size	ø 90 mm
Dimensions (mm)	ø 105 x 80
Weight	0.64 kg
Finish	Metallic, box and grid
Colour	White RAL 9016
Standard	EN54

Dimensions



PM-4P
PM-4E



Descripción

Preamplificador mezclador para montaje mural o empotrado, según versión, con 2 entradas de micrófono simétricas y 2 entradas de auxiliar estéreo. Entradas Mic con alimentación *Phantom* configurable. El módulo realiza la mezcla según los ajustes de ganancia individuales y en la salida se dispone de la señal de 0 dB, simétrica y de 600 ohm, adecuada para enviarla al sistema de amplificación. Puede alimentarse a 230 V AC, 24 V CC ó mediante alimentación *Phantom* en el conector de salida de audio.

Especificaciones técnicas

Alimentación	230 V CA / 24 V CC (50 mA) / <i>Phantom</i>
Consumo	0,5 W
Entradas MIC	2 x XLR, simétricas
Entradas AUX	2 x RCA estéreo
Salida mezcla	simétrica, 0 dB y 600 ohm
Controles	Volumen MIC1, MIC2, AUX1 y AUX2
Alimentación <i>phantom</i>	seleccionable MIC1 y/o MIC2
Dimensiones (mm)	173 x 132 x 61,25 / 173 X 132 X 60
Peso	0,7 kg
Montaje	mural o empotrado, según versión
Acabado	Caja CIMABOX SC-300 (PM-4P)
Color	Blanco

Características

- ✓ Funciones de preamplificador y mezclador.
- ✓ 2 Entradas balanceadas para señal de micrófono
- ✓ Alimentación *Phantom* configurable para entradas Mic 1 y 2
- ✓ 2 Entradas auxiliares estéreo
- ✓ Ganancia individual para cada una de las entradas
- ✓ Conectores XLR (Mic) y RCA (Aux)
- ✓ Salida balanceada a 0 dB, 600 ohms
- ✓ Alimentación 230 V AC, 24 V CC, *Phantom*

Detalle de conexión



Especificaciones para arquitectos e ingenieros

PM-4P

Preamplificador mezclador de 4 entradas, 2 para señal a nivel de micrófono y 2 para señal a nivel de línea estéreo. Las entradas MIC, con conectores XLR, incluyen *Phantom* configurable para cada una de las entradas y están balanceadas electrónicamente. Las entradas AUX, con conectores RCA, son no balanceadas. La salida de audio es balanceada a 0 dB, 600 ohms. Incorpora controles de volumen para cada una de las entradas.
Alimentación *20-24* * CA, 24 V CC o *Phantom* 24 V a través de la salida de audio. Consumo máximo de 0,5 W. Tiene unas dimensiones de *73 X3* * 61,25 mm y un peso de 0,7 kg. El montaje es mural. Color blanco.
El preamplificador mezclador es el modelo PM-4P de OPTIMUS.

PM-4E

Preamplificador mezclador de 4 entradas, 2 para señal a nivel de micrófono y 2 para señal a nivel de línea estéreo. Las entradas MIC, con conectores XLR, incluyen *Phantom* configurable para cada una de las entradas y están balanceadas electrónicamente. Las entradas AUX, con conectores RCA, son no balanceadas. La salida de audio es balanceada a 0 dB, 600 ohms. Incorpora controles de volumen para cada una de las entradas.
Alimentación *20-24* * CA, 24 V CC o *Phantom* 24 V a través de la salida de audio. Consumo máximo de 0,5 W. Tiene unas dimensiones de 173 x 132 x 60 mm y un peso de 0,7 kg. El montaje es empotrado. Color blanco.
El preamplificador mezclador es el modelo PM-4E de OPTIMUS.

AMPLIFICADORES DE BUCLE DE INDUCCIÓN

KIT DE AMPLIFICACIÓN POR BUCLE INDUCTIVO

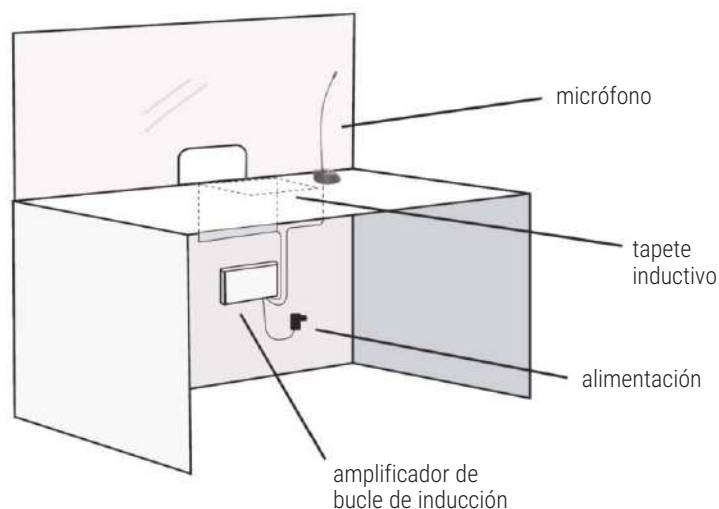


CTC-121

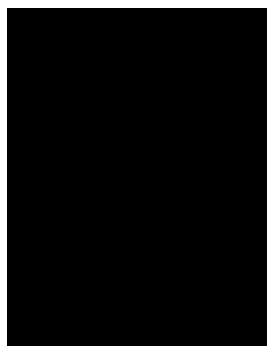


Sistema de bucle de inducción completo para instalación en recepciones, mostradores de información, cajeros de supermercado, bancos y taquillas. Incluye el amplificador del lazo de la inducción, el micrófono y el tapete inductivo. El sistema permite la comunicación del personal de trabajo con las personas con pérdida auditiva con una percepción de la voz clara.

- Cumple con la norma IEC 60118/4:2006 si está correctamente instalado
- AGC de acción dual que proporciona una excelente percepción de la voz y elimina el efecto "pumping" del micrófono
- Compensación para el alejamiento del micrófono: AGC con un muy alto rango de entrada (70dB) que garantiza un nivel de sonido homogéneo
- Bajo nivel de interferencia debido a la diseminación del campo definida: a 1,5 mts del centro del mostrador, el campo magnético se reduce en más de 33 dB
- Amplificador equipado con control de funcionamiento por LEDs
- Fácil de usar: el sistema funciona automáticamente sin necesidad de ningún ajuste



Componentes del sistema



Micrófono flexo



Amplificador de bucle de inducción y soporte de pared



Tapete inductivo



Etiqueta con símbolo T

LOOP AMPLIFIERS

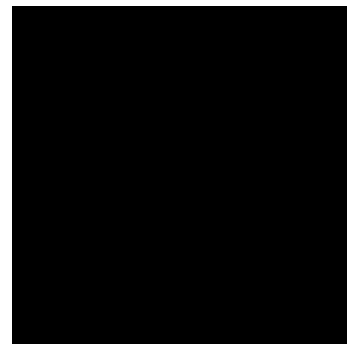
CROSS THE COUNTER SYSTEM



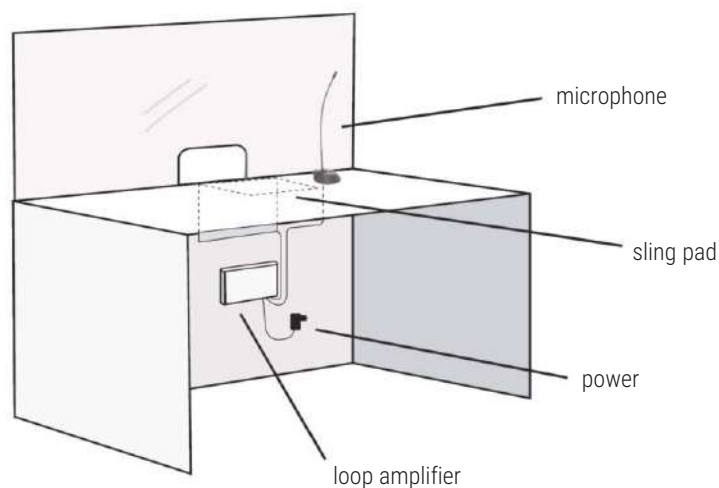
CTC-121



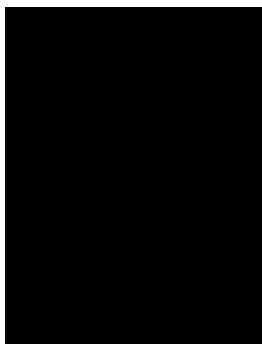
Complete induction loop system for installation in receptions, information desks, supermarket cashiers and ticket booths. The system includes induction loop amplifier, microphone and loop pad. When installed, the system grants for hearing aid users to communicate with the staff with high speech perception.



- Correctly installed and adjusted system complies with the industry standard IEC 60118-4
- Dual action AGC supplies excellent speech perception and eliminates pumping effects
- Compensation for long microphone distance: AGC with very large input range (70dB) guarantees smooth sound level
- Low overspill due to defined spreading: at 1.5 m from the middle of the desk the magnetic field is reduced more than 33dB
- Amplifier equipped with LED for function control
- User friendly: system works automatically without the need of any adjustment



System components



Goose neck microphone



Loop amplifier and wall holder



Loop pad



Sign with T-symbol

SAI

SLC CUBE3+

Sistema de alimentación ininterrumpida de 7,5 a 200 kVA

SLC CUBE3+: Eficiencia energética en protección eléctrica superior

La serie **SLC CUBE3+** de Salicru es una gama de SAI de tecnología On-line doble conversión (VFI) de altas prestaciones que proporciona una alimentación fiable y de calidad, al mismo tiempo que consigue importantes ahorros energéticos y económicos, tanto en la instalación como en los costes de funcionamiento.

En cuanto a la alimentación de entrada del equipo, podemos destacar el factor de potencia de entrada unidad (FP=1) y una tasa de distorsión realmente baja (THDi inferior, incluso, al 1,5%), que consiguen reducir los costes de funcionamiento y de la instalación, y contribuye a la mejora de la calidad de la red eléctrica.

Y en cuanto al comportamiento de salida, destacar el factor de potencia (FP=0,9) que les confiere protección eléctrica óptima para los sistemas informáticos actuales y la baja distorsión armónica de salida (THDv hasta por debajo del 0,5%), que les permite proteger cualquier tipo de carga (inductiva, resistiva, capacitiva o cargas mezcladas). Asimismo, el rendimiento obtenido (hasta el 95% en modo On-line y del 98,4% en Smart Eco-mode) favorece un importante ahorro de energía consumida y reduce las necesidades de climatización.

Para conseguir una solución óptima total, los equipos **SLC CUBE3+** ofrecen adaptabilidad máxima, incluyendo, de serie, la posibilidad de crecimiento en paralelo-redundante, así como, amplias opciones de comunicación disponibles. Destacar, por último, el reducido peso y tamaño de los equipos, facilitando tanto la ubicación como el ahorro en espacio ocupado.



Aplicaciones: Preparado para proteger a cualquier entorno

Las altas especificaciones constructivas junto a la gran capacidad de adaptación (opcionales, crecimiento, comunicación,...) convierten a la serie **SLC CUBE3+** en la mejor opción de protección y seguridad para una gran variedad de entornos, tales como: CPDs, hosting, housing, IT-networks, server farms, redes de voz y datos,...



salicru
SMART
SOLUTIONS

salicru

Prestaciones

- Tecnología On-line doble conversión (VFI) con control DSP.
- Factor de potencia de entrada unidad (FP=1).
- Muy baja distorsión de la corriente de entrada (THDi hasta <1,5%).
- Flexibilidad total en tensiones de entrada/salida.⁽¹⁾
- Diseñado para soportar cualquier tipo de carga.
- Función Batt-watch de monitorización y cuidado de las baterías.
- Alto factor de potencia de salida (FP=0,9)⁽²⁾.
- Muy baja tasa de distorsión de tensión de salida (THDv inferior, incluso, a 0,5%).
- Eficiencia en modo On-line de hasta el 95%.
- Modo Smart Eco-mode con eficiencia de hasta el 98,4%.
- Pantalla táctil 7" color.⁽³⁾
- Formato muy compacto, con poca superficie ocupada.
- Integrable en los entornos IT más avanzados.
- Configuración paralelo-redundante (n+1) para instalaciones críticas.⁽⁴⁾
- Construido con materiales reciclables en más del 80%.
- SLC Greenery solution.

ON
LINE

OPF =
0.9

TOWER

UPS

SNMP
SLOT

SLC
GREENEY
SOLUTIONS

Hz

SOFT

ECO
MODE

UPS

SLC
GREENEY
SOLUTIONS

SOFT

(1) Configuraciones mono/mono, mono/tri y tri/mono hasta 100kVA

(2) Solo para modelos trifásicos de entrada/salida. FP=0,8 para resto de configuraciones

(3) Según modelo

(4) Hasta 4 unidades

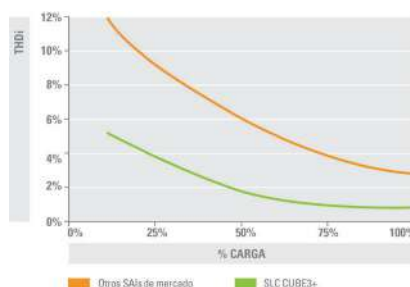
Alta eficiencia

Rendimiento elevado tanto en funcionamiento On-line como en Smart Eco-mode.



Baja distorsión armónica Opcionales

La distorsión armónica más baja del mercado.



- Adaptador Nimbus / Ethernet / SNMP.
- Adaptador para la telegestión remota.
- Softwares de monitorización, gestión y 'shutdown'.
- 1 x puerto adicional serie RS-232/485.
- Autonomías extendidas.
- Grupo de baterías común para sistemas paralelos.
- BACS II, monitorización, regulación y alarmas para baterías.
- Cargador de doble nivel para baterías Ni-Cd.
- Línea de by-pass independiente.
- Configuraciones mono/mono, mono/tri y tri/mono.⁽¹⁾
- By-pass manual externo.
- Pantalla táctil 7" color.⁽²⁾
- Sensores de temperatura y humedad.
- Display externo.
- Función convertidor de frecuencia.
- Protección backfeed.
- Transformador separador o autotransformador.
- Cable de instalación en paralelo.
- Tarjeta relés extendidos Nimbus AS-400.
- Pies antisísmicos.
- Otros grados de protección.
- Baterías en bancada.

(1) Hasta 100 kVA

(2) Hasta 60 kVA

Soporte & servicios

- Servicio de asesoramiento preventa y posventa.
- Puesta en servicio.
- Soporte técnico telefónico.
- Intervenciones preventivas/correctivas.
- Contratos de mantenimiento.
- Contratos de telemantenimiento.
- Cursos de formación.



Gama

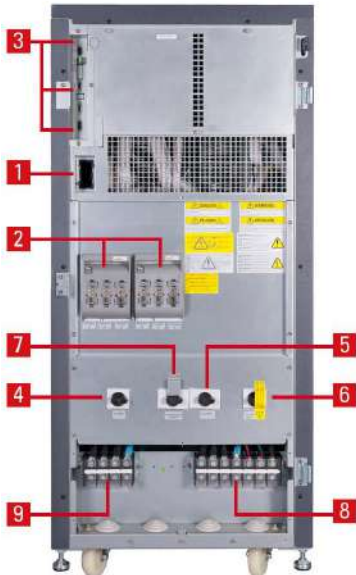
MODELO	CÓDIGO	POTENCIA (VA / W)	Nº ARMARIOS (SAI + BAT)	DIMENSIONES (F x AN x AL mm)	PESO (Kg)	DIMENSIONES BAT (F x AN x AL mm)	PESO BAT (Kg)
SLC-7,5-CUBE3+	681LA000339	7500 / 6750	1 + 0	770 x 450 x 1100	203	-	-
SLC-10-CUBE3+	681LA000340	10000 / 9000	1 + 0	770 x 450 x 1100	203	-	-
SLC-15-CUBE3+	681LA000341	15000 / 13500	1 + 0	770 x 450 x 1100	205	-	-
SLC-20-CUBE3+	681LA000342	20000 / 18000	1 + 0	770 x 450 x 1100	254	-	-
SLC-30-CUBE3+	681LB000006	30000 / 27000	1 + 0	770 x 450 x 1100	305	-	-
SLC-40-CUBE3+	681LB000137	40000 / 36000	1 + 0	770 x 450 x 1100	403	-	-
SLC-50-CUBE3+	681LC000001	50000 / 45000	1 + 1	770 x 450 x 1100	***	*** * 450 x 1100	295
SLC-60-CUBE3+	681LC000002	60000 / 54000	1 + 1	770 x 450 x 1100	***	*** * 450 x 1100	523
SLC-80-CUBE3+	681TD000001	80000 / 72000	1 + 1	880 x 590 x 1320	265	1050 x 650 x 1325	624
SLC-100-CUBE3+	681TD000002	100000 / 90000	1 + 1	880 x 590 x 1320	290	1050 x 650 x 1325	624
SLC-120-CUBE3+	681TD000003	120000 / 108000	1 + 1	880 x 590 x 1320	290	1050 x 650 x 1325	750
SLC-160-CUBE3+	681TE000001	160000 / 140000	1 + 1	850 x 900 x 1900	***	*** * 1305 x 1905	1595
SLC-200-CUBE3+	681TE000002	200000 / 180000	1 + 1	850 x 900 x 1900	***	*** * 1305 x 1905	1918

Nomenclatura, dimensiones y pesos para equipos con tensión entrada 3 x 400 V, tensión de salida 3 x 400 V y autonomía estándar. El código corresponde solo al módulo SAI. Consultar códigos para módulos de baterías.

Dimensiones



Conexiones



SLC-7,5÷200-CUBE3+

1. Slot para tarjeta opcional.
2. Fusibles de protección interna. Sólo en equipos de 80 kVA.
3. Interfaces de comunicación.
4. Interruptor magnetotérmico / seccionador de entrada.
5. Interruptor seccionador de salida.
6. Portafusibles / interruptor seccionador de potencias.
7. Bypass manual.
8. Bornes de salida.
9. Bornes de entrada.

Características técnicas

MODELO		SLC CUBE3+
TECNOLOGÍA		On-line, doble conversión, HF, control DSP
ENTRADA	Tensión nominal	Monofásica 220 / 230 / 240 V ⁽¹⁾ / Trifásica 3 × 380 / 3 × 400 / 3 × 415 V (3F + N)
	Margen de tensión	+15% / -20% (configurable)
	Frecuencia nominal	50 / 60 Hz
	Distorsión Armónica Total (THDi)	100% carga: <1,5% / 50% carga: <2,5% / 10% carga: <6,0%
	Factor de potencia	1 a partir de 10% de carga
	Topología rectificador	Trifásico IGBT onda completa, arranque suave y PFC, sin transformador
SALIDA	Factor de potencia	0,9 ⁽²⁾
	Tensión nominal	Monofásica 220 / 230 / 240 V ⁽¹⁾ / Trifásica 3 × 380 / 3 × 400 / 3 × 415 V (3F + N)
	Precisión dinámica	±2% dinámico
	Precisión estática	±1% estático
	Precisión tiempo de respuesta	20 ms para saltos de carga 0%÷100% y caída de tensión hasta -5%
	Distorsión armónica total (THDv)	<0,5% carga lineal / <1,5% (EN-62040-3) carga no lineal
	Frecuencia sincronizada	50/60 Hz ±5 Hz (seleccionable)
	Frecuencia on red ausente	50/60 Hz ±0,05%
	Velocidad de sincronismo	De 1 Hz/s a 10 Hz/s (programable)
	Rendimiento total modo On-line	7,5÷60 kVA: 92,0%÷93,0% / 80÷200 kVA: 94,0%÷95,0%
	Rendimiento Smart Eco-mode	Hasta 98,4%
	Sobrecarga admisible	125% durante 10 min / 150% durante 60 s / >150% durante 20ms
BYPASS MANUAL	Factor de cresta	>3:1
	Tipo	Sin interrupción
BYPASS ESTÁTICO	Tipo y criterio activación	De estado sólido
	Tiempo de transferencia modo Smart Eco-mode (ms)	4 ms (típico)
	Tiempo de transferencia modo On-line	Nulo
	Transferencia a bypass	Inmediato, para sobrecargas superiores a 150%
	Retransferencia	Automático, después de desaparición de alarma
BATERÍA	Tipo de batería	Plomo ácido, selladas, libres de mantenimiento
	Regulación tensión de carga	Batt-Watch
COMUNICACIÓN	Puertos	1x RS232/RS485 + 1xUSB, con protocolo Modbus
	Interface a relés	4 × Fallo AC, bypass, batería baja y general
	Slot inteligente	1, para SNMP
	Display desde 80 kVA	Pantalla táctil 7" color
	Display hasta 60 kVA	Display LCD, LEDs y teclado
GENERALES	Temperatura de trabajo	0° C ÷ +40° C
	Humedad relativa	Hasta 95%, sin condensar
	Altitud máxima de trabajo	2.400 m.s.n.m. ⁽³⁾
	Ruido acústico a 1 metro	<52 dB(A) ⁽⁴⁾
NORMATIVA	Seguridad	EN-IEC 62040-1
	Compatibilidad electromagnética (CEM)	EN-62040-2
	Funcionamiento	VFI-SS-11 (EN-62040-3)
	Sísmica (Opcional)	IEC 60068-3-3:2019/COR1:2021 / UBC1997 Zone3 & Zone 4 Ip 1.5
	Certificaciones corporativas	ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001

(1) Hasta 100 kVA.

(2) Solo para modelos trifásicos de entrada/salida. FP=0,8 para resto de configuraciones.

(3) Degradación de potencia para altitudes superiores hasta un máximo de 5000 msnm.

(4) <65 dB(A) para modelos de 80 a 120 kVA / <70 dB(A) para modelos de 160 a 200 kVA.



Datos sujetos a variación sin previo aviso.

SLC CUBE4

Sistemas de Alimentación Ininterrumpida con IoT de 7,5 a 80 kVA

SLC CUBE4: La protección de continuidad más avanzada del mercado

Los Sistemas de Alimentación Ininterrumpida (SAI/UPS) de la serie **SLC CUBE4** de Salicru son la solución más vanguardista en seguridad para todos los sistemas críticos y cargas sensibles. Disponen de conexión cloud, mediante sistema Nimbus (opcional), para monitorización de los equipos y opciones de gestión remota, aviso de incidencias, seguimiento del estado de salud del equipo y acciones preventivas de mantenimiento.

Con tecnología On-line a 3 niveles y control DSP de 4 núcleos, son sistemas trifásicos de entrada/salida que ofrecen prestaciones first-class, tales como factor de potencia unidad ($kVA=kW$), muy baja distorsión de entrada ($THDi < 3\%$) y un rendimiento superior al 96% en modo On-line o 99% en Eco-mode. Asimismo, tienen capacidad de crecimiento paralelo o seguridad redundante ilimitada⁽¹⁾.

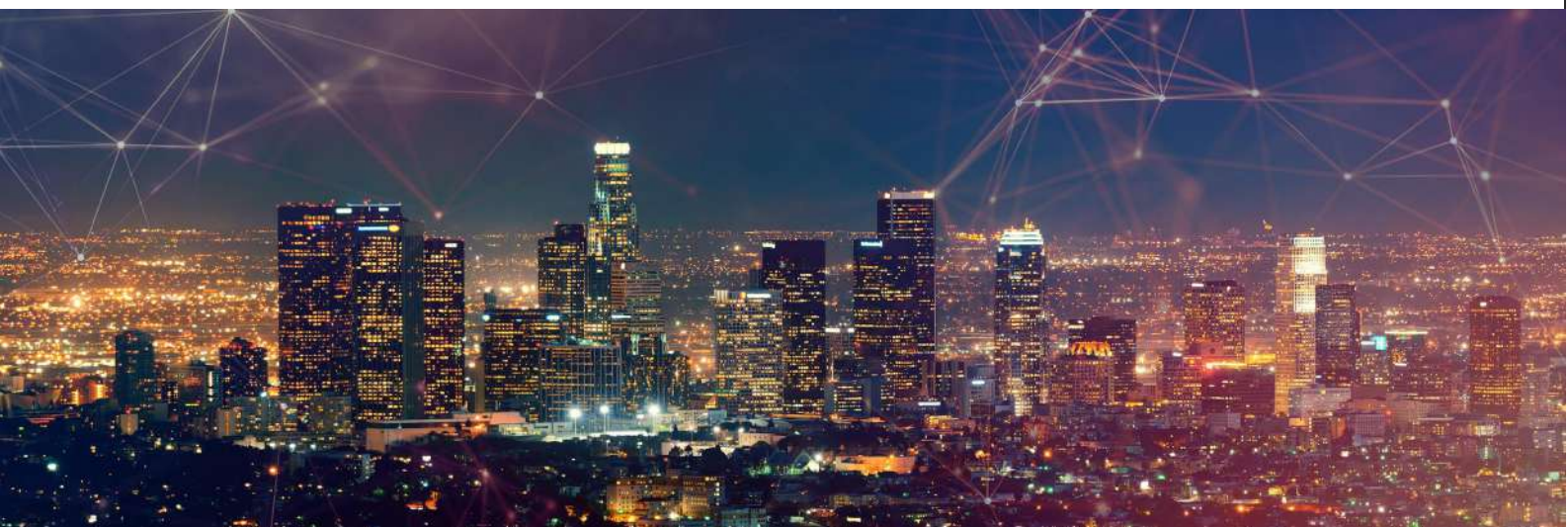
Al disponer, en toda la gama, de las baterías incluidas en el mismo armario, la superficie ocupada se reduce hasta un 40%. Son compatibles con todo tipo de baterías, incluidas las de iones de litio, e incorporan el sistema de cuidado de baterías Batt-Watch para alargar al máximo su disponibilidad y vida.

(1) Para modelos hasta 20 kVA máximo 4 equipos en paralelo.



Aplicaciones: Máxima calidad en protección

Soluciones edge-computing de mediana potencia, con entornos virtualizados y todos los procesos críticos asociados, tanto para aplicaciones IT, como procesos industriales, telecomunicaciones o infraestructuras optimizarán su rendimiento de seguridad al estar protegidos por un SAI/UPS **SLC CUBE4** de Salicru.



salicru

Prestaciones

- Tecnología On-line, doble conversión, con topología de 3 niveles.
- Control DSP de 4 núcleos 'state-of-the-art'.
- Factor de potencia de salida 1 (kVA=kW).
- Factor de potencia de entrada >0.99.
- Tasa de distorsión de la corriente de entrada (THDi) <3%.
- Conexión Nimbus IoT (opcional) para monitorización, mediante APP NIMBUS y portal web.
- Alta eficiencia energética, superior al 96% en modo On-line y hasta 99% en Eco-mode.
- Sistema paralelo ilimitado⁽¹⁾ por redundancia o capacidad.
- Configuraciones monofásica/monofásica y trifásica/monofásica para modelos hasta 20 kVA.
- Gestión y cuidado de las baterías con Batt-Watch.
- Modelos estándar con baterías incluidas para toda la gama.
- Compatible con todo tipo de baterías, incluido Ion-litio.
- Compatibilidad con grupos electrógenos.
- Pantalla táctil de 5" para todos los modelos.
- Interfaces USB, RS-232, RS-485 y relés.
- Amplia gama de opcionales disponibles.
- SLC Greenery solution.

(1) Para modelos hasta 20 kVA, máximo 4 equipos en paralelo.



Vigilancia continua

Mediante la integración en Nimbus-cloud (opcional) de Salicru, el equipo pasa a estar monitorizado permanentemente, consiguiendo un análisis continuo del rendimiento de la protección proporcionada.

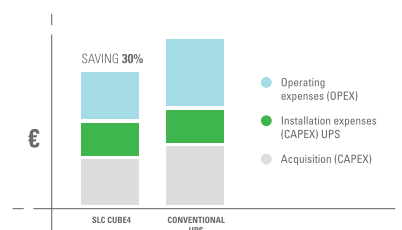
Telemantenimiento

Las opciones de telemantenimiento mediante la conexión a Nimbus Services son múltiples, en modalidades y respuesta, permitiendo actuaciones inmediatas en caso de incidencia o anticipo de situaciones anómalas.



Muy bajo TCO

El coste total de la propiedad (TCO) para un SLC CUBE4 ha sido cuidado para obtener un ratio de inversión muy bajo durante toda la vida de funcionamiento del SAI, llegando a un ahorro del 30%.



Gama

MODELO	CÓDIGO	POTENCIA (VA / W)	DIMENSIONES (F x AN x AL mm)	PESO (Kg)
SLC-7,5-CUBE4	6B3AA000001	7.500 / *****	*** * 250 x 827	88
SLC-10-CUBE4	6B3AA000002	10.000 / *****	*** * 250 x 827	98
SLC-15-CUBE4	6B3AA000003	15.000 / *****	*** * 250 x 827	118
SLC-20-CUBE4	6B3AA000004	20.000 / *****	*** * 250 x 827	132
SLC-30-CUBE4	6B3AC000001	30.000 / *****	*** * 380 x 1045	229
SLC-40-CUBE4	6B3AC000003	40.000 / *****	*** * 380 x 1045	334
SLC-50-CUBE4	6B3AD000002	50.000 / *****	*** * 560 x 1655	450
SLC-60-CUBE4	6B3AD000003	60.000 / *****	*** * 560 x 1655	450
SLC-80-CUBE4	6B3AD000001	***** * *****	*** * 560 x 1655	540

Nomenclatura, dimensiones y pesos para equipos con tensión entrada 3 x 400 V, tensión de salida 3 x 400 V y autonomía estándar.
El código corresponde solo al módulo SAI. Consultar códigos para módulos de baterías.

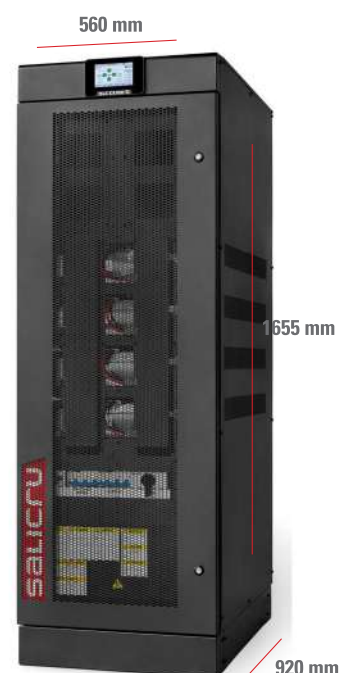
Dimensiones



SLC-7,5-20-CUBE4



SLC-30-40-CUBE4

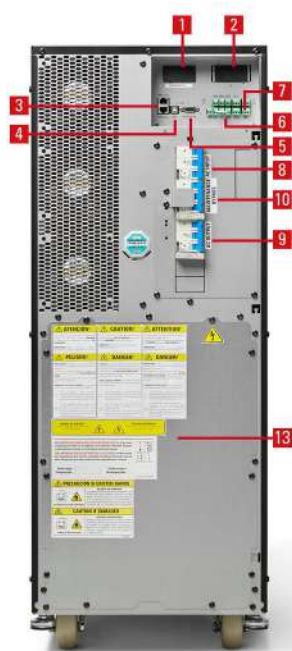


SLC-50-80-CUBE4

Conexiones



SLC-7,5-20-CUBE4



SLC-30-40-CUBE4



SLC-50-80-CUBE4

1. Slot inteligente libre para tarjeta Nimbus (opcional)
2. Slot comunicaciones libre
3. Puerto paralelo
4. Interface USB
5. Interface RS-232/(485)
6. Entradas digitales
7. Señales para relés
8. Int. magnetotérmico/seccionador entrada
9. Int. magnetotérmico salida
10. Int. magnetotérmico bypass manual
11. Int. magnetotérmico bypass
12. Seccionador baterías
13. Tapa de conexiones
14. Conexiones de entrada, salida, by-pass y tierra

salicru

Características técnicas

MODELO		SLC CUBE4
TECNOLOGÍA		On-line, doble conversión, HF, control DSP
ENTRADA	Tensión nominal	Trifásica 3 × 380 / 3 × 400 / 3 × 415 V (3F + N) ⁽¹⁾
	Margen de tensión	7,5÷20 kVA: 110 ÷ 300 V (F-N) / 30÷80 kVA: 115 ÷ 265 V (F-N)
	Frecuencia nominal	50 / 60 Hz
	Margen de frecuencia	7,5 ÷ 20kVA: 40 ÷ 70Hz ⁽²⁾ / 30 ÷ 80kVA: 45 ÷ 65Hz
	Distorsión Armónica Total (THDi)	7,5÷20 kVA: <4% / 30÷80 kVA: <3%
	Factor de potencia	1 a partir de 10% de carga
	Topología rectificador	Trifásico IGBT onda completa, arranque suave y PFC, sin transformador
SALIDA	Factor de potencia	1
	Tensión nominal	Trifásica 3 × 380 / 3 × 400 / 3 × 415 V (3F + N) ⁽¹⁾
	Precisión dinámica	±10%
	Precisión estática	7,5÷20 kVA: ±1% / 30÷80 kVA: ±0,5%
	Frecuencia sincronizada	50/60 Hz ±4 Hz (seleccionable)
	Frecuencia con red ausente	50/60 Hz ±0,5%
	Frecuencia	50 / 60 Hz
	Rendimiento total modo On-line	>96%
	Rendimiento Smart Eco-mode	7,5÷20 kVA: 98% / 30÷80 kVA: 98,7%
	Sobrecarga admisible	7,5 ÷ 20 kVA: 110% 60 min / 110~125% 10 min / 125~150% 60 s / >150% 1s 30 ÷ 80 kVA: 125% 10 min / 125~135% 5 min / 135~150% 60 s / >150% inmediato
	Factor de cresta	3:1
BYPASS MANUAL	Tipo	Sin interrupción
BYPASS ESTÁTICO	Tipo y criterio activación	De estado sólido
	Tiempo de transferencia modo Smart Eco-mode (ms)	<10 ms
	Transferencia a bypass	Inmediato, para sobrecargas superiores a 150%
	Retransferencia	Automático, después de desaparición de alarma
BATERÍA	Tipo de batería	Pb-Ca, VRLA, Pb abierto, gel, Ni-Cd, Li-Ion
	Regulación tensión de carga	Batt-Watch
COMUNICACIÓN	Puertos	7,5 ÷ 20 kVA: 1xRS232 + 1xUSB / 30 ÷ 80 kVA: 1xRS232/485 + 1xUSB
	Interface a relés	7,5÷20 kVA: 6 relés / 30÷80 kVA: 4 relés; programables.
	Slot inteligente	NIMBUS, SNMP, RS232, RS485, USB, AS400 o temperatura de baterías remota ⁽³⁾
	Display LCD	Pantalla táctil 5" color
GENERALES	Temperatura de trabajo	0° C ÷ +40° C ⁽⁴⁾
	Humedad relativa	Hasta 95%, sin condensar
	Altitud máxima de trabajo	2.400 m.s.n.m. ⁽⁵⁾
	Ruido acústico a 1 metro	7,5÷20 kVA: <59 dB / 30÷40 kVA: <54 dB / 60÷80 kVA: <61,5 dB
NORMATIVA	Seguridad	IEC/EN 62040-1
	Compatibilidad electromagnética (CEM)	IEC/EN 62040-2 C3
	Funcionamiento	VFI-SS-11 (EN-62040-3)
	Certificaciones corporativas	ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001

(1) Opciones 1/1 con degradación de potencia y 3/1 (consultar)

(2) Según modo de trabajo seleccionado

(3) Para modelos 7,5-20 kVA = 1 Slot / Para modelos 30-80 kVA = 2 Slots

(4) Hasta 55°C con degradación de potencia

(5) Reducción de potencia para altitudes superiores, hasta un máximo de 5000 m.s.n.m.

Datos sujetos a variación sin previo aviso.



13. CONDICIONES DE SUMINISTRO

13 de enero de 2026.

Estimado cliente:

En respuesta a su solicitud relativa a:

- Referencia: 9046007229
- Asunto: Solicitud de Nuevo suministro
- Uso de suministro: Oficina
- Situación: Plza SAN PABLO, 2, Bajo 2 47011 VALLADOLID (VALLADOLID)
- CUPS: *****
- Potencia solicitada: 1.510 kW
- Tensión: 13.200 V

Les indicamos, a continuación, los pasos y el orden que deben seguir para finalizar la solicitud de su suministro, así como el importe que deberán abonar y los métodos de pago disponibles.

- **Aceptar las condiciones de esta propuesta y firmarla**

Para cumplir con este paso deberá acceder su representante al **área privada**, aceptar las condiciones descritas en este documento y adjuntarnos una copia firmada de esta propuesta.

Dentro de esta propuesta incluimos el **Informe de condiciones técnicas** donde encontrarán el detalle de las instalaciones y los trabajos a realizar por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., cuyo importe deberá abonarnos, así como las que tendrán que ejecutar por su cuenta.

Una vez aceptadas las condiciones, I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. procederá a emitir los permisos de acceso y conexión. Dichos permisos les otorgarán el derecho de uso y de conexión a la red a la que se conecten.

- **Efectuar el pago del importe de las condiciones técnico-económicas de su solicitud**

El importe correspondiente a los trabajos a realizar por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. que deben abonar es el siguiente:

Detalle de presupuesto	Importe
Refuerzo a cargo del Cliente	6.439,32 €
Entronque a cargo del Cliente	1.356,48 €
Derechos de Supervisión de Instalaciones Cedidas	609,14 €
Base imponible	8.404,94 €
IVA 21,00%	1.765,04 €
TOTAL	10.169,98 €

Para conocer en detalle estos presupuestos, pueden consultar el **Presupuesto detallado** adjunto a esta carta.

Para abonar el importe correspondiente a su solicitud podrán hacerlo mediante transferencia

bancaria o ingreso en cuenta a través de las entidades que les indicamos a continuación:

Entidad Bancaria	IBAN
BANCO SANTANDER, S.A.	*****
BANCO BILBAO-VIZCAYA-ARGENTARIA	*****
KUTXABANK	*****
CAIXABANK	*****

En este caso, será necesario que:

1. Indiquen como concepto de la transferencia o del ingreso los dígitos del campo "Referencia" que aparece en la tabla siguiente para que podamos identificar el pago.

Emisora	Referencia	Identificación	Importe
95075578-001	0904600722989	130126	10.169,98

2. Nos remita una copia del justificante del pago a través del **área privada** del representante que está gestionando su expediente.

El plazo máximo para realizar el pago será de 12 meses desde la fecha de obtención de los permisos de acceso y conexión. Deberán incorporar el justificante de este pago a través del **área privada** del representante que está gestionando su expediente.

En el supuesto de que no realicen el pago de dicho importe dentro del plazo indicado, los permisos de acceso y conexión serán revocados, procederemos al cierre de su expediente y deberán realizar una nueva solicitud.

Además, deben tener en cuenta que, una vez obtenidos los permisos de acceso y conexión, el presupuesto incluido en esta carta tendrá una validez de 3 meses. Si efectuarán el pago fuera de este periodo, el presupuesto podrá ser objeto de revisión de precios y, en su caso, se les remitirá uno nuevo actualizado para abonar la diferencia.

- Aportar la documentación necesaria para la ejecución de las obras

A través del **área privada** su representante podrán consultar la documentación y hacer seguimiento del estado de su solicitud, los pasos a seguir o trasladarnos sus consultas, desde la sección habilitada en el módulo de conversaciones.

- Cesión de instalaciones

Una vez realizadas las instalaciones cuya ejecución les corresponde, recuerden que será necesario ceder a I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. las detalladas en el **Informe de condiciones técnicas**. Tras esta cesión, será I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. la responsable de su operación y mantenimiento.

Por otra parte, debe indicarse que I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. no estará obligada a aceptar la cesión de las instalaciones si, entre otras, no cumplen con las exigencias técnicas necesarias, no se encuentra garantizada su permanencia ilimitada en el tiempo o tiene pendiente cualquier pago (incluyendo los tributos) vinculada a las mismas.

- Información destacada sobre plazos de los pasos anteriores

A continuación, les detallamos los plazos que deben cumplir para llevar a término esta solicitud:

- Disponen de 30 días a partir de la fecha de este escrito para aceptar las condiciones de esta propuesta.
- Las condiciones de esta propuesta tienen una validez de 12 meses a partir de la fecha de obtención de los permisos de acceso y conexión.

En caso de incumplimiento de cualquiera de los plazos indicados anteriormente, deberán realizar una nueva solicitud.

Atentamente,

I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

Si están de acuerdo con las condiciones técnico-económicas descritas con anterioridad, para continuar con la tramitación de su solicitud deberán aceptar este documento a través de su firma. Será necesario que a través del **área privada** su representante nos remita una copia del documento firmado.

FECHA:

FIRMA:

Firmado por: _____ DNI: _____



Mejoramos cada día por ti



Nos encargamos de:

- Conectar su suministro a la red
- Llevarle la electricidad desde donde se genera hasta su casa o negocio
- Ofrecerle nuestra mejor calidad de suministro

Para más información sobre Lenguaje Claro, consulte nuestra web: www.i-de.es

Los datos personales recogidos en este documento y durante la relación que le vincule con I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. serán tratados por esta con la finalidad de gestionar dicha relación, así como las peticiones que nos derive. Serán bases legales del tratamiento la ejecución de la relación contractual que se formalice y/o de las medidas precontractuales para establecerla, el interés legítimo de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. en su tramitación, las obligaciones legales que sean exigibles a esta entidad y, en su caso, su consentimiento cuando este resultara de aplicación. El titular de los datos y/o su representante legal tienen derecho a acceder a sus datos personales objeto de tratamiento, así como solicitar la rectificación de los datos inexactos o, en su caso, solicitar su supresión cuando los datos ya no sean necesarios para los fines que fueron recogidos, además de ejercer el derecho de oposición y limitación al tratamiento, de portabilidad de los datos, de retirar su consentimiento cuando este resultara la base legitimadora aplicable, de solicitar la ponderación del interés legítimo efectuada por el responsable y de ejercer cualesquiera otros derechos que le reconozca la normativa de aplicación. Podrán ejercer dichos derechos enviando un escrito a la Oficina Puntos Suministros, Apartado de Correos nº 61147, 28080 Madrid o mediante correo electrónico a la dirección electrónica atencionderechos@i-de.es. Podrán ponerse en contacto directo con nuestro Delegado de Protección de Datos: dpo@iberdrola.es. También pueden consultar información adicional sobre el tratamiento de sus datos personales en dichos canales o consultando nuestra página web: www.i-de.es. En el caso de que no fueran atendidos sus derechos pueden presentar una reclamación ante la Agencia Española de Protección de Datos. Sus datos personales no serán comunicados a ningún tercero ajeno a I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., salvo que los mismos le sean requeridos por imperativo legal y serán conservados durante la tramitación de su solicitud, la vigencia de la relación contractual que se formalice, en su caso, como consecuencia de aquella y el plazo necesario para cumplir con las obligaciones legales de custodia de la información. Asimismo, sus datos se podrán mantener debidamente bloqueados durante el tiempo que sea exigido por la normativa aplicable. Podrán obtener más información acerca de su tratamiento a través de los medios indicados en esta cláusula.

I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. con sede social en Avenida San Adrián, 48 - 48003 BILBAO. Inscrita en el Registro Mercantil de Vizcaya al Tomo 3863, Libro 0, Folio 179, Sección 8, Hoja BI-27057, Inscripción 1ª - CIF A-95075578

Anexo: INFORME DE CONDICIONES TÉCNICAS DE ACCESO Y CONEXIÓN

Solicitante: GERENCIA TERRITORIAL CASTILLA Y LEÓN (MINISTERIO JUSTICIA)

Localización: C/ Cardenal Torquemada, Parcela EQ70, Valladolid

Potencia solicitada: 1510 kW

Tensión: 13,2 kV

Potencia propuesta: 1510 kW

Fecha informe: 12/01/2026

Referencia PLAOE: VP-17413-2025

Versión: IPR V1

Referencia SIC: 9046007229

1. DESCRIPCIÓN DE LA SOLICITUD

Se trata de un Nuevo Suministro de 1510 kW, en el término municipal Valladolid (Valladolid), para conexión en 13,2 kV.

2. ANÁLISIS REALIZADO

El escenario de estudio incluye las instalaciones de la red de transporte y distribución existentes y planificadas con afección directa por la solicitud objeto de estudio (factor de contribución superior al 10%).

En relación con las instalaciones planificadas se consideran las incluidas en:

- La planificación vigente de la red de transporte aprobada por la Administración General del Estado.
- Los planes de inversión de los GRD aprobados por la Administración General del Estado y cuya puesta en servicio esté incluida en el plan de inversiones anual del GRD (año n).

Se ha considerado la situación de demanda neta máxima del último año (año representativo) de la red de distribución.

Adicionalmente se han incorporado al escenario de estudio las solicitudes de demanda que disponen de permisos de acceso y conexión vigentes, o con mejor prelación sobre esta solicitud, cuya carga aún no se encuentra consolidada en los sistemas de medida.

Sobre el anterior escenario se efectúa la evaluación de la capacidad de acceso bajo condiciones de:

- Disponibilidad total
- Indisponibilidad simple en las redes malladas con apoyo no efectivo

3. SOLUCIÓN DE ACCESO Y CONEXIÓN

3.1. Punto de conexión

De los flujos de carga realizados, se deduce que ES POSIBLE atender este suministro para la capacidad solicitada de 1510 kW desde la línea AMANECER de 13,2 kV de la subestación ST VALLADOLID, y más en concreto entre el CT García Chico (12010288) y el CT Tirso de Molina (120103500), siendo además necesario realizar las modificaciones mencionadas en el apartado siguiente.

Otras potencias y/ o condiciones de conexión diferentes deberán ser analizadas nuevamente, y por lo tanto puede ser necesario definir otros condicionantes diferentes a los requeridos según este Informe para atender este suministro.

3.2. Trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución existente en servicio, realizados por i-DE a cargo del solicitante.

Se refiere a los trabajos de ampliación, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución existente en servicio o planificadas por i-DE. Estos trabajos serán a cargo del solicitante, y tendrán que ser realizados por i-DE por razones de seguridad, fiabilidad y calidad de suministro, quedando propiedad de i-DE.

- Adaptaciones en la línea AMANECER de 13,2 kV para permitir la derivación a la nueva instalación de conexión.
- Modificaciones y ajustes necesarios en los elementos de la línea AMANECER de 13,2 kV para adecuar los sistemas (protecciones, telecontrol, medida, etc...) al nuevo esquema de explotación.

Si las nuevas actuaciones requiriesen la ampliación de la subestación, embarrados o modificaciones/ sustitución de los elementos en servicio existentes (interruptores, apartamento, embarrados, otros apoyos, etc), las actuaciones necesarias serán realizadas por i-DE a cargo del Solicitante.

Si fuera necesaria la adquisición de terrenos estos deberán ser obtenidos por el Solicitante.

3.3. Trabajos necesarios para la nueva extensión de red desde la red de distribución existente.

Son las nuevas instalaciones de red, que transcurren desde la red de distribución existente hasta el primer elemento propiedad del Solicitante, y que por necesidades de operación y mantenimiento de la red deben ser cedidos a i-DE, pudiendo ser ejecutados tanto por i-DE como por el Solicitante y siempre a cargo del Solicitante.

Las instalaciones indicadas en este apartado pasarán a ser de titularidad de i-DE, libres de cargas y gravámenes, que se responsabilizará desde ese momento de su operación y mantenimiento, por ello además de aplicar la Legislación y Reglamentación vigente, serán de aplicación las Normas Internas (NI), los requisitos de los Manuales Técnicos (MT), y los criterios de diseño de I-DE.

Trabajos a realizar:

- Líneas de alimentación para realizar entrada y salida en el nuevo centro de seccionamiento. Estas líneas no limitarán la capacidad de la línea general, instalando como mínimo conductor AL 240 mm² en los tramos subterráneos
- Todas las actuaciones se realizarán de acuerdo con nuestro manual MT-2.03.20.

I-DE no se responsabiliza de las consecuencias derivadas de los retrasos que pudieran acontecer por causas ajenas, permisos o inviabilidad de ejecución.

3.4. Trabajos a desarrollar por el solicitante para la conexión de las nuevas instalaciones que debe ceder previamente a su puesta en marcha

- Construcción de un centro de seccionamiento independiente y telemandado, que realice entrada y salida entre el CT García Chico (120 10288) y el CT Tirso de Molina (120 103500) de la línea AMANECER de 13,2 kV de la subestación ST VALLADOLID

La celda de alimentación al cliente estará equipada con seccionador de puesta a tierra e interruptor-seccionador con función seccionalizadora.

La alimentación a los sistemas de automatización y comunicaciones se realizará preferentemente desde la red existente. Si esto no es posible se podrá establecer en el propio centro de seccionamiento tele mandado la alimentación auxiliar necesaria, utilizando en su caso las celdas y transformadores adicionales que sean necesarios (a determinar por los servicios técnicos de la zona).

El centro de seccionamiento tele mandado deberá incorporar los elementos necesarios (equipos de tele gestión, comunicaciones, alimentación, protección, cableados, etc.) que permitan realizar las funciones de automatización y su operación remota desde el Despacho de Operación de I-DE.

De acuerdo con la actual reglamentación, el centro de seccionamiento telemandado que da continuidad a la línea de i-DE debe ser cedido a la empresa eléctrica, realizándose la operación de dichos interruptores desde el Despacho de Operación de i-DE.

El nuevo centro de seccionamiento se ubicará lo más cerca posible de la traza de la línea actual (preferiblemente a no más de 50 m. del punto de conexión en la red de distribución),

será de superficie donde la normativa local lo permita, tendrá acceso directo desde la vía pública, adoptando los demás condicionantes que le apliquen según criterios de la normativa de i-DE.

El cable de alimentación al cliente desde el conjunto de celdas formará parte de la instalación del cliente, a partir de los terminales del cable subterráneo conectado a la celda de seccionamiento al cliente, incluyendo dichos terminales.

3.5. Trabajos a desarrollar por el solicitante para la conexión de las nuevas instalaciones que quedan de su propiedad

- Línea de 13,2 kV desde el centro de seccionamiento hasta las instalaciones de cliente que quedará de propiedad particular, siendo propiedad del cliente a partir de los terminales del cable subterráneo derivado del centro de seccionamiento, incluyendo dichos terminales.
- Todos los apoyos en los que exista riesgo de electrocución de aves deben disponer de dispositivos para protección de la avifauna.

La instalación del cliente cumplirá lo especificado en el MT 2.03.20 / MT 2.00.03 Especificaciones particulares para instalaciones de clientes en AT.

4. INTENSIDADES DE CORTOCIRCUITO Y TIEMPO DE ACTUACIÓN DE LAS PROTECCIONES

Las potencias de cortocircuito en punto de interconexión a la red de distribución son:

	Trifásica (kA)	Monofásica (kA)
Mínima habitual:	3,31	0,534
Máxima de Diseño:	12,5 I _{cc III} durante 1s (≤ 24 kV)	4,5 I _{1F} máx corriente def. a tierra (≤ 24 kV)
Tiempo de actuación de las protecciones (≤ 24 kV)	De acuerdo con el MT 2.00.03, el tiempo máximo de eliminación del defecto a tierra debe calcularse, para ≤ 24kV, según la fórmula: $I_F \times t = 400$ para un valor máximo de resistencia de puesta a tierra de 50 Ω, siendo I _F la intensidad de corriente de defecto a tierra en amperios y t el tiempo de actuación de las protecciones en segundos.	

Nota: Valores de cortocircuito máximas obtenidos considerando la generación instalada a fecha de hoy aportando a la falta.

Las instalaciones de conexión a la red de i-DE deben diseñarse de acuerdo con las intensidades máximas de cortocircuito indicadas. Los equipos eléctricos deben estar diseñados para soportar las intensidades de diseño indicadas.

5. NORMATIVA APLICABLE

Normativa aplicable a esta solicitud, que es aconsejable reseñar en las condiciones técnicas de conexión.

IEC 61000-3-6

IEC 61000-3-7

UNE-EN 50160 - 2001

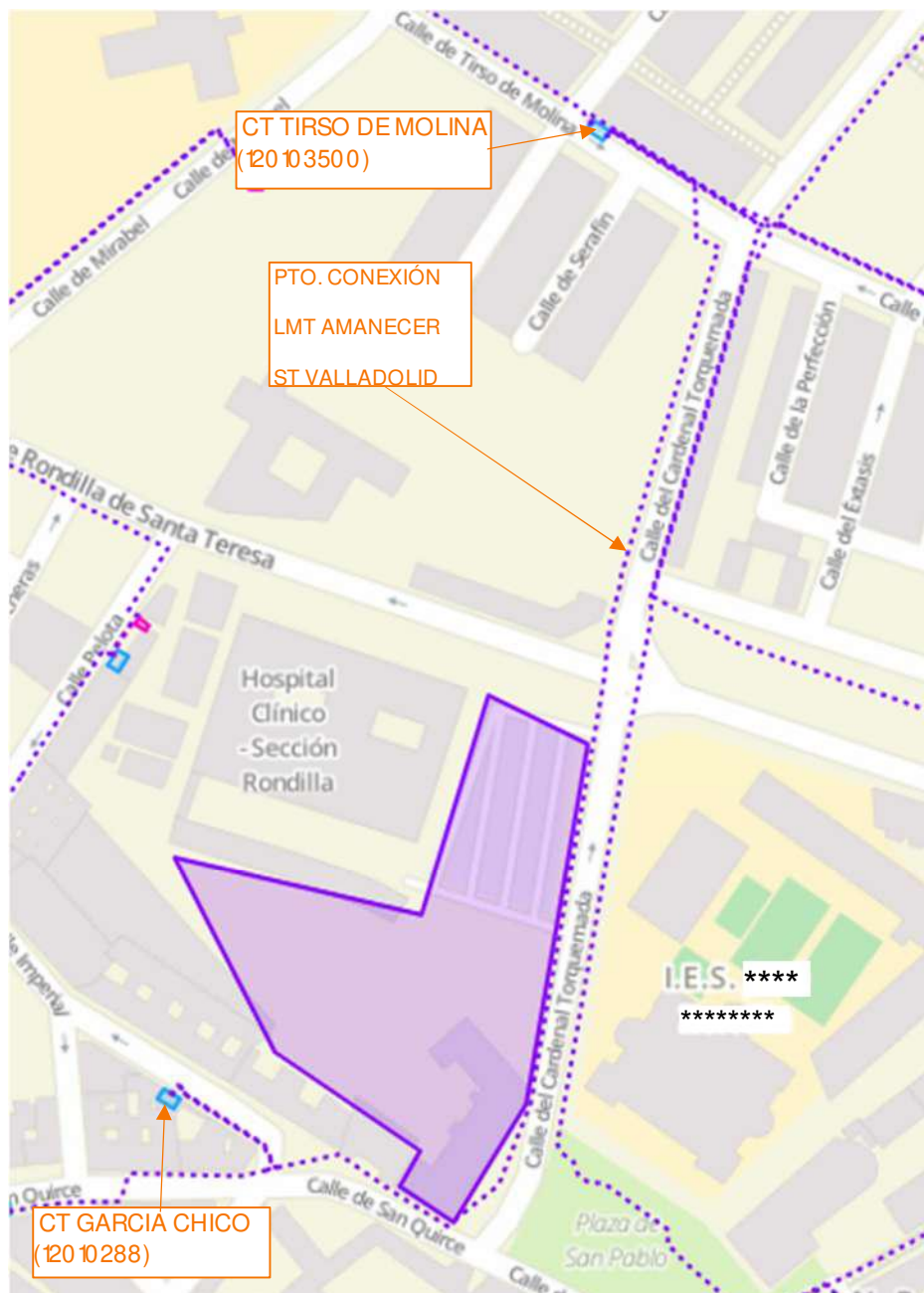
RD 1955/2000

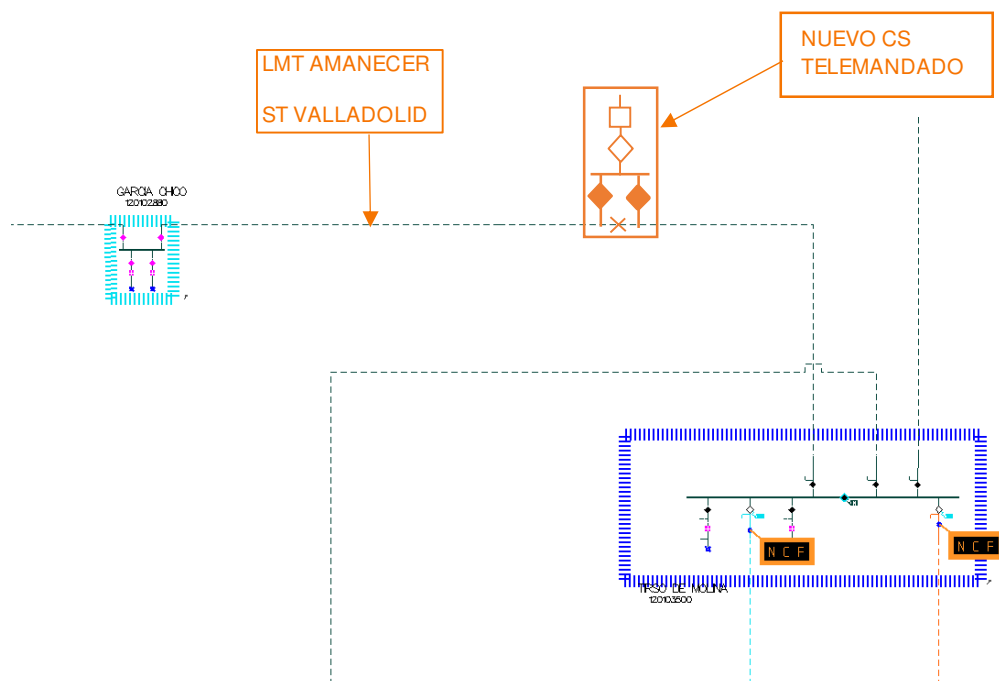
No se admiten perturbaciones armónicas o de régimen transitorio que violen los límites establecidos explícitamente en la reglamentación vigente o, en su defecto, las marcadas como admisibles en las normas de compatibilidad electromagnética UNE e IEC.

6. PLAZO DE VALIDEZ

El presente punto de conexión tendrá un período de validez de 30 días desde la fecha de su comunicación al cliente.

7. PLANO Y ESQUEMA DE CONEXIÓN





ANEXO
PRESUPUESTO DETALLADO

1.OBJETO

Presupuesto de los trabajos indicados en el **Informe de condiciones técnicas** de su solicitud en Plza SAN PABLO, 2, Bajo 2 47011 VALLADOLID (VALLADOLID).

2. PRESUPUESTO

Trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución existente en servicio.

De acuerdo con la normativa vigente, ustedes costearán los trabajos de refuerzo recogidos en este apartado. I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. ejecutará estos trabajos como propietaria de las instalaciones de distribución eléctrica y debido a razones de seguridad, fiabilidad y calidad del suministro.

- Conexión y Entronque

UNIDAD TECNICA INDIVIDUAL	COSTE UNIDAD	COSTE UNIDAD A ASUMIR	Nº UNIDAD	MATERIAL	MANO DE OBRA
Recepción de instalaciones y conexión en MT	1.897,87 €	1.356,48 €	1	1.356,48 €	541,39 €
TOTAL SIN IVA		1.356,48 €			

- Instalaciones de Refuerzo

UNIDAD TECNICA INDIVIDUAL	COSTE UNIDAD	COSTE UNIDAD A ASUMIR	Nº UNIDAD	MATERIAL	MANO DE OBRA
Ampliación de líneas MT	5.315,34 €	5.315,34 €	1	0,00 €	5.315,34 €
Automatización de centro de transformación	1.043,3 €	1.043,30 €	1	348,73 €	694,57 €
Construcción de nueva línea de BT	80,68 €	80,68 €	1	22,73 €	57,95 €
TOTAL SIN IVA		6.439,32 €			

Derechos de supervisión de instalaciones cedidas*

La supervisión de los trabajos y la realización de pruebas o ensayos previos a la obtención de la autorización de explotación se llevarán a cabo si las instalaciones de nueva extensión de red se realizan por otra empresa y posteriormente se ceden a I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U..

CONCEPTO	IMPORTE SIN IVA
Derechos por supervisión de instalaciones cedidas	609,14 €

I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. revisará los derechos por supervisión en el momento de la recepción de las instalaciones para adecuarlos a las instalaciones realmente ejecutadas.

I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. aplicará el criterio de revisión establecido en el artículo 24.2, apartado c) del Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre y según precios vigentes definidos en el Anexo V de la ORDEN ITC/3519/2009.

Presupuesto Total

El total del presupuesto de los trabajos a realizar por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. es:

DETALLE DE PRESUPUESTO	IMPORTE
Refuerzo a cargo del Cliente	6.439,32 €
Entronque a cargo del Cliente	1.356,48 €
Derechos de Supervisión de Instalaciones Cedidas	609,14 €
Base imponible	8.404,94 €
IVA 21%	1.765,04 €
TOTAL	10.169,98 €

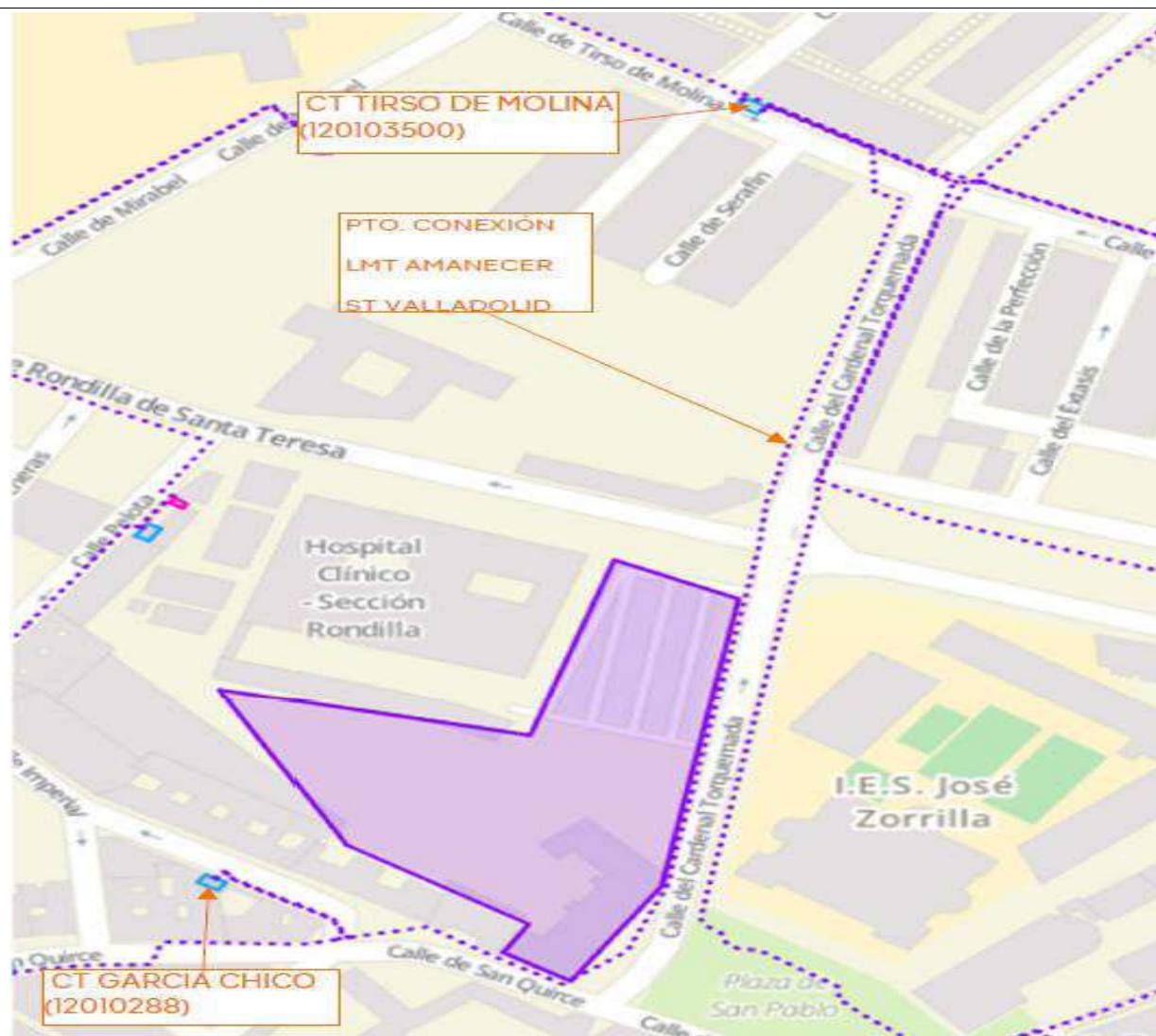
Alcance

El presupuesto no incluye los siguientes conceptos y costes:

- En su caso, terrenos necesarios para la implantación de las instalaciones recogidas en el presente presupuesto, que ustedes deberán adquirir a su cargo y ceder a I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U..
- Permisos, derechos y autorizaciones que garanticen la permanencia y la explotación y mantenimiento adecuados de las líneas eléctricas objeto del presente presupuesto, que ustedes deberán adquirir a su cargo, figurando I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. como titular o beneficiario.
- Procedimiento expropiatorio (incluyendo el justiprecio) que, en su caso, deba tramitarse para la permanencia, explotación y mantenimiento adecuados de las instalaciones objeto del presente presupuesto. Ustedes tendrán que tramitar este procedimiento, debiendo figurar I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. como beneficiaria de la expropiación.
- Tributos, precios, cánones o contraprestaciones que deban satisfacerse a Administraciones Públicas u otros Organismos para la permanencia, explotación y mantenimiento adecuados de las instalaciones objeto del presente presupuesto.
- Elaboración de estudio de impacto ambiental o cualquier otro tipo de requerimiento medioambiental o paisajístico que pudieran ser necesarios.
- Desvíos y modificaciones de instalaciones existentes titularidad de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. que, en su caso, deban realizarse y no estén contempladas en la solución técnica.
- Suministro e instalación de equipos de medida.
- Trabajos de tendido, confección de terminales y conexión de los cables dentro de subestaciones titularidad de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. que deban realizarse y que serán ejecutados por ustedes, a través de un contratista de su libre elección, que por motivos de seguridad deberá ser de los homologados por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U..
- Modificación del alcance de los trabajos a realizar por requerimientos de las Administraciones y

Organismos competentes y de REE o una vez aprobado el proyecto definitivo de ejecución de las instalaciones objeto del presente presupuesto.

- j) Incremento de costes tras las resultados del proceso constructivo, (levantamientos topográficos, requerimientos de Administraciones y Organismos competentes, etc.).



ANEXO

ESPECIFICACIONES TÉCNICO- ADMINISTRATIVAS PARA LA EJECUCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA, POR EL SOLICITANTE DE LA CONEXIÓN

El presente documento recoge los elementos fundamentales que se observarán durante el diseño, la redacción del proyecto, en su caso, tramitación, legalización, ejecución, cesión y conexión de instalaciones a la red de distribución contempladas en la Propuesta Previa remitida para su puesta en servicio, cuando los trabajos a realizar sean ejecutados directamente por el solicitante.

1. DISEÑO DE LAS INSTALACIONES Y REDACCIÓN DEL PROYECTO

El solicitante de la nueva conexión diseñará las instalaciones de acuerdo a las características informadas en la Propuesta Previa. Redactará el proyecto de las instalaciones cuando así venga exigido y que sean necesarias para atender al fin que han de servir, teniendo en cuenta para ello cuantas normas, reglamentos y especificaciones técnicas estén vigentes en ese momento.

De forma no exhaustiva se enumera a continuación la normativa a tener en cuenta en la definición de los condicionantes técnicos de la instalación:

- 1) Reglamentación Electrotécnica de carácter general:
 - Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002)
 - Reglamento Electrotécnico de Líneas (Real Decreto 223/2008)
 - Reglamento Electrotécnico de Centros de Transformación (Real Decreto 337/2014)

- 2) Normas y especificaciones técnicas de la empresa distribuidora:

- Instalaciones de distribución: todas las instalaciones, deberán ajustarse a los manuales técnicos (en adelante, MT), Normas de i-DE y Proyectos Tipo disponibles en la web del Ministerio.

Y aquellas publicadas en el Boletín Oficial de las Comunidades autónomas, siendo de especial relevancia el MT 2.03.20 "Normas particulares para instalaciones de alta tensión (hasta 30kV) y baja tensión":

- Instalaciones particulares del solicitante: serán de aplicación los manuales técnicos disponibles en la web de del Ministerio.

Y aquellas aprobadas por el Boletín Oficial de las Comunidades autónomas, teniendo especial relevancia los siguientes:

- MT 2.00.03 Normativa particular para instalaciones de clientes en AT.
- MT 2.80.12 Especificaciones particulares para las instalaciones de enlace.

- 3) Otra normativa técnica y de seguridad que sea de obligado cumplimiento.

- 4) Normas y disposiciones autonómicas y municipales (normas urbanísticas, medioambientales, etc.), siendo el peticionario responsable de la obtención de todos los permisos, autorizaciones o licencias que fueran necesarios para realizar, establecer y garantizar con carácter definitivo la permanencia de las instalaciones.

La empresa distribuidora colaborará con el solicitante en la definición de las instalaciones y en su caso en la redacción del proyecto, prestando asesoramiento técnico de forma que las instalaciones finalmente proyectadas estén de acuerdo con las prescripciones técnicas señaladas.

Para ello, y en el caso específico de instalaciones con proyecto, el solicitante enviará una copia del proyecto a los servicios técnicos de la empresa distribuidora, los cuales emitirán escrito de conformidad o de observaciones una vez analizado el mismo. En el caso de existir estas observaciones se han de incorporar al proyecto final, que ha de contar con la conformidad de la empresa distribuidora.

2. TRAMITACIÓN Y LEGALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES

El solicitante gestionará y obtendrá, antes de iniciar la ejecución de las instalaciones, todas las licencias y permisos necesarios, así como cualquier documento suficiente en derecho para establecer y garantizar la permanencia de las instalaciones.

Se incluyen en este punto todos los permisos en un sentido amplio, tanto de organismos oficiales como de particulares que puedan demandarse en cada caso. De forma no exhaustiva se enumeran los siguientes:

- Licencia municipal de obras.

- Permisos de ejecución del área de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma.
- Permisos de puesta en servicio del área de Industria de la Comunidad Autónoma.
- Permisos de cruzamientos / paralelismos con carreteras, caminos, vías de ferrocarril, líneas eléctricas o telecomunicaciones.
- Etc.

Si como consecuencia de la tramitación de los indicados permisos se estableciese la obligación de pago de tasas o cánones, únicos o periódicos, el importe de los mismos, con carácter anticipado y como condición necesaria para la aceptación de las instalaciones, deberá ser satisfecho a la empresa distribuidora por el solicitante.

En el diseño del trazado de las instalaciones se preverá que estas discurren preferentemente por dominio público. En el caso de las instalaciones que vayan a ser cedidas a la empresa distribuidora, cuando por razones justificadas, esto no fuese posible, deberá otorgarse una servidumbre de paso y permanencia de la instalación (permisos de ubicación de apoyos, vuelo conductores o franja de una anchura de tres metros en toda su longitud, convenientemente delimitada en el caso de líneas subterráneas, con el alcance y contenido definido en la legislación del sector eléctrico). Estas servidumbres deben quedar registradas mediante documento público.

En los casos de ejecución de centro de transformación será necesario que el solicitante proceda a constituir, e inscribir en el Registro de la Propiedad, la correspondiente servidumbre sobre el local en que se implante y en los casos de

edificios de nueva construcción se definirá en la escritura de división horizontal aquel como parte de los elementos comunes y exento de la obligación de asumir gastos de comunidad.

La empresa distribuidora no estará obligada a aceptar la cesión de las instalaciones si de los permisos otorgados o las servidumbres constituidas se derive cualquier tipo de cláusula de precario expresa o presunta.

En las instalaciones que requieran proyecto, cuando la tramitación ante la Administración sea realizada por la empresa distribuidora, el solicitante aportará ejemplares del proyecto validados para su tramitación, así como toda la documentación exigida por la normativa estatal y autonómica, figurando como titular la empresa distribuidora y como promotor el solicitante. Una vez autorizado y aprobado el proyecto se informará al solicitante para que pueda iniciar la obra.

3. EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

El solicitante ejecutará a su cargo las instalaciones diseñadas.

Se evitará la ejecución de obra alguna que afecte a las instalaciones eléctricas existentes, o a su entorno, y que pudieran variar sus condiciones de seguridad y establecimiento, no solo por razón del servicio esencial que de ellas depende, sino por el grave peligro de accidente que ello significaría. No obstante, cuando la situación así lo requiera, el solicitante deberá ponerse en contacto con la empresa distribuidora para consensuar la solución óptima quien, en ningún caso será responsable de los daños a personas o cosas, cortes de suministro eléctrico, o cualquier otro incidente relacionado con obras no ejecutadas por personal propio.

Con la finalidad de coordinar correctamente el proceso de ejecución de las obras y facilitar y agilizar la recepción, cesión de las instalaciones y su puesta en servicio, las obras podrán ser supervisadas por personal técnico de la empresa distribuidora, o empresa por ésta designada, aplicando en cada caso los medios de coordinación de actividades que se establezcan para poder acceder a la misma.

Para ello y en las obras con proyecto, con anterioridad al inicio de la construcción de las instalaciones, procederá a la designación de la empresa instaladora que ejecutará los trabajos, notificándolo a la empresa distribuidora (persona física o jurídica adjudicataria de la obra, así como el técnico proyectista, y el director de obra debiendo, ambos, estar convenientemente acreditados).

La empresa instaladora se responsabilizará de garantizar el cumplimiento de las especificaciones de la memoria eléctrica y de los manuales técnicos durante la ejecución de las instalaciones.

Cuando exista proyecto, la dirección facultativa de la obra se responsabilizará de garantizar el cumplimiento de las especificaciones del proyecto y los manuales técnicos durante la ejecución de las obras.

Para poder realizar dicha supervisión, la dirección facultativa cuando exista proyecto o la empresa instaladora cuando no lo haya, avisará al personal de la empresa distribuidora con antelación suficiente del comienzo de las obras, así como del proceso de ejecución de los trabajos, en los hitos que esta considere oportunos y en cualquier caso siempre que se trate de las siguientes actividades:

- Redes Aéreas: apertura de hoyos y cimentación de apoyos, puesta a

tierra, tensado de conductores.

- Redes Subterráneas: apertura de zanjas, colocación de tubos y arquetas, tendido de cable, ejecución de empalmes y verificación de cables.
- Centros de Transformación: mediciones de tierras y tensiones de paso y contacto.

Los materiales a emplear serán nuevos y responderán a la norma i-DE Redes Eléctricas Inteligentes correspondiente, siendo de fabricantes homologados por la empresa distribuidora.

4. FINALIZACIÓN, CESIÓN, RECEPCIÓN Y CONEXIÓN DE LAS INSTALACIONES

Finalizadas las instalaciones, el solicitante procederá a comunicar esta circunstancia a la empresa distribuidora, que procederá en su caso, con la revisión final previa a la puesta en servicio.

A la finalización de los trabajos se deberá aportar, entre otros, la siguiente documentación cuando aplique:

- 1) Documentación de finalización de los trabajos de la empresa instaladora.
- 2) Documentación de tramitación y legalización de las instalaciones, según lo indicado en el punto anterior: licencias, permisos ambientales, de puesta en servicio de la instalación, permisos de particulares y organismos oficiales afectados, etc.
- 3) Documentación técnica de la instalación y verificaciones y ensayos hechos a la misma:
 - Planos de tendido acotados y

firmados por el promotor, el instalador y el director de obra (en aquellos casos donde haya proyecto), con detalle de los restantes servicios. A ser posible también en formato digital, Microstation o Autocad, a escala 1:500 para redes subterráneas y escala H 1:2.000 y V 1:500 para redes aéreas.

- Inventario de Materiales y Protocolos de Ensayo.
- Certificado de Verificaciones y Ensayos: para líneas subterráneas. Se presentará certificado de ensayos según MT 2.33.15, y certificado de paso de testigo. Para líneas aéreas se presentará el certificado de mediciones de puestas a tierra y tensiones de paso y contacto.
- Certificado del técnico constructor del edificio, en el que se aloja el centro de transformación, de resistencia mecánica del forjado y del aislamiento térmico y de cumplimiento de la normativa autonómica y municipal sobre aislamiento acústico.
- Hoja de Instalaciones de Enlace.
- Memoria Técnica de Diseño.
- Cuando exista proyecto, certificados finales de dirección de obra de instalaciones particulares y de distribución, debidamente diligenciados por el Colegio Oficial correspondiente (o bien acompañados de la declaración, como titulado competente, para la actuación

en un reglamento de seguridad industrial), en el que se incluirán las modificaciones que durante la ejecución de los trabajos se hayan realizado respecto al proyecto inicialmente aprobado.

- En los casos de líneas de AT Será necesario disponer de la documentación técnica para la puesta en servicio definida en la ITC-RAT-22 Documentación y Puesta en servicio de las Instalaciones de Alta Tensión y en la ITC-LAT-04 Documentación y puesta en servicio de las líneas de alta tensión.
- En los casos de instalaciones de BT será necesario disponer de la documentación técnica para la puesta en servicio definida en la ITC-BT-04.

Será requisito necesario para la aceptación de la cesión de las instalaciones el cumplimiento de las obligaciones señaladas previamente en cuanto a la garantía jurídica de permanencia e indemnidad económica de aquellas, es decir, el otorgamiento (i) de los títulos administrativos correspondientes sin cláusula de precario ni canon o tasa alguna y (ii) de las servidumbres igualmente aludidas.

Respecto a las instalaciones particulares, éstas deberán a su vez haber sido ejecutadas por un instalador autorizado. Con antelación suficiente, se comunicará por su parte su finalización y se facilitará a la empresa distribuidora el Acta de Puesta en Marcha.

4.1 Cesión de instalaciones:

En el caso de instalaciones que vayan a formar parte de la red de distribución, se emitirá por parte del solicitante el documento de cesión correspondiente, en el

que constará un plazo de un año de garantía para la obra vista y tres años de garantía para la obra oculta. El período de garantía contará a partir de la puesta en funcionamiento de las instalaciones, comprometiéndose el promotor a la reparación y/o sustitución de cuantos defectos constructivos se detecten, con las condiciones que se indiquen en el documento de cesión, y responsabilizándose de las reclamaciones derivadas de su actuación.

En la aceptación de las instalaciones realizadas, la transmisión se entenderá libre de cargas y gravámenes. Caso de rechazarse las instalaciones, indicándose los motivos, la empresa distribuidora no se verá obligada a efectuar suministro alguno a través de ellas.

La recepción de las comentadas instalaciones no supondrá la pérdida de las posibles garantías ni exención de cualquier responsabilidad que pueda derivarse de los daños producidos durante la ejecución.

Se informa expresamente de que en los términos y condiciones establecidos en el artículo 25.5. II del Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre, *por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica* podría tener derecho a la suscripción de un convenio de resarcimiento frente a terceros.

La instalación ejecutada que deberá ser cedida estará sujeta al Impuesto sobre el Valor Añadido debiendo cumplirse con todas las obligaciones fiscales dimanantes de este hecho.

4.2. Conexión de instalaciones:

La empresa distribuidora, a instancias del solicitante, y de acuerdo con la empresa instaladora, programará la ejecución de la conexión y puesta en servicio, obteniendo en los casos que se precise la pertinente

acta de puesta en marcha.

Para los casos en los que se requieran descargos de instalaciones en servicio, y con objeto de cumplir con las exigencias y notificaciones legales pertinentes, la solicitud de puesta en servicio se deberá realizar con un plazo mínimo de 20 días.

Una vez puesta en servicio la instalación por la empresa distribuidora, por parte del solicitante se podrá proceder a la contratación del suministro de energía eléctrica con una empresa comercializadora.

ANEXO

INSTRUCCIONES ESPECÍFICAS PARA LAS INSTALACIONES PARTICULARES EN SUMINISTROS DE ALTA TENSIÓN

1. INSTALACIONES PARTICULARES

Antes de iniciar la construcción de las instalaciones particulares de Alta Tensión, El Solicitante entregará a I-DE un ejemplar del proyecto oficial de estas instalaciones y previo a la inspección final, nos facilitarán los protocolos de pruebas del transformador de potencia.

2. EQUIPOS DE MEDIDA

Los aparatos de medida (transformadores de medida y contadores) cumplirán con la normativa vigente. Estas normas son el Reglamento de puntos de medida y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, así como en el Manual Técnico de MT 2.80.14 Guía para la instalación de medida en clientes y régimen especial de AT (hasta 132kV.), y que se resumen en los siguientes párrafos:

- Todos los elementos de medida estarán sometidos al control meteorológico vigente.
- Los contadores registradores serán acordes al RPM e ITCs vigentes, según la clasificación de cada punto de medida.
- El sistema de medida será de 4 hilos (con 3 transformadores de medida de tensión y 3 transformadores de medida de intensidad).
- Los secundarios de medida de los transformadores de medida serán de uso exclusivo para la medida de los consumos y tránsito de energía (liquidación) en el punto frontera.
- Los transformadores de medida serán del tipo inductivo. Se instalarán de forma que sean fácilmente accesibles para su verificación, cambio de relación o sustitución ante avería.
- En cada transformador de medida se conectará a tierra un punto de su secundario. Si el entronque de la línea de distribución es por el signo P1 del transformador de medida, se conectará a tierra el punto secundario S2.
- La carga de los transformadores de tensión es conveniente que se aproxime a su potencia nominal. En ningún caso la carga simultánea de los transformadores de tensión estará por debajo del 25 % de su potencia nominal, ni el factor de potencia ($\cos \phi$) será inferior a 0,8. Cuando existan otros devanados secundarios no dedicados a medida, los protocolos de los transformadores de tensión deberán incluir los ensayos que justifiquen que la precisión de la medida es adecuada para el rango de cargas instalado.
- Los protocolos de los transformadores de medida se entregarán al responsable de medida de i-DE de la zona e incluirán la carga simultánea de todos sus devanados, de medida y para otros fines.
- Para instalaciones nuevas, los transformadores de medida de

intensidad serán de gama extendida (S). Se recomienda que sean de doble relación. La intensidad correspondiente a la potencia contratada o potencia de generación, el mayor de los 2 valores debe de estar entre el 20% (gama extendida) o el 45 % (gama no extendida) de la intensidad nominal y la intensidad máxima del transformador. Las relaciones de transformación serán números enteros y normalizados.

- Los transformadores de medida de tensión serán de un valor de relación en primario comprendida entre el 80 % y el 120 % de la tensión nominal de la red a la que se conectan. Las relaciones de transformación serán números enteros y normalizados.
- Los cables de interconexión entre los secundarios de los transformadores de medida y el bloque de pruebas o bornes de verificación a instalar en el armario de medida son de una sección mínima 2,5 mm² de tal forma que, para el caso de la interconexión de tensión la caída de tensión sea inferior al uno por mil, y en la de intensidad su carga sea inferior a 4 VA o que no pueda superar el 100% de la carga de precisión de los transformadores de intensidad (ambos criterios son válidos).
- En instalaciones nuevas o en fase de diseño, no se acepta la instalación de resistencias en los circuitos de intensidad, ya que se debe dimensionar la instalación para cumplir con el 25% teórico de carga.

- En instalaciones existentes en las que ha aparecido el defecto calculado por REE de no alcanzar el 25% teórico de la carga de precisión del TI, se aceptan soluciones como la reducción de sección hasta 2,5 mm² o la instalación de resistencias en los circuitos de intensidad (según criterios y bajo responsabilidad del cliente).
- Los cables de interconexión entre los transformadores de medida y el contador (armario de medida) serán apantallados, con la pantalla conectada a tierra en el extremo de los transformadores y en el extremo del armario se dejará aislada. Se recomienda que exista una tierra de acompañamiento de sección suficiente para el caso de cortocircuitos a tierra entre la ubicación de los t/i y el devanado primario del transformador de potencia. En este caso se conectará la pantalla a tierra en ambos extremos. Serán preferentemente del tipo manguera con dos conductores por fase o con cables unipolares por fase. Se utilizarán seis (6) conductores para los circuitos de cuatro (4) conductores para los circuitos de tensión. La tensión de aislamiento de dichos cables de interconexión será de 0,6/1kV. Serán ignífugos y se instalarán siempre bajo tubo rígido o flexible. El armario deberá estar puesto a la tierra de herrajes del centro a través de un cable de sección mínima de 35 mm².
- Los cables de interconexión de medida serán sin solución de continuidad entre los secundarios de los transformadores de medida y el dispositivo de verificación dispuesto en el armario de medida,

sin cajas intermedias y sin dispositivos de protección. En el caso de los transformadores de tensión, podrán disponer de interruptores magnetotérmicos en los circuitos secundarios, siempre que el disparo de estos se controle como una alarma urgente en el telecontrol de un Centro de Control de i-DE.

- Los armarios de medida serán los normalizados por i-DE de dimensiones mínimas 750mm x 750mm x 300mm y 750mm x 500mm x 300 mm según corresponda por el tipo de instalación. Dispondrán de un dispositivo de verificación por cada contador tipo bloque de prueba de, al menos, seis polos para el circuito de intensidades y otro bloque de pruebas de, al menos, cuatro polos para el circuito de tensiones o regletero-bornero seccionable equivalente de al menos diez polos que englobe circuito de intensidad y tensión, tal que permita la manipulación en los contadores sin necesidad de interrumpir el suministro.
- El armario se colocará a una altura del suelo entre 70 y 180 cm. Deberá existir una distancia no inferior a 100 cm (pasillo de maniobra) desde la puerta del armario a las celdas de medida.
- Se cumplirán los requisitos de precintabilidad de todos los elementos de medida que lo requieran.
- Cuentan con una toma de corriente de 230 V de corriente alterna con toma de tierra a menos de 10 metros de distancia de los contadores.

- La medida es siempre accesible y el responsable del punto de medida debe de garantizar el libre acceso al mismo, según lo dictado en el Art 12 punto D del RD 1110/2007. En esta regulación se establecen los tipos de medida para los puntos de conexión.
- Todos los puntos de conexión clasificados como Tipos 1 y 2, así como los productores de Tipo 3 y 4, dispondrán de tele lectura desde el concentrador secundario al que se conecte.

ANEXO2.
JUSTIFICACIÓN DEL
CUMPLIMIENTO DE LA
NORMATIVA DE
ACCESIBILIDAD

Proyecto Ejecución CAMPUS DE LA JUSTICIA DE VALLADOLID

Plaza de San Pablo

Promotor: Ministerio de la Presidencia, Justicia y Relaciones con las Cortes
Dirección General para la Eficiencia del Servicio Público de Justicia.
Subdirección General de Obras y Patrimonio

Arquitectos: estudio González arquitectos S.L.P.

C/Teresa Gil 18, 6ºA, 47002 Valladolid
www.primitivogonzalez.com
estudio@primitivogonzalez.com



Mayo 2026

1.4.1.3 CTE-SUA



MINISTERIO
DE LA PRESIDENCIA, JUSTICIA
Y RELACIONES CON LAS CORTES

DIRECCIÓN GENERAL PARA LA
EFICIENCIA DEL SERVICIO PÚBLICO
DE JUSTICIA

SUBDIRECCIÓN GENERAL
DE OBRAS Y PATRIMONIO

ÍNDICE PAGINADO MEMORIA

SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas.....	3
1. Resbaladicidad de los suelos	3
2. Discontinuidades en el pavimento	3
3. Desniveles.....	4
4. Escaleras y rampas	4
5. Limpieza de los acristalamientos exteriores.....	9
SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento.....	9
1. Impacto	9
2. Atrapamiento	11
SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos	11
1. Aprisionamiento	11
SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada	11
SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación	14
SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento	14
1. Piscinas.....	14
2. Pozos y depósitos.....	14
SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento	15
SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.....	16
1. Procedimiento de verificación	16
2. Tipo de instalación exigido	16
SUA 9: Accesibilidad.....	16
1. Condiciones de accesibilidad	16
2. Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad	26

Nota previa:

En este documento queda recogido el cumplimiento de las siguientes normativas de accesibilidad:

-Código Técnico de la Edificación CTE-SUA

- Además, a pesar de no tratarse de ajustes obligatorios, se recogen algunas cuestiones del Proyecto de real decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, en periodo de aportaciones/alegaciones en diciembre de 2025.

Además se compara esta normativa con la normativa de accesibilidad autonómica, tomando como referencia aquellos aspectos más restrictivos.

-DECRETO 217/2001, de 30 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento de Accesibilidad y Supresión de Barreras (B.O.C. y L. - N.º 172)

Para una mejor comprensión de su comparación se indica:
(en un rectángulo sombreado en azul) los puntos indicados
en el **DECRETO 217/2001**



SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas

1. Resbaladizidad de los suelos

Resistencia al deslizamiento y clase de los pavimentos de proyecto, según la tabla 1.2 del DB-CTE-SUA 1

Ubicación	C	Rd	Material Proyecto	Proyecto
Zonas interiores secas: pendiente <6%	1	15<Rd<35	Clase 1 , A definir en proyecto de ejecución	Cumple, CF
Zonas interiores secas: pendiente ≥6% y escaleras	2	35<Rd<45	Clase 2 , A definir en proyecto de ejecución	Cumple, CF
Zonas interiores húmedas*: pendiente <6%	2	35<Rd<45	Clase 2 , A definir en proyecto de ejecución	Cumple, CF
Zonas interiores húmedas: pendiente >6% y escaleras	3	Rd>45	-	-
Zonas exteriores	3	Rd>45	Clase 3 , A definir en proyecto de ejecución	Cumple, CF

*"tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior (excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de uso restringido), terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc"

CF: La contrata presentará certificado del fabricante del material o ensayos realizados por laboratorio homologado. Se presentarán todos los certificados originales. Cuando el producto no cumpla podrá ser admitido con el tratamiento adecuado en su superficie para lograr la clasificación necesaria. Este tratamiento se considera incluido en el precio del correspondiente material, circunstancia que será tenida en cuenta por el contratista al realizar su oferta.

2. Discontinuidades en el pavimento

SU1.2	DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO		DB-SU1	PROYECTO
CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	Resalto en juntas	☒	< 4 mm	< 4 mm
	Elementos salientes del nivel de pavimento, puntuales y de pequeña y de pequeña dimensión	☒	< 12 mm	< 12 mm
	Irregularidades o imperfecciones del suelo 6mm<h<12mm	☒	Ángulo 45°	Ángulo 45°
	Pendiente para resolución de desniveles con diferencia de cota ≤ 50 mm	☒	≤25%	≤25%
	Perforaciones o huecos en zonas interiores de circulación: inferiores a 15 mm	☒	Ø ≤ 15 mm	Ø ≤ 15 mm

	Altura de barreras para la delimitación de zonas de circulación	☒	≥ 800 mm	≥ 800 mm
	Número mínimo de escalones en zonas de circulación (excepto en zonas de uso restringido, accesos y salidas de edificios y en el acceso a estrados o escenarios)	☒	3	3
	Distancia entre el plano de la puerta de acceso al edificio o local y el escalón más próximo (excepto en edificio de uso Residencial Vivienda)	☐	> 1200 mm y $>$ anchura hoja	- (sin escalón)

3. Desniveles

3.1 Protección			DB-SU1	PROYECTO	
Disposición de barreras de protección o disposición constructiva equivalente en desniveles horizontales y verticales de altura $h > 550$ mm (excepto si la disposición constructiva hace muy improbable la caída o barrera incompatible con el uso previsto)			☒	OBLIGAT.	si
Diferenciación visual o táctil para desniveles de altura $h \leq 550$ mm en zonas de público (comenzando la diferenciación a mín 25cm del borde)			☒	OBLIGAT.	si
3.2 Características de las barreras de protección					
Altura de la barrera de protección	Diferencia de cota a proteger ≤ 6 m		☒	≥ 900 mm	900 mm
	En otros casos		☒	≥ 900 mm	≥ 900 mm
	Delante de una fila de asientos fijos si la barrera incorpora un elemento horizontal de 500 mm de anchura y 500 mm de altura		☐	≥ 700 mm	-
Resistencia y rigidez	En función de la zona en que se ubiquen		☒	Según DB-SE-AE 3.2	Según DB-SE-AE 3.2.1
	Delante de una fila de asientos fijos que incorpore un elemento horizontal de 500 mm de anchura y 500 mm de altura		☐	3kN/m H 1kN/m V	-
Característ. constructivas	Zonas de uso público en establecimientos de Uso Comercial o Pública Concurrencia; Residencial Vivienda y Escuelas Infantiles	Inescalable por niños (sin puntos de apoyo en la altura comprendida entre 300 mm y 500 mm, sin salientes sensiblemente horizontales > 5 cm de saliente).	☒	OBLIGAT.	si
		Inescalable por niños (entre 500 y 800mm sin salientes con superficie sensiblemente horizontal > 15 cm)	☒	OBLIGAT.	si
		Carencia de aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de	☒	$\varnothing 100$ mm	$< \varnothing 100$ mm
		Separación entre línea de inclinación y parte inferior de la barandilla	☒	≤ 50 mm	≤ 50 mm
		Para otros usos	Carencia de aberturas que puedan ser atravesadas por esfera de $\varnothing 150$ mm y separación entre línea de inclinación y barrera ≤ 50 mm	☒	OBLIGAT.

4. Escaleras y rampas

4.1 Escaleras de uso restringido			DB-SU1	PROYECTO
TRAZADO RECTO La dimensión de la huella se medirá en el sentido de la marcha.	Anchura tramo	☒	≥ 800 mm	-
	Anchura de huella H	☒	≥ 220 mm	-
	Altura contrahuella C	☒	≤ 200 mm	-
TRAZADO CURVO	Anchura tramo	☐	≥ 800 mm	-
	Anchura de huella H	☐	≥ 220 mm	-

La dimensión de la huella se medirá en el eje cuando la anchura de la escalera sea menor de 1000 mm y a 500 mm del lado más estrecho (línea de huellas) cuando sea mayor.	Medida del lado más estrecho	☐	$\geq 50 \text{ mm}$	-
	Medida del lado más ancho	☐	$\leq 440 \text{ mm}$	-
	Altura contrahuella C	☐	$\leq 200 \text{ mm}$	-
	Mesetas partidas con peldaños a 45°	☐	PERMITIDO	-
GENERAL	Escalones sin tabica	☐	PERMITIDO	No es de aplicación
	Superposición de la proyección de las huellas en escalones sin tabica	☐	$\geq 25 \text{ mm}$	No es de aplicación
	La medida de la huella no incluye la proyección vertical de la huella del peldaño superior.	☒	OBLIGAT.	No es de aplicación

4.2 Escaleras de uso general			DB-SU1	PROYECTO
4.2.1. PELDAÑOS				
Peldaños sin tabica o con bocel en:	Escaleras de evacuación ascendente.	☐	No	No es de aplicación
	Escaleras utilizadas preferentemente por niños, ancianos o personas con discapacidad.	☐	No	No
TRAMOS RECTOS	Anchura de huella H	☒	$\geq 280 \text{ mm}$	300 mm
	Altura contrahuella C	General (uso público)	☒	$\geq 130 \text{ mm y } \leq 175 \text{ mm}$ 170 mm
	Relación H/C $540 \text{ mm} \leq 2C+H \leq 700 \text{ mm}$	☒	OBLIGAT.	Si
TRAMOS CURVOS	Anchura de huella H	☐	$\geq 280 \text{ mm}$	No es de aplicación
	Medida del lado más estrecho	☐	$\geq 170 \text{ mm}$	No es de aplicación
	Medida del lado más ancho	☐	$\leq 440 \text{ mm}$	No es de aplicación
	Altura contrahuella C	☐	$\geq 130 \text{ mm y } \leq 185 \text{ mm}$	No es de aplicación
BORDE DE ESCALÓN	El borde de cada escalón deberá señalizarse con una o varias bandas rugosas de diferente color y textura que alcancen una anchura total en cada peldaño comprendida entre 0,04 y 0,10 metros en sentido transversal y de la misma medida que el escalón en sentido longitudinal.	☒		Si
4.2.2 TRAMOS				
Tramos curvos o mixtos	En zonas de hospitalización y tratamientos intensivos.	☐	No	No es de aplicación
	En centros de enseñanza infantil, primaria o secundaria.	☐	No	No es de aplicación

Número mínimo de peldaños por tramo:			☒	3	3
Altura máxima a salvar por cada tramo:	Uso público		☒	≤ 2,25 m	≤ 2,25 m
	El número máximo de escalones seguidos sin meseta intermedia será de doce y mínimo de tres.		☒		Si
	Otros usos		☐	≤ 3,20 m	Si
Igual contrahuella en todos los peldaños de una misma escalera			☒	Sí	Sí
Igual huella en todos los peldaños de tramos rectos			☒	Sí	Sí
En tramos curvos todos los peldaños tendrán la misma huella medida a lo largo de toda línea equidistante de uno de los lados de la escalera.			☐	Radio constante	No es de aplicación
En tramos mixtos:	Huella en el eje del tramo curvo ≥ Huella del tramo recto.		☐	OBLIGATORIO.	No es de aplicación
Anchura mínima útil (libre de obstáculos) del tramo según exigencias de evacuación			☒	DB-SI3.4	DB-SI3.4
Anchura mínima útil (libre de obstáculos) del tramo en función del uso (> 100 personas)	Sanitario:	Zonas con giro ≥ 90°	☐	1400 mm	No es de aplicación
		Otras zonas	☐	1200 mm	No es de aplicación
	Docente (infantil o primaria) Comercial y Pública concurrencia		☒	1100 mm	1800 en vestíbulos de público / 1500 en evacuación y uso funcionarios / 1200 en uso privado de IML
	Otros usos		☐	1000 mm	No es de aplicación
Medición anchura útil	Tramos rectos, sin descontar pasamanos que sobresalgan <12cm		☐		Anchura sin descontar pasamanos
ZÓCALO	Cuando no exista un paramento que limite la escalera, el borde lateral se protegerá con un zócalo o elemento protector de un mínimo de 0,10 metros de altura, contrastado en color.		☒		Si
4.2.3. MESETAS					
Entre tramos de una escalera con la misma dirección:	Anchura de la meseta		☒	≥ ancho escalera	= ancho escalera
	Longitud de la meseta (medida en su eje).		☒	≥ 1000 mm	Mín. 1200 mm en el resto de casos = ancho escalera
Entre tramos de una escalera con cambios de dirección:	Anchura de la meseta		☒	≥ ancho escalera	= ancho escalera
	Longitud de la meseta (libre de obstáculos y barrido de puertas)		☒	≥ 1000 mm	= ancho escalera
	En zonas de hospitalización, con giro de 180°		☐	≥ 1600 mm	No es de aplicación
Mesetas de planta en zonas de público	Arranque de tramos Franja de pavimento táctil del ancho del tramo y 800 mm de profundidad mínima.		☐	Franja pavimento táctil	Se aplica DECRETO 217/2001 que es más restrictivo
	Arranque de tramos Franja de pavimento táctil del ancho del tramo y 1000 mm de profundidad mínima.		☒	Franja pavimento táctil	Anchura = tramo escalera y profundidad 1m

	Distancia del primer peldaño a puertas y pasillos de anchura < 1200 mm	☒	≥ 400 mm	≥ 400 mm
Área de desembarque	Las escaleras dispondrán de un área de desembarque de 0,50 metros de fondo y una anchura igual a la de la escalera, de forma que no invada cualquier otro espacio de circulación, ni sea invadido por el barrido de las puertas. En escaleras practicables no es exigible esta área de desembarque.	☒		Si
4.2.4. PASAMANOS				
Pasamanos laterales	Escaleras que salven altura > 550 mm	☒	1 lado	Si
	Escaleras de ancho libre > 1200 mm o previstas para personas de movilidad reducida	☒	2 lados	Si
Pasamanos intermedio	En tramos de ancho > 4 m	☐	≥ 1	No es de aplicación
	Separación máxima entre pasamanos intermedios	☐	4 m	No es de aplicación
Prolongación pasamanos	Uso público, al menos en un lado	☒	≥ 300m m	300mm
	Uso sanitario, en ambos lados	☐	≥ 300m m	No es de aplicación
Altura pasamanos, en mm	General	☒	900 ≥ H ≤ 1100	900 ≥ H ≤ 1100
	Docente infantil y primario: 2º pasamanos	☐	650 ≥ H ≤ 1100	-
Separación del paramento (El sistema de sujeción no impedirá el paso continuo de la mano)		☒	≥ 40 mm	≥ 40 mm

4.3 Rampas					
4.3.1 PENDIENTES				DB-SU1	PROYEC.
Pendiente máxima	En general		☒	≤ 12%	4.5 % ; 6% y 8%
	Para usuarios en silla de ruedas	Longitud ≤ 3,00 m	☐	≤ 10%	-
		Longitud ≤ 6,00 m	☒	≤ 8%	8%
		Resto de casos	☒	≤ 6%	6%
	Para circulación de vehículos y personas en aparcamientos	General	☒	≤ 18%	16%
		Espacio de acceso y espera en su incorporación al exterior	☒	DB-SU7 ≤ 5%	5%
PENDIENTE MÁXIMA	Su pendiente longitudinal máxima será del 8% y su proyección horizontal no será superior a 10 metros en cada tramo. Si este desarrollo no fuese suficiente para salvar la distancia deseada, se deberán disponer mesetas intermedias entre dos tramos consecutivos. Podrán admitirse rampas aisladas, con un solo tramo, que lleguen hasta el 12% de pendiente, siempre que su proyección horizontal no sea superior a 3 metros de longitud.		☒		Si
Pendiente transversal	Itinerarios accesibles			≤ 2%	≤ 2%
4.3.2 TRAMOS					
	En general		☒	≤ 15 m	≤ 15 m

Longitud de las rampas	Para usuarios en silla de ruedas		☒	≤ 9 m	≤ 9 m
Anchura útil de las rampas (libre de obstáculos)	En general	Según necesidades de evacuación	☒	Según DB-SI3 ≥1000m m	1500mm
		Mínima	☐	Según tabla 4.1 DB-SU1	-
En itinerario accesible	Tramos rectos o radio de curvatura ≥ 30m		☒		Tramos rectos
	Ancho		☒	≥ 1,2m	1,5m
	Superficie horizontal al principio y final del tramo		☒	≥ 1,2m	≥ 1,2m
ZÓCALO	Si existe un borde lateral libre, estará protegido mediante un zócalo no menor de 0,10 metros de altura.		☒		Si
SEÑALIZACIÓN	Se señalizará el inicio y final de la rampa con una franja de diferente color y textura, que tendrá la anchura de la rampa y 1,00 metro de longitud en el sentido de la marcha.		☒		Si
4.3.3 MESETAS					
Entre tramos con la misma dirección	Ancho		☒	Igual ancho rampa	Igual ancho rampa
	Longitud (medida en el eje)		☒	≥ 1500 mm	≥ 1500mm
Entre tramos con cambio de dirección	Ancho		☒	≥ ancho rampa	= ancho rampa
Distancia de puertas o pasillos de anchura ≤ 1200 mm al arranque de un tramo	En general		☐	≥ 400 mm	-
	Prevista para usuarios en silla de ruedas		☒	≥ 1500 mm	Espacio previo a la cancela de acceso al edificio, ≥ 1500 mm
4.3.4 PASAMANOS					
Pasamanos laterales	Rampas que salven altura > 550 mm y pendiente ≥6%		☒	1 lado	1 lado
	Rampas en itinerario accesible con pendiente ≥6% y salven altura > 185 mm		☒	2 lados	2 lados
Altura pasamanos, en mm	General		☒	900≥H ≤1100	900 mm
	Docente (infantil y primaria) e itinerario accesible 2º pasamanos		☐	650≥H2 ≤750	-
Prolongación pasamanos	-Se prolongarán en la zona de embarque y desembarque de cada tramo 0,30 metros como mínimo. -Rematados hasta algún paramento.		☒		Prolongación mín.0,3m
Separación del paramento (El sistema de sujeción no impedirá el paso continuo de la mano)			☒	≥ 40 mm	SI

4.4 Pasillos escalonados (acceso a localidades en graderíos y tribunas)		DB-SU1	PROYEC.
Dimensiones constantes de huella (H) y contrahuella (C)	☐	H y C constantes	-
El piso de las filas de espectadores debe permitir el acceso al mismo nivel que la correspondiente huella del pasillo escalonado	☐	OBLIGAT.	-
Anchura de los pasillos: de acuerdo con las condiciones de evacuación	☐	Según DB-SI3	-

ASCENSORES				
Área de acceso	dimensiones mínimas círculo de 1,50 metros de diámetro libre de obstáculos.	☒		Si
	franja de textura y color contrastada, dimensiones de anchura igual a la de la puerta y longitud de 1 metro	☒		Si
Numeración planta	Indicadores en el exterior de las cabinas, a una altura entre 1,40 y 1,60 m/ preferible lado derecho en altorrelieve y braile	☒		Si
Indicación de llegada	En cada planta se dispondrá un sistema luminoso y acústico, tanto en el interior como en el exterior de la cabina, que indique la llegada del ascensor. Además, existirá en el interior de las cabinas, información sonora, que avise del número de planta a la que se llega.	☒		Si
Puertas	telescópicas, permitiendo un paso libre mínimo de 0,80 metros. El marco exterior de las puertas tendrá una coloración contrastada con el entorno	☒		Si
Interior cabinas	En el interior de cabinas se contará con pasamanos a una altura entre 0,85 y 0,90 metros.	☒		Si
	provisto de un mecanismo de nivelación para que el interior y exterior de la cabina quede a igual nivel de forma que la separación entre ambos no sea superior a 0,02 metros	☒		Si

5. Limpieza de los acristalamientos exteriores

1 Este apartado no es de aplicación a este proyecto, pues el uso del edificio no es el de Residencial Vivienda.

SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

1. Impacto

1.1 Con elementos fijos			DB-SU2	PROYEC.
Altura libre de paso en zonas de circulación	Umbrales de puertas	☒	≥ 2000 mm	≥ 2100 mm
	Zonas de uso restringido	☒	≥ 2100 mm	≥ 2100 mm
	Resto de zonas	☒	≥ 2200 mm	≥ 2200 mm
	Hasta elementos fijos sobresalientes de fachadas	☒	≥ 2200 mm	≥ 2200 mm

		Vuelo de elementos salientes con respecto a las paredes en la zona comprendida entre 1000 y 2200 mm medidos a partir del suelo	☐	≤ 150 mm	-
		Disposición de elementos fijos que restrinjan el acceso a zonas con elementos volados cuya altura sea menor que 2000 mm.	☒	OBLIGAT.	Cierre con tabique de ladrillo o barandilla
1.2 Con elementos practicables					
Puertas de paso	Situadas en laterales de pasillos de anchura < 2,50 m		☒	El barrido no invadirá el pasillo	El barrido no invade el pasillo
Puertas de vaivén	Visor transparente o translúcido	Altura parte inferior	☐	≤ 0,70 m	No es de aplicación
		Altura parte superior	☐	≥ 1,50 m	No es de aplicación
Puertas y barreras vehículos	de conformidad con la norma UNE-EN 13241-1:2004		☒	Macado CE	Cumple
Puertas peatonales automáticas	Marcado CE (según Directiva 98/37/CE)		☒	Macado CE	Cumple
1.3 Con elementos frágiles					
Superficies acristaladas en áreas con riesgo de impacto (Identificación de las áreas con riesgo de impacto conforme a la figura 1.2 de la Sección SU2)	Diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada	0,55 m ≥ H ≤ 12 m	☒	Resistencia a impacto de Nivel 2	Nivel 2
		H ≥ 12 m	☐	Resistencia a impacto de Nivel 1	-
		H ≤ 0,55 m	☒	Resistencia a impacto de Nivel 3	Nivel 3
				Rotura segura	Rotura segura
Partes vidriadas de puertas y de cerramiento de duchas y bañeras	Elementos laminados o templados		☒	OBLIGAT.	SI
	Resistencia al impacto UNE EN 12600:2003		☒	Nivel 3	Nivel 3
1.4 Con elementos insuficientemente perceptibles					
Grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas	Señalización en toda su longitud	Altura inferior	☒	850 mm ≥ h _i ≤ 1100 mm	850 mm ≥ h _i ≤ 1100 mm
		Altura superior	☒	1500 mm ≥ h _s ≤ 1700 mm	1500 mm ≥ h _s ≤ 1700 mm
		Alternativo	☐	Montantes s ≤ 600 mm	-
			☐	Travesaño 850 mm ≥ h _t ≤ 1100 mm	-
Puertas de vidrio sin cercos o tiradores que permitan su identificación	Señalización en toda su longitud	Altura inferior señalización	☒	850 mm ≥ h _i ≤ 1100 mm	850 mm ≥ h _i ≤ 1100 mm
		Altura superior señalización	☒	1500 mm ≥ h _s ≤ 1700 mm	1500 mm ≥ h _s ≤ 1700 mm

			☐	Montantes $s \leq 600$ mm	-
		Alternativo	☐	Travesaño 850 mm $\geq h_t \leq$ 1100 mm	-

2. Atrapamiento

SU2.2 ATRAPAMIENTO			DB-SU2	PROYEC.
Puerta corredera de accionamiento manual	a = distancia hasta objeto fijo más próximo	☒	$a \geq 200$ mm	$a \geq 200$ mm
Elementos de apertura y cierre automáticos	Dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento, cumpliendo las especificaciones técnicas propias	☐	Especific. técnicas propias	-

SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

1. Aprisionamiento

SU3.1 APRISIONAMIENTO			DB-SU3	PROYEC.
Recintos con puertas con sistemas de bloqueo interior	Sistema de desbloqueo desde el exterior del recinto	☒	OBLIGAT.	Si
	Iluminación controlada desde el interior (salvo en baños y aseos de viviendas)	☒	OBLIGAT.	Si
	Dimensiones adecuadas para garantizar que usuarios en silla de ruedas puedan accionar los mecanismos de apertura y cierre y efectuar el giro en el interior, libre del barrido de puertas.	☒	OBLIGAT.	Si
Fuerza de apertura de las puertas de salida	En general	☒	≤ 140 N	≤ 140 N
	En itinerarios accesibles Resistentes al fuego	☒	≤ 25 N ≤ 65 N	≤ 25 N ≤ 65 N
Sistema de asistencia	Aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles	☒	OBLIGAT.	Si

SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

1. Alumbrado normal en zonas de circulación			DB-SU4	PROYEC.
1.1 NIVEL DE ILUMINACIÓN MÍNIMA*				
EXTERIOR	Mínima	☒	20 lux	≥ 20 lux*
INTERIOR	Mínima	☒	100 lux	≥ 100 lux*
	Para vehículos o mixtas	☒	50 lux	50 lux *
	Factor de uniformidad media	☒	$\geq 40\%$	$\geq 40\%$ *

1.2 USO PÚBLICA CONCURRENCIA					
Zonas en que la actividad se desarrolle con bajo nivel de iluminación (cines, teatros, ...)	Iluminación de balizamiento	En rampas	☐	OBLIGAT.	-
		En cada peldaño de escaleras	☐	OBLIGAT.	-

**Las condiciones de iluminación en zonas de circulación se justificarán en el anejo correspondiente a la instalación de electricidad y alumbrado, y en los planos correspondientes, en el proyecto de ejecución.*

2. Alumbrado de emergencia					DB-SU4	PROYEC.
2.1 Dotación						
Zonas y elementos a iluminar	Recintos con ocupación > 100 personas			☒	OBLIGAT.	Si
	Todo recorrido de evacuación			☒	OBLIGAT.	Si
	Aparcamientos cerrados o cubiertos con $S_c > 100 \text{ m}^2$	Incluidos pasillos y escaleras que conduzcan al exterior o a zonas generales		☒	OBLIGAT.	Si
	Locales que alberguen instalaciones de protección contra incendios			☒	OBLIGAT.	Si
	Locales de riesgo especial indicados en DB-SI 1			☒	OBLIGAT.	Si
	Aseos generales de planta	En edificios de uso público		☒	OBLIGAT.	Si
	Lugares donde se ubican los cuadros de distribución o maniobra del alumbrado de las zonas indicadas			☒	OBLIGAT.	Si
	Las señales de seguridad			☒	OBLIGAT.	Si
	Los itinerarios accesibles			☒	OBLIGAT.	Si
2.2 Posición y características de las luminarias						
Altura de las luminarias de emergencia sobre el nivel del suelo				☒	$h \geq 2 \text{ m}$	$h \geq 2 \text{ m}$
Disposición	En cada puerta de salida			☒	OBLIGAT.	Si
	Señalando un peligro potencial			☒	OBLIGAT.	Si
	Señalando emplazamiento de equipos de seguridad			☒	OBLIGAT.	Si
	En puertas existentes en los recorridos de evacuación			☒	OBLIGAT.	Si
	En escaleras, recibiendo cada tramo iluminación directa			☒	OBLIGAT.	Si
	En cualquier otro cambio de nivel			☒	OBLIGAT.	Si
	En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos			☒	OBLIGAT.	Si
Salidas emergencia Deberán dejar un hueco de paso libre mínimo de 1 metro de anchura. El mecanismo de apertura de las puertas situadas en las salidas de emergencia deberá accionarse por simple presión.				☒		Si

2.3 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN					
Características	Instalación fija		☒	OBLIGAT.	Si

	Disposición de fuente propia de energía		☒	OBLIGAT	Si
	Entrada automática en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal (descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de la nominal)		☒	OBLIGAT	Si
	Tiempo máximo para alcanzar el nivel de iluminación requerido en las vías de evacuación	50%	☒	5 s	Si
		100%	☒	60 s	Si
Condiciones de servicio (durante una hora desde el fallo)	Tiempo mínimo de servicio en caso de fallo		☒	1 h	1 h
	Vías de evacuación de anchura $\leq 2\text{m}$	Iluminancia horizontal en el eje central, a nivel del suelo	☒	$\geq 1 \text{ lux}$	$\geq 1 \text{ lux}$
		Iluminancia de la banda central (ancho= $\frac{1}{2}$ ancho de la vía)	☒	$\geq 0,5 \text{ lux}$	$\geq 0,5 \text{ lux}$
	Vías de evacuación de anchura $> 2\text{m}$	Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura $\leq 2\text{m}$	☒	n bandas	n bandas
	Relación entre la iluminancia máxima y la mínima	A lo largo del eje de la vía	☒	$\leq 40:1$	$\leq 40:1$
	Iluminancia horizontal en puntos de localización de equipos	Equipos de seguridad	☒	$\geq 5 \text{ lux}$	$\geq 5 \text{ lux}$
		Instalaciones manuales de protección contra incendios	☒	$\geq 5 \text{ lux}$	$\geq 5 \text{ lux}$
		Cuadros de distribución del alumbrado	☒	$\geq 5 \text{ lux}$	$\geq 5 \text{ lux}$
	Factores considerados para la obtención de los niveles de iluminación establecidos (Factor de mantenimiento: compensación de pérdida de rendimiento por suciedad y envejecimiento)	Factor de reflexión en paramentos	☒	Nulo	Nulo
		Factor de mantenimiento	☒	-	contemplado
		Índice del Rendimiento Cromático (Ra) de las lámparas de las señales	☒	Mínimo 40	$Ra \geq 40$
2.4 ILUMINACIÓN DE LAS SEÑALES DE SEGURIDAD					
Requisitos a cumplir	Luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal		☒	$\geq 2 \text{ cd/m}^2$	$\geq 2 \text{ cd/m}^2$
	Relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad		☒	$\leq 10:1$	$\leq 10:1$
	Relación entre la luminancia Lblanca y la luminancia Lcolor > 10		☒	$\geq 5:1$ y $\leq 15:1$	$\geq 5:1$ y $\leq 15:1$
	Tiempo máximo para alcanzar la iluminancia requerida a las señales de seguridad	50%	☒	5 s	5 s
		100%	☒	60 s	60 s

SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

SU5.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN				DB-SU5	PROYEC.
APLICACIÓN	A los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc., previstos para más de 3000 espectadores de pie.	Nº de espectadores de pie	☐	> 3.000	No es de aplicación
	En lo relativo a las condiciones de evacuación les es también de aplicación la Sección SI 3 del Documento Básico DB-SI	Densidad de ocupación considerada	☐	4 p/m ²	No es de aplicación

SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

1. Piscinas

Esta sección no es de aplicación a este proyecto.

2. Pozos y depósitos

1 Los pozos, depósitos, o conducciones abiertas que son accesibles a personas y presentan riesgo de ahogamiento están equipados con sistemas de protección, tales como tapas o rejillas, con la suficiente rigidez y resistencia, así como con cierres que impiden su apertura por personal no autorizado.

SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

El conjunto de edificios del Nuevo Campus de la Justicia de Valladolid consta de: un aparcamiento restringido en planta sótano del edificio principal y dos zonas de aparcamiento en superficie.

1 ÁMBITO DE APLICACIÓN				DB-SU7	PROYEC.
A zonas de uso Aparcamiento existentes en los edificios y sus vías de circulación de vehículos.	Excepción: Aparcamientos de viviendas unifamiliares		☒	DB-SU7.1	DB-SU7.1
2 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS				DB-SU7	PROYEC.
Espacio de acceso y espera en su incorporación al exterior	Profundidad		☒	≥ 4,50 m	≥ 4,50 m
	Pendiente		☒	≤ 5%	≤ 5%
Accesos peatonales independientes en rampa para vehículos	Nº de accesos		☐	≥ 1	-
	Anchura		☐	≥ 800 mm	-
	Protección de acceso peatonal contiguo a vial	Barrera, o bien	☐	h ≥ 800 mm	-
		Pavimento elevado	☐	DB-SU1.3.1	-
3 PROTECCIÓN DE RECORRIDOS PEATONALES				DB-SU7	PROYEC.
Plantas de aparcamiento > 200 vehículos o S > 5000 m²	Itinerarios peatonales	Pavimento diferenciado O bien	☐	Pintura o relieve	-
		Nivel más elevado protegido	☐	DB-SU1.3.2	-
Frente a puertas de comunicación con otras zonas	Barrera de protección	Distancia a puertas	☐	≥ 1200 mm	-
		Altura	☐	h ≥ 800 mm	-
4 SEÑALIZACIÓN				DB-SU7	PROYEC.
Conforme a lo establecido en el Código de Circulación	Sentido de circulación y las salidas		☒	OBLIGAT.	Sí
	Velocidad máxima de circulación de 20 km/h		☒	OBLIGAT.	Si
	Zonas de tránsito y paso de peatones	☒	En vías	Si	
		☐	En rampas de circulación	-	
		☐	En accesos	-	
	Aparcamientos con acceso de transporte pesado		☐	Gálibos y alturas limitadas	-
Zonas de almacenamiento, carga y descarga	Señalizadas y delimitadas	☐	Con marcas viales	-	
		☒	Con pinturas en el pavimento	-	

SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

1. Procedimiento de verificación

Para verificar si es necesario instalar un sistema de protección frente al riesgo causado por la acción del rayo, se utiliza el procedimiento de verificación del CTE descrito en el DB-SUA 8. Es necesaria la instalación de pararrayos si $N_e > N_a$ (N_e : frecuencia esperada de impactos; N_a : riesgo admisible)

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6} \text{ [nº impactos/año]} = 2,00 \times 45.188 \times 0,5 \times 10^{-6} = 0,045188$$

$$N_a = (5,5/C_2 \times C_3 \times C_4 \times C_5) \times 10^{-3} = (5,5/1 \times 1 \times 3 \times 1) \times 10^{-3} = 0,001833$$

$N_g = 2,0$ impactos/año, km² (Valladolid, según mapa de densidad de impactos sobre el terreno)

$A_e = 45.188$ m² (superficie gráfica medida sobre plano)

$C_1 = 0,5$ para una situación de proximidad a otros edificios o árboles

$C_2 = 1$ para estructura de hormigón y cubierta metálica

$C_3 = 1$ para edificios con otros contenidos (no inflamable)

$C_4 = 3$ para uso de Pública Concurrencia

$C_5 = 1$ para resto de edificios

Como $N_e > N_a$ es necesario la colocación de un pararrayos

Se instalará un pararrayos como sistema de protección frente a fenómenos atmosféricos.

2. Tipo de instalación exigido

$$E = 1 - (N_a / N_e) = 1 - (0,001833/0,045188) = 1 - 0,040563 = 0,9594$$

$E \geq 0,95$; nivel de protección 1

SUA 9: Accesibilidad

1. Condiciones de accesibilidad

1 Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación.

1.1 Condiciones funcionales

1.1.1 Accesibilidad en el exterior del edificio

1 La parcela dispone al menos de un itinerario accesible que comunica una entrada principal al edificio, con la vía pública y con las zonas comunes exteriores, tales como aparcamientos exteriores propios del edificio, jardines, etc.

No se considera parte de un itinerario accesible a las escaleras, rampas y pasillos mecánicos, a las puertas giratorias, a las barreras tipo torno y a aquellos elementos que no sean adecuados para personas con marcapasos u otros dispositivos médicos.

Artículo 6.– Acceso al interior:

- Al menos uno de los itinerarios que enlace la vía pública con el acceso a la edificación deberá ser accesible en lo referente a mobiliario urbano, itinerarios peatonales, vados, escaleras y rampas. Además, este recorrido deberá estar señalizado con elementos luminosos que aseguren su delimitación en la oscuridad.
- En el caso de un conjunto de edificios o instalaciones, al menos uno de los itinerarios peatonales que los unan entre sí y con la vía pública deberá cumplir las condiciones establecidas en este apartado.
- La puerta de entrada accesible al edificio deberá estar señalizada con carteles indicadores desde el itinerario peatonal.
- La puerta de entrada accesible al edificio deberá estar señalizada con carteles indicadores desde el itinerario peatonal.

Los espacios adyacentes a la puerta:

- mín. Ø 1,20 m sin ser barrido por la hoja de la puerta => **proyecto Ø 1,50 m**
- si el pavimento lo constituye una alfombra o similar, deberá estar colocada de forma que no pueda deslizarse => **proyecto felpudos enrasados con la cota del pavimento anclados – no permiten deslizamiento**
- En la entrada accesible del edificio se colocará un letrero identificativo.
- Las dimensiones de los vestíbulos adaptados permitirán inscribir una circunferencia de 1,50 metros de diámetro, sin que interfiera el área de barrido de las puertas ni cualquier otro elemento, fijo o móvil, pudiendo reducirse esta dimensión hasta 1,20 metros en el caso de vestíbulos practicables. => **proyecto Ø 1,50 m**
- En los edificios que dispongan de vestíbulos y/o salas de espera, con una superficie mayor de 50 metros cuadrados útiles, se dispondrá de franjas guías de dirección en el pavimento y cuyo itinerario irá desde la entrada accesible hasta el punto de información (ancho mín. 0,1 m / textura y color diferenciado).

1.1.2 Accesibilidad entre plantas del edificio

2 En los edificios en los que hay que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no es de ocupación nula, o cuando en total existen más de 200 m² de superficie útil (ver definición en el anejo SI A del DB SI) excluida la superficie de zonas de ocupación nula en plantas sin entrada accesible al edificio, disponen de ascensor accesible o rampa accesible que comunica las plantas que no son de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio.

Las plantas que tienen zonas de uso público con más de 100 m² de superficie útil o elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, plazas reservadas, etc., dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que las comunique con las de entrada accesible al edificio.

- En este edificio se cuenta con B+4 / B+3, comunicadas entre sí por elevadores de uso público y privado accesibles.

Itinerario accesible (recorridos horizontales y verticales)

Itinerario que, considerando su utilización en ambos sentidos, cumple las condiciones que se establecen a continuación:

-Desniveles	-Los desniveles se salvan mediante rampa accesible conforme al apartado 4 del SUA 1, o ascensor accesible. No se admiten escalones.
-------------	---

-Espacio para giro	-Diámetro 1,50m libre de obstáculos en el vestíbulo de entrada, o portal, - Al fondo de pasillos de más de 10m - Frente a ascensores accesibles o al espacio dejado en previsión para ellos.
-Pasillos y pasos	-Anchura libre de paso mayor a 1,20m.
	-Estrechamientos puntuales de anchura mayor a 1m, longitud menor a 50cm, y con separación mayor a 65cm a huecos de paso o cambios de dirección. -En cada recorrido igual o superior a 10 metros se deben establecer espacios intermedios que permitan inscribir un círculo de 1,50 metros de diámetro. La distancia máxima entre estos espacios intermedios será de 10 metros. En el caso de recorridos practicables, la distancia entre los espacios mencionados será como máximo de 7 metros.
-Puertas	-Anchura libre de paso mayor a 80cm medida en el marco y aportada por no más de una hoja. En el ángulo de máxima apertura de la puerta, la anchura libre de paso reducida por el grosor de la hoja de la puerta debe ser mayor a 78cm
	-Mecanismos de apertura y cierre situados a una altura entre 0,80 y 1,20 m, de funcionamiento a presión o palanca y maniobrables con una sola mano, o son automáticos. - En ambas caras de las puertas existe un espacio horizontal libre del barrido de las hojas de diámetro Ø 1,20 m - Distancia desde el mecanismo de apertura hasta el encuentro en rincón $\geq 0,30$ m. - Fuerza de apertura de las puertas de salida ≤ 25 N (≤ 65 N cuando sean resistentes al fuego)
	-La hoja de la puerta o el marco contrastará con el color del paramento. -Los tiradores de las puertas se accionarán con mecanismos de presión o de palanca, situados a una altura máxima de 1 metro . El tirador contrastará con el color de la hoja de la puerta. -Los mecanismos de condena se accionarán mediante sistemas que no precisen del giro de la muñeca para su manipulación, y permitan su apertura desde el exterior en casos de emergencia.
	-Los accesos en los que existan torniquetes, barreras u otros elementos de control de paso que obstaculicen el tránsito, dispondrán de huecos de paso alternativos que cumplan los requisitos del apartad anterior.
-Pavimento	- No contiene piezas ni elementos sueltos, tales como gravas o arenas. Los felpudos y moquetas están encastrados o fijados al suelo - Para permitir la circulación y arrastre de elementos pesados, sillas de ruedas, etc., los suelos son resistentes a la deformación.
-Pendiente	- La pendiente en sentido de la marcha es $\leq 4\%$, o cumple las condiciones de rampa accesible - Pendiente transversal en el sentido de la marcha es $\leq 2\%$

- El edificio cumple con las condiciones exigidas para itinerarios horizontales accesibles.

Ascensor accesible				PROYEC.
Normativa	UNE EN 81-70:2004	☒	En todo caso	Si
Botonera	caracteres en Braille y en alto relieve, contrastados cromáticamente	☒	En todo caso	Si
Dimensiones de la cabina (puertas en ángulo: 1,40x1,40 en todo caso)	Residencial vivienda, sin viviendas accesibles (silla ruedas)	☐	1,00x1,25	No procede
	Residencial vivienda, con viviendas accesibles (silla ruedas)	☐	1,10x1,40	No procede
	Otros usos $\leq 1.000\text{m}^2$	☐	1,00x1,25	No procede
	Otros usos $\geq 1.000\text{m}^2$	☒	1,10x1,40	1,10x1,40
Ascensor de emergencia	DB SI 4-1, tabla 1.1	☐	Anejo SI A	-

1.1.3 Accesibilidad en las plantas del edificio

2 El edificio, dispone de un itinerario accesible que comunica, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible, rampa accesible) con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación (ver definición en el anejo SI A del DB-SI) de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, servicios higiénicos accesibles, plazas reservadas en salones de actos y en zonas de espera con asientos fijos, alojamientos accesibles, puntos de atención accesibles, etc.

- El edificio cumple los requerimientos establecidos para la accesibilidad en las plantas.

1.2 Dotación de elementos accesibles

1.2.3 Plazas de aparcamiento accesibles

2 Todo edificio o establecimiento, con aparcamiento propio cuya superficie construida excede de 100 m² cuenta con las siguientes plazas de aparcamiento accesibles:

- En uso Comercial, Pública Concurrencia o Aparcamiento de uso público, una plaza accesible por cada 33 plazas de aparcamiento o fracción.
- En cualquier otro uso, una plaza accesible por cada 50 plazas de aparcamiento o fracción, hasta 200 plazas y una plaza accesible más por cada 100 plazas adicionales o fracción.

En todo caso, dichos aparcamientos disponen al menos de una plaza de aparcamiento accesible por cada plaza reservada para usuarios de silla de ruedas.

Artículo 5.-

2.-El número de plazas reservadas será, al menos, **una por cada cuarenta** o fracción adicional. Cuando el número de plazas alcance a diez, se reservará como mínimo una.

3.1. Área de plaza: Es el espacio que requiere el vehículo al detenerse y tendrá unas dimensiones mínimas de **4,50 metros de largo por 2,20 metros de ancho**. Se señalará el perímetro en el suelo mediante banda de color contrastado, se incorporará el símbolo internacional de accesibilidad en el suelo y contará con una señal vertical con el mismo símbolo en lugar visible, que no represente obstáculo.

El proyecto cuenta con:

Ubicación	Nº plazas totales	De las cuales accesibles
Aparcamiento privado - Sótano edificio	16	3
Aparcamiento Juzgados en superficie	21	1
Aparcamiento IML en superficie	9	1

Plaza de aparcamiento accesible

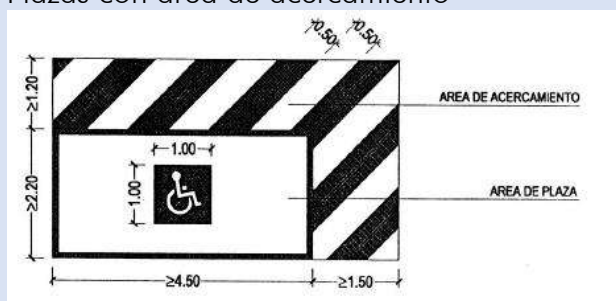
Es la que cumple las siguientes condiciones:

- Está situada próxima al acceso peatonal al aparcamiento y comunicada con él mediante un itinerario accesible.
- Dispone de un espacio anejo de aproximación y transferencia, lateral de anchura $\geq 1,20$ m si la plaza es en batería, pudiendo compartirse por dos plazas contiguas, y trasero de longitud $\geq 3,00$ m si la plaza es en línea.
- Las plazas de aparcamiento accesibles son en batería, y cuentan con una zona de aproximación lateral $> 1,20$ m

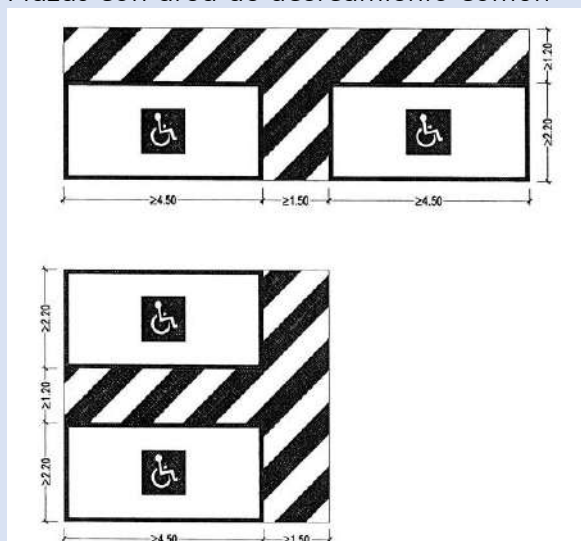
3.2. Área de acercamiento:

- dimensiones mínimas de **1,20 metros** de ancho cuando sea contigua a uno de los lados mayores del área de plaza, y de **1,50 metros** cuando lo sea a uno de los lados menores
- al mismo nivel de la plaza
- deberá ser grafiada con bandas de color contrastado de anchura entre 0,50 y 0,60 metros separadas a distancias igual a este ancho de banda y con ángulo igual o cercano a los 45° al lado mayor. Esta condición no será exigible en las zonas de acera comprendidas en el área de acercamiento
- deberá existir un itinerario accesible entre las plazas y la vía pública y/o el edificio

Plazas con área de acercamiento



Plazas con área de acercamiento común



1.2.4 Plazas reservadas

1 Los espacios con asientos fijos para el público disponen de la siguiente reserva de plazas:

- a) Una plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100 plazas o fracción.
- b) En espacios con más de 50 asientos fijos y en los que la actividad tenga una componente auditiva, una plaza reservada para personas con discapacidad auditiva por cada 50 plazas o fracción.

- *En el salón de actos se reservan 2 plazas accesibles y 3 para personas con discapacidad auditiva*

2 Las zonas de espera con asientos fijos disponen de una plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100 asientos o fracción.

- *No es de aplicación ya que no contamos con una zona de espera con 100 asientos, pero se disponen espacios reservados para usuarios de sillas de ruedas en las distintas zonas de espera que cuenta el proyecto.*

Plaza reservada para usuarios de silla de ruedas que cumple

Espacio o plaza que cumple las siguientes condiciones:

- Está próximo al acceso y salida del recinto y comunicado con ambos mediante un itinerario accesible.
- Sus dimensiones son de 0,80 por 1,20 m como mínimo, en caso de aproximación frontal, y de 0,80 por 1,50 m como mínimo, en caso de aproximación lateral.
- Dispone de un asiento anejo para el acompañante.

Los espacios reservados para usuarios en silla de ruedas tendrán un fondo mínimo de 1,20 m y un ancho mínimo de 0,90 m, pudiéndose llegar a ellos a través de un itinerario accesible.

- *Las plazas para usuarios con sillas de ruedas en el salón de actos cumplen estas dimensiones*

1.2.6 Servicios higiénicos accesibles

1 Siempre que sea exigible la existencia de aseos o de vestuarios por alguna disposición legal de obligado cumplimiento, existirá al menos:

- a) Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.
- *El edificio cuenta con varios aseos accesibles distribuidos en las distintas plantas del edificio.*
 - b) En cada vestuario, una cabina de vestuario accesible, un aseo accesible y una ducha accesible por cada 10 unidades o fracción de los instalados. En el caso de que el vestuario no esté distribuido en cabinas individuales, se dispondrá al menos una cabina accesible.
 - *El edificio cuenta con vestuarios en planta sótano. El edificio cuenta aseos – vestuarios accesibles.*

Los aseos y vestuarios accesibles cumplen las siguientes condiciones:

	CTE-DB-SUA	proyecto
-Aseo accesible	-está comunicado con un itinerario accesible	si
	-espacio para giro de diámetro 1,50m libre de obstáculos	si
	-puertas que cumplen las condiciones de itinerarios accesibles. Abatibles hacia el exterior o correderas	si
	-barras de apoyo, mecanismos y accesorios diferenciados cromáticamente del entorno.	si

-Vestuarios accesibles	-está comunicado con un itinerario accesible		si
	-espacio de circulación	-anchura libre de paso en baterías de lavabos, vestuarios, etc, >1.20m	si
		- espacio de giro diámetro 1,50m libre obstáculos.	si
		- puertas que cumplen las características del itinerario accesible. Las puertas de cabinas son abatibles hacia el exterior o correderas.	si
	Zona de taquillas	En el caso de contar con taquilla y/o percha, éstas se situarán a una altura inferior a 1,40 metros.	si
	Asiento	-asiento situado a una altura de 0,45 m, con un margen de tolerancia de 0,02 m, con dimensiones mínimas de 0,45 m de ancho por 0,45 m de fondo -área de transferencia 0,75 x 1,20 m	si
	-aseos accesibles	-cumplen las condiciones de los aseos accesibles.	si
	-duchas accesibles, vestuarios accesibles	-dimensiones de la plaza de usuarios de silla de ruedas 0,80x1,20m	si
		- si es un recinto cerrado, espacio para giro de diámetro 1,50m libre de obstáculos.	si
		-dispone de barras de apoyo, mecanismos, accesorios y asientos de apoyo diferenciados cromáticamente del entorno.	si
El equipamiento de aseos accesibles y vestuarios con elementos accesibles cumple las condiciones que establecen a continuación			si
-aparatos sanitarios accesibles	-lavabo	-espacio libre inferior mínimo de 70cm altura y 50cm de profundidad. Sin pedestal	si
		-altura de la cara superior menor a 85cm	si
		-hueco mínimo, libre de obstáculos, de 0,68 m altura / 0,30 m fondo	si
		-mecanismo accionamiento de la grifería estará a una distancia Máx. de 0,46 m, desde el borde del lavabo	si
	-Inodoro	-espacio de transferencia lateral de anchura mayor a 80cm y mayor a 120 cm de fondo hasta el borde frontal del inodoro.	si
		-En uso público, espacio de transferencia a ambos lados.	si
		-Altura del asiento 45cm	si
	-Ducha	-Espacio de transferencia lateral de anchura mayor a 80 cm al lado del asiento	si

		-espacio ocupado por la ducha será, como mín., 0,80 x 1,20 m, no existiendo elementos fijos que impidan la aproximación y la transferencia lateral desde la silla de ruedas. Para ello se reservará junto al lateral del asiento abatible un espacio mínimo libre de obstáculos de 0,75 x 1,20 metros.	si
		-Suelo enrasado con pendiente de evacuación menor al 2%	si
	-Urinario	-Cuando haya más de 5 unidades, altura del borde entre 30-40cm al menos en una unidad.	No es de aplicación
-Barras de apoyo	-Fáciles de asir, sección circular de diámetro 30-40mm. Separadas del paramento 45-55mm		si
	-Fijación y soporte soportan una fuerza de 1kN en cualquier dirección		si
	-Barras horizontales	-Se sitúan a una altura entre 70-75cm -Longitud mayor a 70cm. -abatibles las del lado de la transferencia.	si
	-En inodoro	-Una barra horizontal a cada lado, separadas entre sí 65-70cm	si
	-En duchas	-En el lado del asiento, barras de apoyo horizontal de forma perimetral en al menos dos paredes que formen esquina y una barra vertical en la pared a 60cm de la esquina o del respaldo del asiento.	si
Mecanismos y accesorios	-Mecanismos de descarga a presión o palanca, con pulsadores de gran superficie.		si
	-Grifería automática dotada de un sistema de detección de presencia o manual de tipo monomando con palanca alargada de tipo gerontológico. Alcance horizontal desde asiento menor a 60cm		Manual monomando
	-Espejo, altura del borde inferior del espejo menor a 90cm, o es orientable hasta al menos el 10° sobre la vertical.		Espejo fijo borde inferior h<90cm
	-Altura de uso de mecanismos y accesorios entre 0,70-1,20m		si
-Asientos de apoyo en duchas y vestuarios	-Dispondrán de asiento de 40cm de profundidad x 40cm de anchura x 45cm de altura, abatible con respaldo.		Aplicación DECRET O 217/20 01

	-Asiento abatible de dimensiones mínimas 0,45 m de ancho por 0,40 m de fondo, situado a una altura de 0,45 metros medidos desde el suelo, con un margen de tolerancia de 0,02 metros.	si
	- Espacio de transferencia lateral mayor a 80cm a un lado	si
Equipamiento para el aseo de personas con ostomía*	- Edificios con aseos de uso público, a partir de 20uds de inodoro - Incluir equipamiento dentro de una cabina individual, de aseo accesible o una cabina accesible multifuncional - Pictograma normalizado	si

* Proyecto de real decreto, diciembre 2025

- Los aseos accesibles de este proyecto cumplen las condiciones anteriores. Además del DB SUA, es objeto de cumplimiento el Reglamento de Accesibilidad y Supresión de Barreras de Castilla y León (Decreto 217/2001), por lo que en todo caso se atiende al cumplimiento de ambas normativas, y teniendo en cuenta en cada caso, la más restrictiva (marcada en azul en la tabla superior)

1.2.7 Mobiliario fijo

1 El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un punto de atención accesible. Como alternativa a lo anterior, se podrá disponer un punto de llamada accesible para recibir asistencia.

Punto de atención accesible

Punto de atención al público, como ventanillas, taquillas de venta al público, mostradores de información, etc., que cumple las siguientes condiciones:

- Está comunicado mediante un itinerario accesible con una entrada principal accesible al edificio.
- Su plano de trabajo tiene una anchura de 0,80 m, como mínimo, está situado a una altura de 0,85 m, como máximo, y tiene un espacio libre inferior de 70 x 80 x 50 cm (altura x anchura x profundidad), como mínimo.
- Si dispone de dispositivo de intercomunicación, éste está dotado con bucle de inducción u otro sistema adaptado a tal efecto.

Mostradores, barras y ventanillas	-Tramo horizontal de al menos 1,00m de long. y altura máx. 0,85m	Si
	-Hueco inferior 0,70m de altura y 0,50m de fondo	Si
	-Espacio previo Ø1,20m	Si
	-Intensidad de luz 500 lux mín.	Si
	-Las ventanillas dispondrán de un sistema de amplificación por inducción magnética que facilite la comunicación a las personas con deficiencia auditiva portadores de audífonos.	Si

Diversos elementos de mobiliario adaptado	-Buzones, papeleras y otros elementos altura entre 0,90 y 1,20 m, con bordes o esquinas romos.	Si
	-Caños o grifos de fuentes, boca situada entre 0,85m y 1,00 m (si tienen mando de accionamiento, éste no superará la altura mencionada)	Si

	-Con espacio que permita inscribir un círculo de Ø 1,50m	
	-Elementos salientes y/o volados que se sitúen a una altura igual o inferior a 2,20 metros y que sobresalgan del paramento vertical más de 0,13 metros, tendrán un elemento fijo o zócalo detectable por personas con discapacidad visual.	Si
	-Las áreas con asientos se situarán fuera de las zonas de tránsito. Si es necesario disponer los asientos en filas paralelas permitirán un paso libre mínimo entre ellas de 0,90 m. En estas zonas al menos un asiento de cada veinte estará situado a una altura de 0,45m respecto del suelo, con un margen de tolerancia de $\pm 0,02$ m, y dispondrá de reposabrazos abatible situado a una altura de 0,20 m, con un margen de tolerancia de 0,02 m, medidos desde el asiento.	Si
Mobiliario urbano	-Papeleras, buzones y elementos análogos. Todos los elementos deberán permitir su uso a una altura entre 0,90 y 1,20 m medidos desde la rasante. Se diseñarán de forma que no presenten aristas ni elementos cortantes.	Si
	-Bebedores. boca altura entre 0,85 y 1,00 m, y si tienen mando de accionamiento, éste no superará la altura mencionada, y fácilmente operable por personas con problemas de manipulación.	Si
	-Con espacio que permita inscribir un círculo de Ø 1,50m	
	-Bancos altura entre 0,40 y 0,50 m y dispondrá de respaldo y reposabrazos	Si
	-Bolardos. Serán de un solo fuste, con una altura mínima de 0,60 m medida desde la rasante, con una separación entre ellos que estará comprendida entre 1,20 y 2,50 m.	Si
	-Puntos de Información y otros elementos interactivos análogos. Si la información es interactiva, deberán tener los diales a una altura entre 0,90 y 1,20 m medida sobre la rasante, y perfectamente contrastados, diseñados para que puedan ser utilizados por personas con problemas de manipulación.	Si
Árboles y alcorques en itinerarios peatonales	Las plantaciones de árboles y similares, no invadirán los itinerarios peatonales con troncos inclinados más de 15 grados, en la altura que garantiza el espacio de paso libre mínimo. Los árboles situados en estos itinerarios tendrán los alcorques cubiertos con rejillas u otros elementos en rasados con el pavimento adyacente, que no serán deformables de forma perceptible bajo la acción de pisadas o rodadura de vehículos. En estos elementos de cubrición no se permitirán aberturas de más de 0,02 m en la dirección de la marcha.	Si

- El punto de atención accesible cumplirá con las condiciones indicadas y se detallará en los planos de mobiliario del proyecto de ejecución

1.2.8 Mecanismos

1 Excepto en las zonas de ocupación nula, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma son mecanismos accesibles.

Las características de los mecanismos accesibles son:

- Están situados a una altura comprendida entre 80 y 120 cm cuando se trate de elementos de mando y control, y entre 40 y 120 cm cuando sean tomas de corriente o de señal.
- La distancia a encuentros en rincón es de 35 cm, como mínimo.
- Los interruptores y los pulsadores de alarma son de fácil accionamiento mediante puño cerrado, codo y con una mano, o bien de tipo automático.
- Tienen contraste cromático respecto del entorno.
- No se admiten interruptores de giro y palanca.
- No se admite iluminación con temporización en cabinas de aseos accesibles y vestuarios accesibles.

Mecanismos de accionamiento, electricidad y alarmas	-Los elementos de mando, pulsadores, zumbadores, interruptores, botoneras, tiradores, alarmas, timbres, porteros electrónicos y otros análogos, se situarán entre 0,90 y 1,20 metros de altura.	Si
	-Color contrastado con el paramento donde se instalen	Si

Iluminación	-En general niveles mínimos de 200 lux en todos los espacios, con iluminación uniforme.	Si
	-Se destacarán con luz indirecta los carteles informativos y otros puntos relevantes del entorno de escaleras, ascensores, taquillas y elementos análogos	Si

- Durante la ejecución de la obra se asegurará el cumplimiento de toda la normativa de accesibilidad vigente, y se darán las indicaciones oportunas para tal fin. Es decir, la posición, el color y la altura de los mecanismos de mando y control, interruptores y pulsadores, se indicarán durante la ejecución de la obra.

2. Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad

2.1 Dotación			DB-SU7	PROYEC
Entradas al edificio accesible	Zonas de uso privado	☐	Varias entradas al edificio	
	Zonas de uso público	☒	En todo caso	Si
Itinerarios accesibles	Zonas de uso privado	☐	Varios recorridos alternativos	
	Zonas de uso público	☒	En todo caso	Si
Ascensores accesibles	Zonas de uso privado y público	☒	En todo caso	Si
Plazas reservadas	Zonas de uso privado y público	☒	En todo caso	Si

Zonas dotadas de bucle magnético u otros sistemas adaptados para discapacidad auditiva	Zonas de uso privado y público	☒	En todo caso	Si
Plazas de aparcamiento accesibles	Zonas de uso privado	☐	En todo caso, excepto vivienda vinculada a un residente	
	Zonas de uso público	☒	En todo caso	Si
Servicios higiénicos accesibles (aseo, ducha, cabina vestuario)	Zonas de uso público	☒	En todo caso	Si
Servicios higiénicos de uso general	Zonas de uso público	☒	En todo caso	Si
Itinerario accesible que comunique la vía pública con los pto. de llamada o atención accesibles	Zonas de uso público	☒	En todo caso	Si

2.2 Características

1 Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalizarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

2 Los ascensores accesibles se señalizarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.

3 Los servicios higiénicos de uso general se señalizarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al arco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.

4 Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3 ± 1 mm en interiores y 5 ± 1 mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán **80 cm de longitud** en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.

Antes del primer escalón y después del último en cada planta se debe colocar una banda táctil de diferente color y textura, de la anchura del escalón y de **1 metro de longitud** en el sentido de la marcha.

5 Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.

Información en lugares públicos	-Los elementos de señalización e información visual, no emitirán brillos ni destellos que deslumbren.	Si
	-En los monitores de televisión, paneles, pictogramas, y otros elementos análogos, se utilizarán caracteres de gran tamaño, de contornos nítidos y colores contrastados con el fondo y entre sí, guardando una separación proporcionada entre las letras de las palabras y las palabras entre sí. Su ubicación permitirá a las	Si

	personas con discapacidad visual, aproximarse y alejarse de la señal o información lo máximo posible. -En función de la distancia se utilizará como mín. el siguiente tamaño: <table><thead><tr><th><i>Distancia</i></th><th><i>Tamaño</i></th></tr></thead><tbody><tr><td>A 5 metros</td><td>14 centímetros</td></tr><tr><td>A 4 metros</td><td>11 centímetros</td></tr><tr><td>A 3 metros</td><td>8,4 centímetros</td></tr><tr><td>A 2 metros</td><td>5,6 centímetros</td></tr><tr><td>A 1 metros</td><td>2,8 centímetros</td></tr><tr><td>A 0,5 metros</td><td>1,4 centímetros</td></tr></tbody></table>	<i>Distancia</i>	<i>Tamaño</i>	A 5 metros	14 centímetros	A 4 metros	11 centímetros	A 3 metros	8,4 centímetros	A 2 metros	5,6 centímetros	A 1 metros	2,8 centímetros	A 0,5 metros	1,4 centímetros	Si
<i>Distancia</i>	<i>Tamaño</i>															
A 5 metros	14 centímetros															
A 4 metros	11 centímetros															
A 3 metros	8,4 centímetros															
A 2 metros	5,6 centímetros															
A 1 metros	2,8 centímetros															
A 0,5 metros	1,4 centímetros															
Carteles y señalización	-Con carácter general adosados a pared -Si son colgantes, la parte baja estará a una altura no inferior a 2,20m -Fácilmente localizables e iluminados uniformemente evitando deslumbramiento -Color contrastado con el fondo. -Información en altorrelieve, clara y concisa	Si														
Megafonía	-Anuncio sonoro de situaciones de emergencia -Bajo nivel sonoro pero bien distribuido -La megafonía de vestíbulos y salas de espera estará acondicionada con bandas magnéticas y amplificadores necesarios para posibilitar la audición.	Si														

ANEXO3.

ESTUDIO ACÚSTICO

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe recoge la aplicación de las exigencias acústicas de la Ordenanza Municipal en materia de Ruido y Vibraciones del Ayuntamiento de Valladolid (OMRV), los cálculos de niveles sonoros transmitidos al medio ambiente exterior y su comparación con aquellas.

El citado Edificio se encuentra en la Plaza San Pablo de la ciudad de Valladolid (Figura 1). El horario de funcionamiento del Edificio es durante el período Día y sin actividad durante la Noche.



La edificación es de nuevo desarrollo y se configura en tres volúmenes de distintas Plantas en una zona donde existen edificaciones de Uso Sanitario, Docente, Cultural y Residencial. Solamente una de las nuevas edificaciones es colindante con un edificio de Viviendas (Residencial). Estas edificaciones son de igual o superior altura al nuevo Edificio.

Los recintos que se diseñan en la nueva edificación son: Salas de Vistas, Despachos, Salas de Reuniones, Salas de Espera, Vestíbulos, etc., con un uso predominante de la palabra.

Las áreas de Instalaciones se sitúan en Planta Semisótano (toma de aire y expulsión en Cubierta) y en diversas Plantas de Cubierta a distintos niveles (Segunda, Tercera y Cubierta), tal y como se muestra en la Figura 2. Dichas instalaciones están compuestas por Climatizadores, Bombas de Calor, etc.

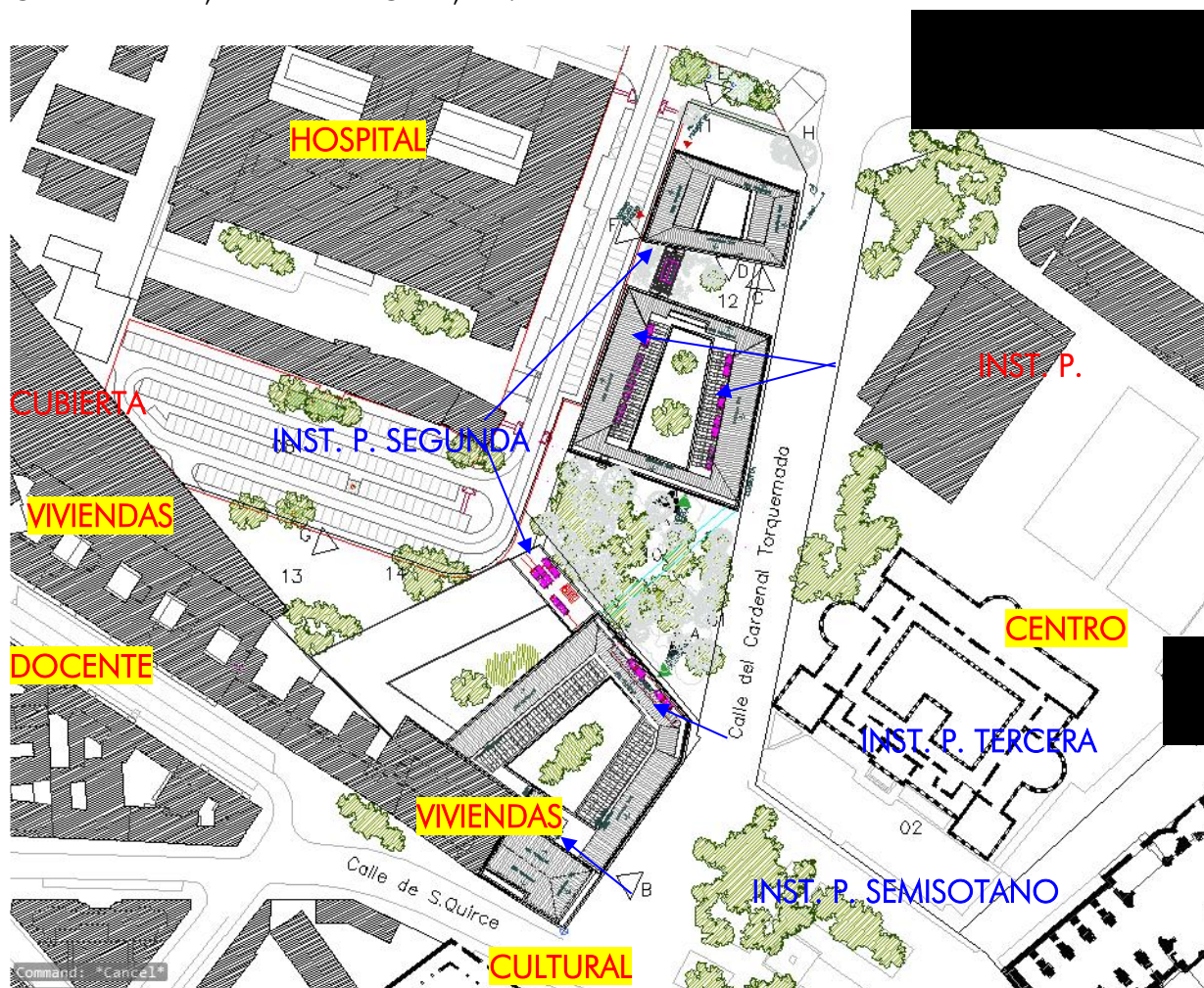


Figura 2.- Ubicación Áreas de Instalaciones

3. ORDENANZA MUNICIPAL (OMRVV)

El Excmo. Ayuntamiento de Valladolid dispone de Ordenanza Municipal sobre Ruidos y Vibraciones (OMRVV), aprobada en pleno con fecha 7 de mayo de 2013 (BOPV nº 122; 31 mayo 2013).

En sus Artículos 5 "Áreas de Sensibilidad Acústica", 6 "Índice de Evaluación", 7 "Límites de emisión e inmisión producidos por emisores acústicos" y 8 "Horarios", la Ordenanza aplica lo recogido en la Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León, donde se indica:

3.1 Tipos de áreas acústicas

1. A los efectos de esta ley, las áreas acústicas se clasifican en exteriores y en interiores.
2. Las áreas acústicas exteriores se clasifican, a su vez, en atención al uso predominante del suelo, en los siguientes tipos:

- a) Tipo 1. Área de silencio. Zona de alta sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren una protección muy alta contra el ruido. En ella se incluyen las zonas con predominio de los siguientes usos del suelo:
 - Uso dotacional sanitario.
 - Uso dotacional docente, educativo, asistencial o cultural.
 - Cualquier tipo de uso en espacios naturales en zonas no urbanizadas.
 - Uso para instalaciones de control del ruido al aire libre o en condiciones de campo abierto.
- b) Tipo 2. Área levemente ruidosa. Zona de considerable sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren de una protección alta contra el ruido. En ella se incluyen las zonas con predominio de los siguientes usos del suelo:
 - Uso residencial.
 - Hospedaje.
- c) Tipo 3. Área tolerablemente ruidosa. Zona de moderada sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren de una protección media contra el ruido. En ella se incluyen las zonas con predominio de los siguientes usos del suelo:
 - Uso de oficinas o servicios.
 - Uso comercial.
 - Uso deportivo.
 - Uso recreativo y de espectáculos.
- d) Tipo 4. Área ruidosa. Zona de baja sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que no requieren de una especial protección contra el ruido. En ella se incluyen las zonas con predominio del siguiente uso del suelo:
 - Uso industrial.
- e) Tipo 5. Área especialmente ruidosa. Zona de nula sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio afectados por servidumbres acústicas.
 - Infraestructuras de transporte terrestre, ferroviario y aéreo.

3. Las áreas acústicas en el interior de edificios se clasifican, a su vez, en atención al uso del edificio, en los siguientes tipos:

- a) Uso sanitario y bienestar social.
- b) Uso de viviendas. En el interior de estas se distinguirán los siguientes tipos de recintos:
 - Recintos protegidos.
 - Cocinas, baños y pasillos.
- c) Uso de hospedaje.
 - Dormitorios.
- d) Uso administrativo y de oficinas.
 - Despachos profesionales.
- e) Uso docente.
 - Aulas, salas de lectura y conferencias.
- f) Uso comercial.

4. Si una zona no corresponde a ninguna de las áreas contempladas en este artículo se aplicará lo dispuesto para el área más similar a ella.

3.2 Límites de inmisión en exteriores

Ninguna instalación, establecimiento, maquinaria, actividad o comportamiento podrán transmitir al medio ambiente exterior, niveles sonoros superiores a los indicados en la Tabla I.

TABLA I		
LIMITES EN EL AMBIENTE EXTERIOR, dB(A)		
Áreas receptoras exterior	Día (8-22h)	Noche (22-8h)
Tipo I: Área de Silencio	50	40
Tipo II: Área levemente ruidosa	55	45
Tipo III: Área tolerablemente ruidosa		
Uso de oficinas o servicios y comercial	60	50
Uso recreativo y espectáculos	63	53
Tipo IV: Área ruidosa	65	55
Cuando en el proceso de medición de un ruido se detecte la presencia de componentes tonales emergentes, componentes de baja frecuencia o ruido de carácter impulsivo se aplicará el $L_{\text{Req,T}}$		

3.3 Límites de inmisión en interiores

Ninguna instalación, establecimiento, maquinaria, actividad o comportamiento podrán transmitir al medio ambiente interior, niveles sonoros superiores a los indicados en la Tabla II.

TABLA II		
LÍMITES EN EL AMBIENTE INTERIOR, dB(A)		
Áreas receptoras interior	Día (8-22h)	Noche (22-8h)
Uso Sanitario y Bienestar Social	30	25
Uso de Viviendas		
Recintos Protegidos	32	25
Cocinas, baños y pasillos	40	30
Uso de Hospedaje		
Dormitorios	35	30
Uso Administrativo y Oficinas		
Despachos Profesionales	35	35
Uso Docente		
Aulas, Salas de Lectura y Conferencias	30	30
Uso Comercial	55	55
Cuando en el proceso de medición de un ruido se detecte la presencia de componentes tonales emergentes, componentes de baja frecuencia o ruido de carácter impulsivo se aplicará el $L_{Keq,T}$		

En las zonas de usos comunes correspondientes a las áreas indicadas anteriormente, los límites serán 10 dB(A) superiores al valor más restrictivo.

Si el nivel de ruido de fondo es superior a los límites aplicables, este nivel sonoro se considerará el nuevo límite aplicable.

4. MAPAS DE RUIDO

El Excmo. Ayuntamiento de Valladolid dispone de Mapa de Ruido Estratégico (Año 2022) y que se muestran en las Figuras 3 a 5.



Figura 3.- Índice periodo Día (Ld)

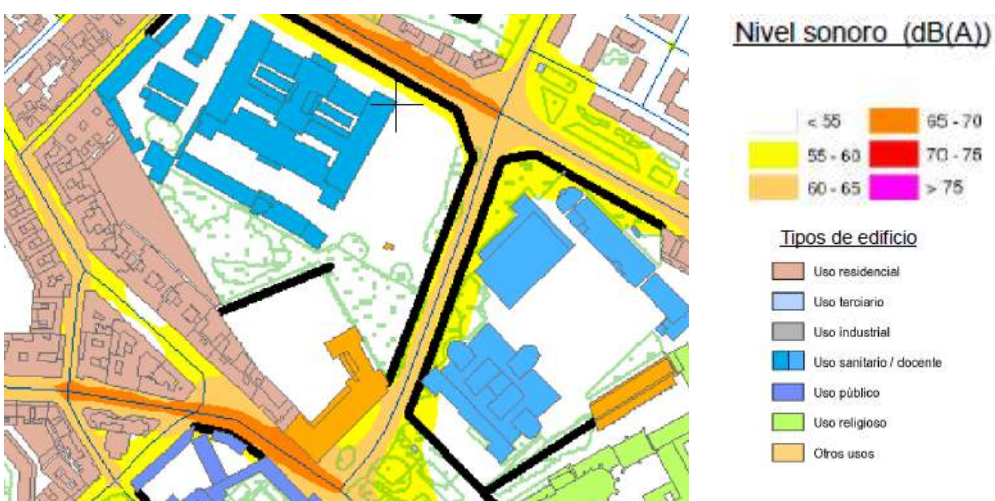


Figura 4.- Índice periodo Tarde (Le)



Figura 5.- Índice periodo Noche (Ln)

Como se puede observar, los niveles de ruido ambiental varían: 60-70 dB(A) durante el Día; 60-70 dB(A) por la tarde y 50-60 dB(A) durante la Noche.

5. EXIGENCIAS ACÚSTICAS APLICABLES AL PROYECTO

La Tabla III muestra las exigencias de valores límite establecidas por la OMRVV al Proyecto.

TABLA III		
EXIGENCIAS DE LA OMRVV		
LÍMITES EN EL AMBIENTE EXTERIOR, dB(A)		
Áreas receptoras exterior	Día (8-22h)	Noche (22-8h)
Tipo I: Área de Silencio	50	40
Tipo II: Área levemente ruidosa	55	45
Tipo III: Área tolerablemente ruidosa (Oficinas)	60	50
LÍMITES EN EL AMBIENTE INTERIOR, dB(A)		
Áreas receptoras interior	Día (8-22h)	Noche (22-8h)
Uso Sanitario y Bienestar Social	30	25
Uso de Viviendas		
Recintos Protegidos	32	25
Cocinas, baños y pasillos	40	30
Uso Docente		
Aulas, Salas de Lectura y Conferencias	30	30
Uso Administrativo y Oficinas		
Despachos Profesionales	35	35
Cuando en el proceso de medición de un ruido se detecte la presencia de componentes tonales emergentes, componentes de baja frecuencia o ruido de carácter impulsivo se aplicará el $L_{Keq,T}$		

En el presente caso los valores límite a cumplir son los indicados para el período Día (8-22 horas) que es cuando tienen actividad de los Juzgados.

6. CALCULO DE NIVELES DE RUIDO

7. Instalaciones

Las Instalaciones mecánicas proyectadas se distribuyen en varios espacios en las tres edificaciones previstas. La mayor parte de ellas con incidencia en el medio ambiente exterior se sitúan en terrazas o cubiertas de los Edificios.

Las Instalaciones previstas (Anexo A) son:

- Cuartos de Instalaciones en Planta Sótano. Centro de Transformación, SAIS, Climatización, Bombas, Bombas, etc. (Figura 6).

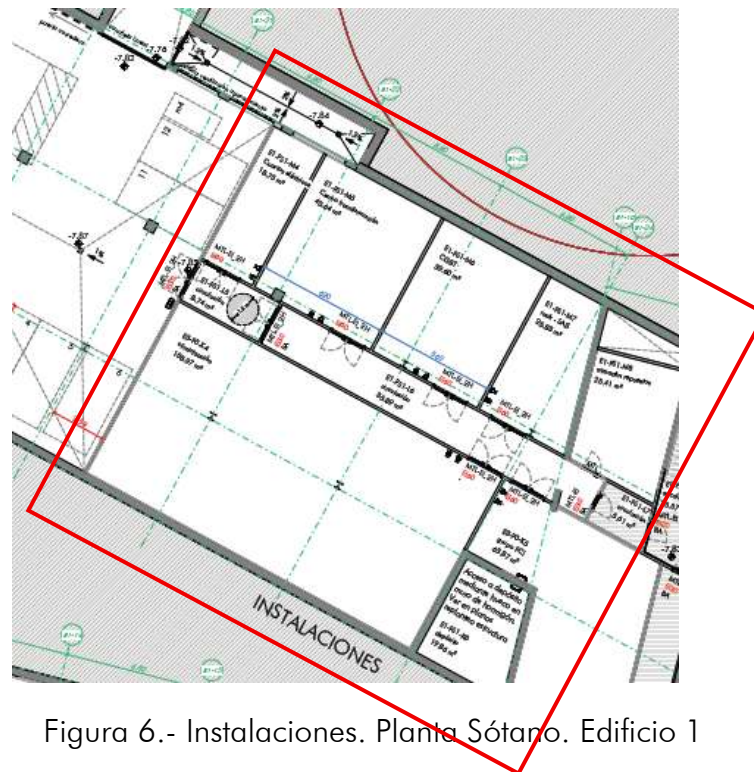


Figura 6.- Instalaciones. Planta Sótano. Edificio 1

- Climatizadores en la Planta Semisótano (Figura 7). Toma y expulsión de aire conducida en la cubierta del Edificio con silenciadores.

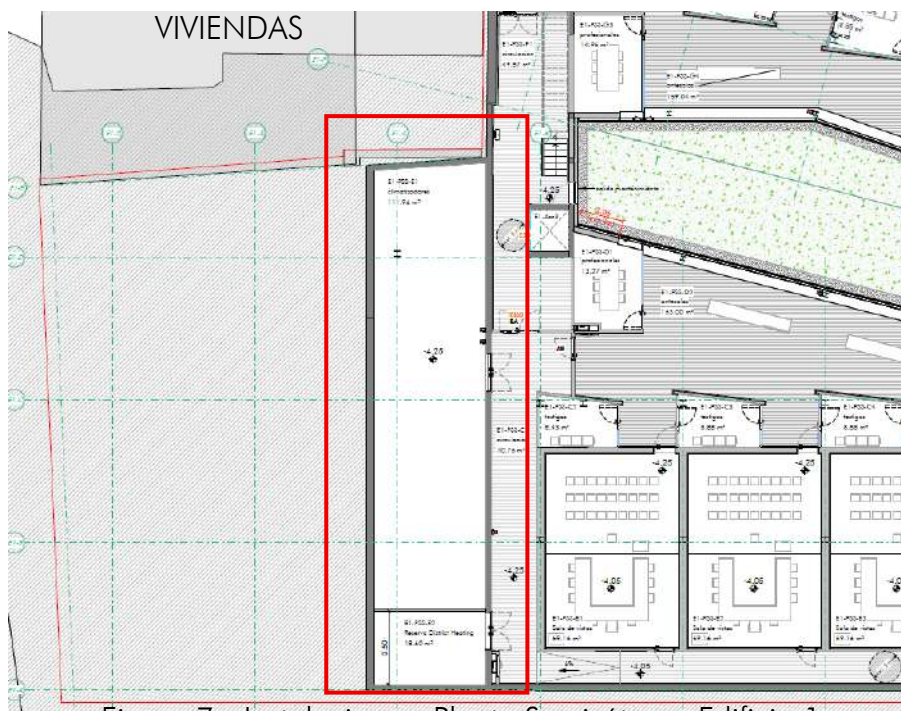


Figura 7.- Instalaciones. Planta Semisótano. Edificio 1

- Climatizadores y Bombas de Calor en la Planta Segunda (Figura 8). Cerramiento perimetral a modo de pantalla acústica y conducto silenciador en ventiladores.

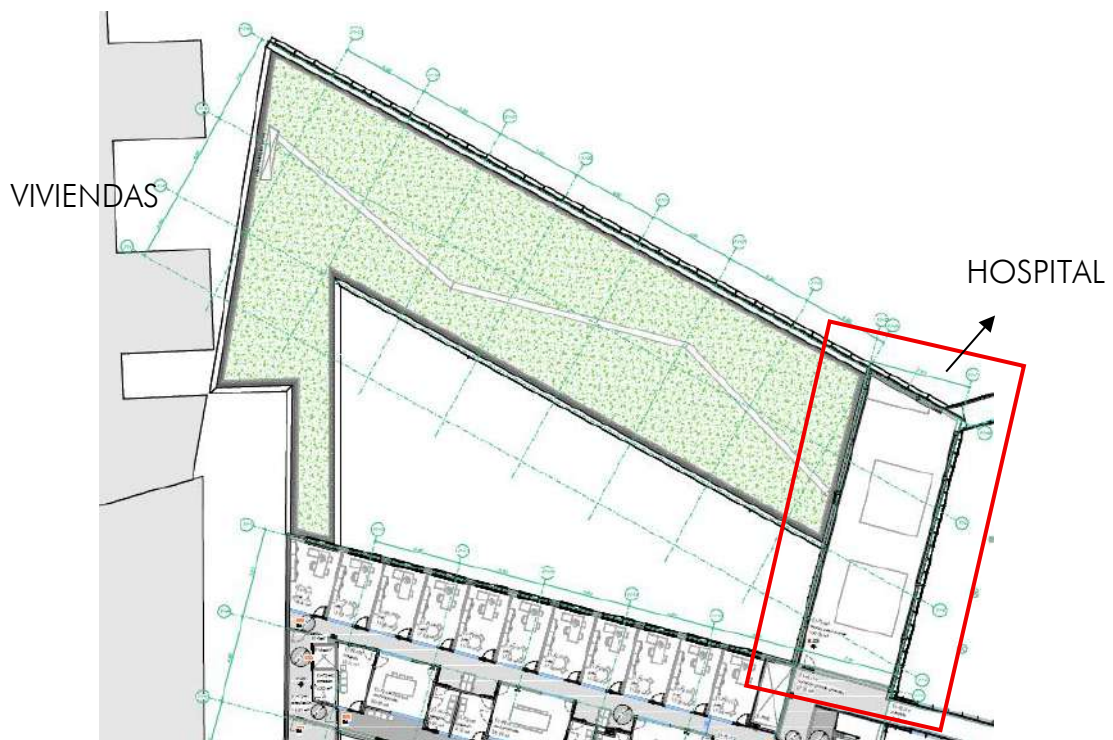


Figura 8.- Instalaciones. Planta Segunda. Edificio 1

- Bomba de Calor en la Planta Segunda (Figura 9). Cerramiento perimetral a modo de pantalla acústica.

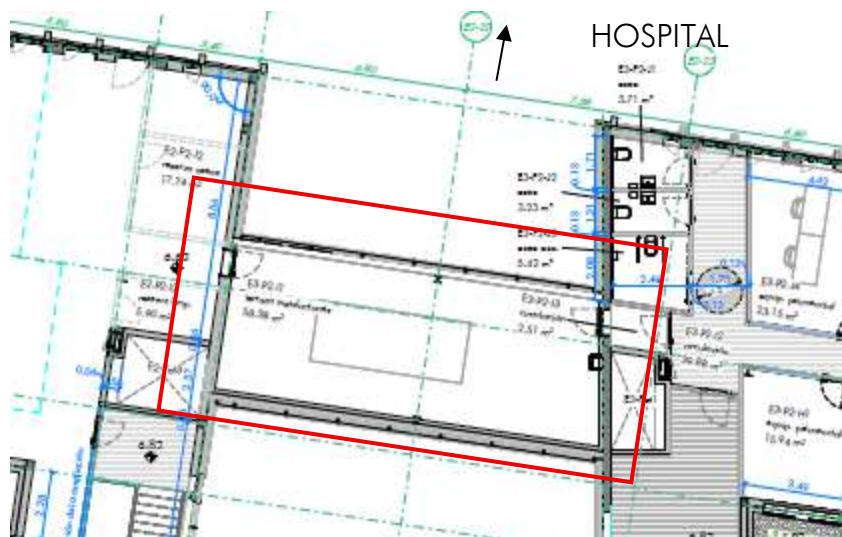


Figura 9.- Instalaciones. Planta Segunda entre Edificios 2 y 3.

- Climatizadores en la Planta Tercera (Figura 10). Cerramiento perimetral a modo de pantalla acústica y ventilación superior.

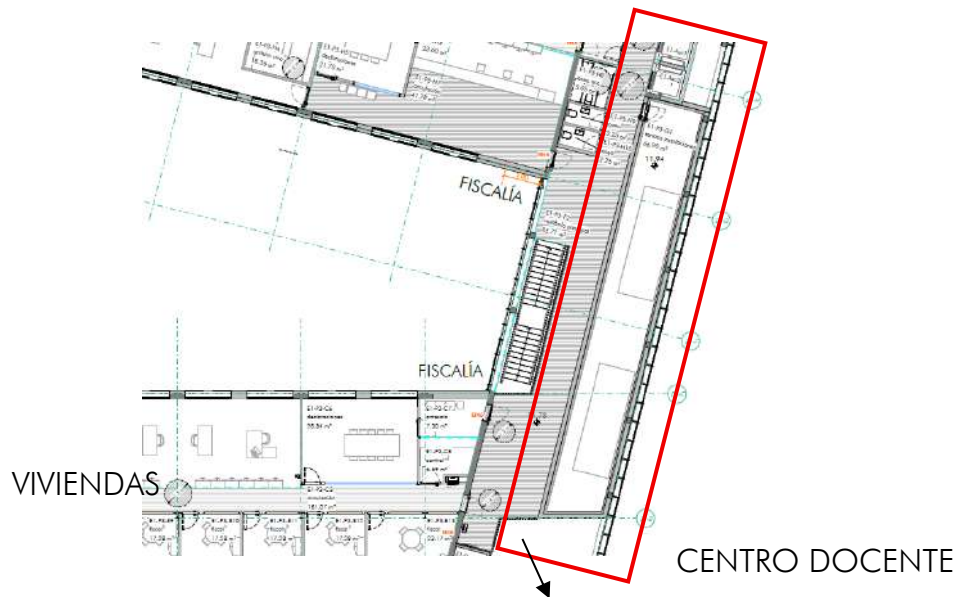


Figura 10.- Instalaciones. Planta Tercera. Edificio 1

- Climatizadores en la Planta Cubierta en el edificio Intermedio (Figura 11). Cerramiento perimetral a modo de pantalla acústica y ventilación superior.

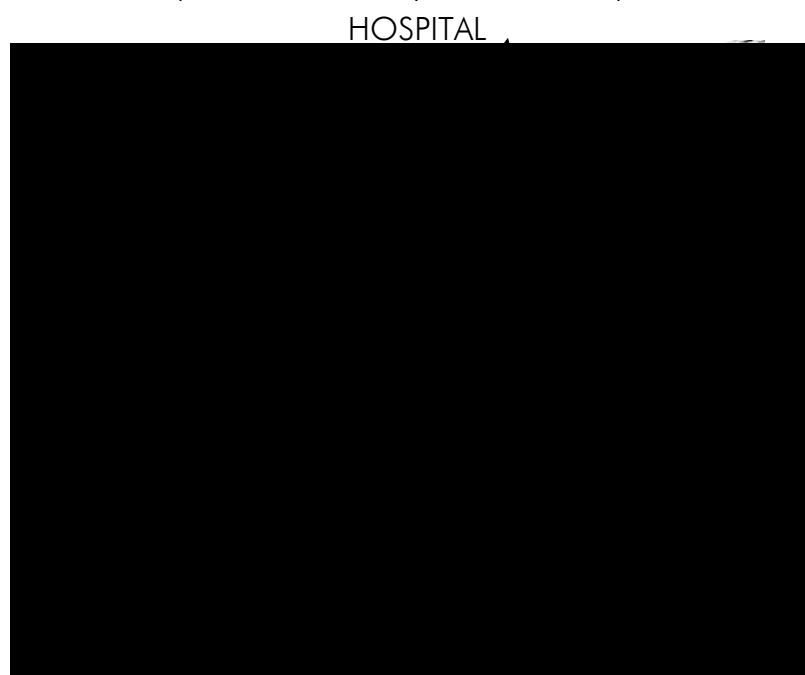


Figura 11.- Instalaciones. Planta Cubierta. Edificio Intermedio

- Los equipos de Extracción y Ventilación de las Plantas Sótano se encuentran en dichos espacios con toma y expulsión de aire en la Cubierta con silenciadores.

- Todos los cerramientos perimetrales de las áreas de instalaciones se encuentran recubiertos con tratamientos absorbentes sonoros con objeto de reducir los niveles de ruido en dichas áreas. fibra de vidrio o lana de roca de 80 mm de espesor y protegidas por una chapa metálica con superficie de área abierta $\geq 30\%$. El cerramiento superior está formado por una estructura metálica tipo tramex y paneles solares.
- Los equipos se montan sobre bancadas flotantes y sistemas antivibratorios.

La Tabla IV muestra los niveles de potencia sonora de los distintos equipos.

TABLA IV	
NIVELES DE POTENCIA SONORA, dB(A)	
Equipo	dB(A)
Bombas de Calor 1 y 2. Edificio 1	91 / 92 (*)
Bombas de Calor 3 y 4. Edificio 1	97 / 97 (*)
Bomba de Calor 5	83 / 84 (*)
CL01 Vistas (Z1) S. Pablo P2 ext sil	87,3 / 87,3 (**)
CL02 Administ. S. Pablo P2 ext sil	89,7 / 89,1 (**)
CL03 Atrio S. Pablo P2 ext sil	76,9 / 85,8 (**)
CL04 Administ. S. Pablo P3 ext sil	88,2 / 88,0 (**)
CL05 Vistas (Z2) S. Pablo P2 ext sil	83,7 / 88,9 (**)
CL06 Administ. S. Pablo P3 ext sil	87,5 / 89,5 (**)
CL07 Vistas (Z3) S. Pablo SS int sil	84,1 / 88,9 (**)
CL08 S. Actos S. Pablo SS int sil	75,8 / 85,0 (**)
CL09 S. Vistas (Z4) Torq 1 P4 ext sil	82,3 / 87,5 (**)
CL10A Administ. Torq 1 P4 ext sil	80,3 / 89,4 (**)
CL10B Administ. R Torq 1 P4 ext sil	80,9 / 90,5 (**)
CL11 S. Vistas (Z5) Torq 1 P4 ext sil	84,9 / 85,0 (**)
CL12 Administ. Torq 1 P4 ext sil	81,1 / 86,5 (**)
CL13 Administ.Torq 1 P4 ext sil	83,4 / 87,1 (**)
CL14 Autopsias Torq 1 P4 ext sil	81,8 / 90,1 (**)
CL15 Atrio Torqu P4 ext sil	76,8 / 86,4 (**)
Grupo Electrónico	84
Centro Transformación	75
Ventiladores - Extractores	90
(*) Refrigeración / Calefacción	
(**) Toma de Aire / Expulsión de aire	

8. Nivel de Ruido al Exterior

Teniendo en cuenta los niveles de potencia sonora (Tabla IV) y soluciones de control de ruido previstas indicadas anteriormente se han calculado el nivel de ruido en las posiciones que se muestran en la Figura 12. La Tabla V muestra los resultados obtenidos junto con los criterios.

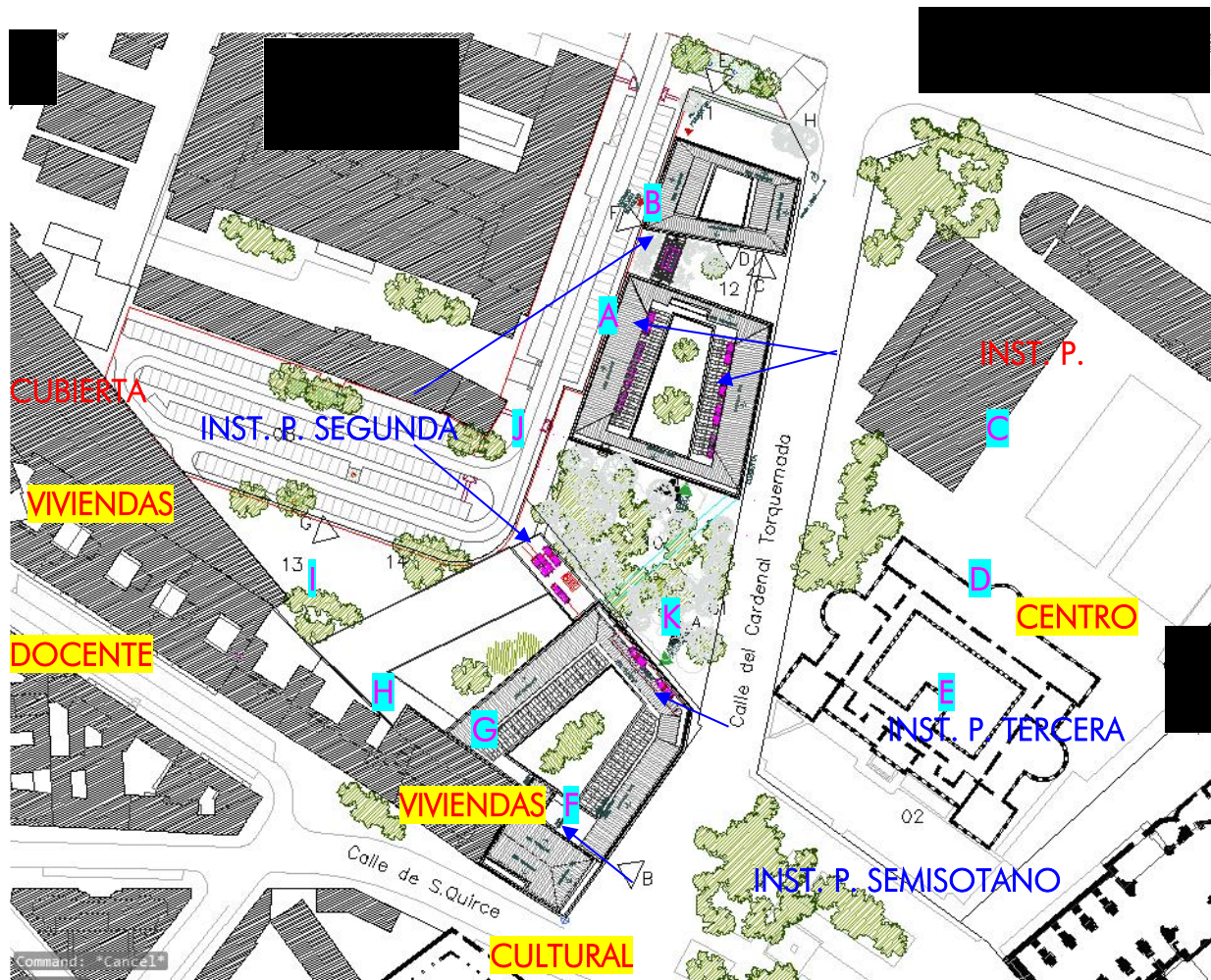


Figura 12.- Posiciones de cálculo de niveles sonoros

TABLA XI			
NIVELES DE RUDIO EN EL EXTERIOR CALCULADOS, dB(A)			
Posición	Uso	Calculado	Límites
			Día
A	Hospitalario	45,0	50
B	Hospitalario	46,5	50
C	Docente	39,2	50
D	Docente	35,6	50
E	Docente	37,6	50
F	Residencial	40,2	55
G	Residencial	41,9	55
H	Residencial	41,4	55
I	Residencial	40,7	55
J	Hospitalario	41,8	50
K	Administrativo	56,8	60

Como se puede observar, los niveles de ruido calculados en el medio ambiente exterior, presentan valores que se encuentran por debajo del límite establecido por la OMRVV para el período Día (Actividad de los Juzgados) en los distintos usos del suelo y por tanto la cumplen.

9. Niveles de Ruido al Interior

Teniendo en cuenta que el aislamiento acústico a ruido aéreo de las fachadas de los edificios cercanos a la Ciudad de la Justicia se estima en 25-30 dB(A), los niveles de ruido transmitidos al interior de estos se situarán, en el peor de los casos, en torno a 9-15 dB(A) (Tabla VI), valores que cumplen las exigencias de valores límite establecidos por la OMRVV para los distintos usos de las edificaciones y por tanto la cumplen.

TABLA XII			
NIVELES DE RUDIO EN EL INTERIOR CALCULADOS, dB(A)			
Posición	Uso	Calculado	Límites
			Día
A	Hospitalario	20,0	30
B	Hospitalario	21,5	30
C	Docente	14,2	30
D	Docente	10,6	30
E	Docente	12,6	30
F	Residencial	15,2	32
G	Residencial	16,9	32
H	Residencial	16,4	32
I	Residencial	15,7	32
J	Hospitalario	16,8	30
K	Administrativo	26,8	35

Como se puede observar, los niveles de ruido calculados en el medio ambiente interior, presentan valores que se encuentran por debajo del límite establecido por la OMRVV para el período Día (Actividad de los Juzgados) en las distintas edificaciones y por tanto la cumplen.

El aislamiento acústico entre las áreas de Instalaciones y los espacios colindantes propios del Edificio Administrativo es 70 dB(A), de forma que el nivel de ruido transmitido, en el peor de los casos (Instalaciones de la Planta Segunda del Edificio 1), con una generación sonora de 91 dB(A), es 21 dB(A), valor inferior al establecido por la OMRVV (≤ 35 dB(A)) y por tanto la cumplen.

10. CONCLUSIONES

De acuerdo con el análisis de las soluciones constructivas previstas inicialmente y cálculos realizados se puede establecer:

- Los cálculos realizados de los niveles de ruido generados por las Instalaciones Mecánicas del Proyecto, con funcionamiento normal de estas, cumplen las exigencias legislativas de la OMRVV en materia de ruido del Excmo. Ayuntamiento de Valladolid, tanto en el ambiente exterior como en el interior.
- Los niveles de ruido transmitidos al exterior no alteran los niveles de ruido ambiental existentes y que reflejan los mapas de ruido estratégicos.

ANEXO A

Contenido

Este Anexo contiene la información facilitada de las instalaciones mecánicas del Edificio.
Las marcas y modelos mostrados en el presente Anexo
pueden ser sustituidos por otros equivalentes aprobados por la D.F.

SELECCIÓN TÉCNICA

Versión Engine: 5.0.14.0

Usuario: *****

Versión de la base de datos: 1.9.15.0

Fecha de impresión: 10/12/2025 16:18

Versión de ApplyME: 2.63.0



SELECCIÓN TÉCNICA

NX-W /H /1204

Bomba de calor con fuente agua, reversible lado hidráulico



Código	NX-W /H /1204	
Versión	-	
Tamaño	1204	
Alimentación eléctrica	V/ph/Hz	400/3/50

1	SELECCIÓN TÉCNICA	pg.3
1.1	Resumen	pg.3
1.2	Prestaciones	pg.3
1.3	Cargas parciales	pg.4
1.4	Seer	pg.5
1.5	Componentes principales	pg.6
1.6	Otros datos	pg.8
1.7	Lista de accesorios	pg.12

1 SELECCIÓN TÉCNICA

Versión Engine: 5.0.14.0
Versión de la base de datos: 1.9.15.0
Usuario: *****
Fecha de impresión: 10/12/2025 16:18
Versión de ApplyME: 2.63.0
Tipo de cálculo: EUROPEAN GROSS



NX-W /H /1204



1.1 RESUMEN

RESUMEN

DESCRIPCIÓN UNIDAD

Código	NX-W /H /1204	
Versión		
Tamaño	1204	
DESCRIPCIÓN UNIDAD [Descripciones e imágenes genéricas de la serie y no específicas del modelo seleccionado]	Bomba de calor con fuente agua, reversible lado hidráulico	
Alimentación eléctrica	V/ph/Hz	400/3/50
Production Plant	EUROPA	

1.2 PRESTACIONES

REFRIGERACIÓN

EVAPORADOR

Tipo de fluido	AGUA	
Glicol	%	0
Factor de ensuciamiento	m²K/kW	0.0000
Temperatura entrada fluido (refrigeración)	°C	12.00
Temperatura salida fluido (refrigeración)	°C	7.00
Caudal intercambiador de usuario (refrigeración)	l/s	19.02
Caída de presión en el intercambiador de usuario (refrigeración)	kPa	34.6
Presión estática útil nominal	kPa	0.00

CONDENSADOR

Tipología fluido	AGUA	
Glicol	%	0
Ensuciamiento	m²K/kW	0.0000
Temperatura entrada fluido (refrigeración)	°C	30.00
Temperatura salida fluido (refrigeración)	°C	35.00
Caudal del intercambiador de origen (refrigeración)	l/s	22.75
Caída de presión en el intercambiador de origen (refrigeración)	kPa	36.1
Presión estática útil nominal	kPa	0.00

REFRIGERACIÓN (Gross value)

Potencia frigorífica	kW	397.8
Potencia absorbida compresor	kW	79.96
Potencia total absorbida (refrigeración)	kW	79.96
EER	kW/kW	4.972
Disipación de potencia térmica	kW	472.9

Notes

Efficiency parameter available on request
(For any further information please contact our Sales department)

SELECCIÓN TÉCNICA

Versión Engine: 5.0.14.0
Versión de la base de datos: 1.9.15.0
Usuario: *****
Fecha de impresión: 10/12/2025 16:18
Versión de ApplyME: 2.63.0
Tipo de cálculo: EUROPEAN GROSS



NX-W /H /1204



REFRIGERACIÓN (EN14511)

Potencia frigorífica	kW	397.4
Potencia total absorbida (refrigeración)	kW	82.60
EER	kW/kW	4.810
Disipación de potencia térmica	kW	474

CALEFACCIÓN

EVAPORADOR

Tipo de fluido		AGUA
Glicol	%	0
Factor de ensuciamiento	m²K/kW	0.0000
Temperatura entrada fluido (calefacción)	°C	10.00
Temperatura salida fluido (calefacción)	°C	7.00
Caudal intercambiador usuario (calefacción)	l/s	27.73
Caída de presión en el intercambiador 1 (calefacción)	kPa	73.6
Presión estática útil nominal	kPa	0.00

CONDENSADOR

Tipología fluido		AGUA
Glicol	%	0
Ensuciamiento	m²K/kW	0.0000
Temperatura entrada fluido (calefacción)	°C	40.00
Temperatura salida fluido (calefacción)	°C	45.00
Caudal del intercambiador de origen (calefacción)	l/s	21.25
Caída de presión en el intercambiador 2 (calefacción)	kPa	31.5
Presión estática útil nominal	kPa	0.00

CALEFACCIÓN

Potencia calefacción total	kW	440.3
Potencia absorbida compresores (calefacción)	kW	98.14
Potencia total absorbida (calefacción)	kW	98.14
COP	kW/kW	4.488

Notes

Efficiency parameter available on request
(For any further information please contact our Sales department)

CALEFACCIÓN (EN14511)

Potencia calefacción total	kW	440.7
Potencia total absorbida (calefacción)	kW	102.5
COP	kW/kW	4.300

1.3 CARGAS PARCIALES

CARGAS PARCIALES EN REFRIGERACIÓN

ENTRADA

Carga	%	100.0	90.0	80.0	70.0	60.0	50.0	40.0	30.0	20.0	10.0
Temp. salida condensador	°C	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00
Caudal fluido condensador	l/s	22.75	22.75	22.75	22.75	22.75	22.75	22.75	22.75	22.75	22.75

Las prestaciones referidas se obtienen mediante cálculos teóricos y por lo tanto tiene ciertos márgenes de error. Versión del informe: 2.0.0.0

SELECCIÓN TÉCNICA

Versión Engine: 5.0.14.0
Versión de la base de datos: 1.9.15.0
Usuario: ****
Fecha de impresión: 10/12/2025 16:18
Versión de ApplyME: 2.63.0
Tipo de cálculo: EUROPEAN GROSS



NX-W /H /1204



SALIDA

Carga	%	100.0	90.0	80.0	70.0	60.0	50.0	40.0	30.0	<i>20.0</i>	<i>10.0</i>
Temp. entrada evaporador	°C	12.00	11.50	11.00	10.50	10.00	9.50	9.00	8.50	<i>8.27</i>	<i>8.27</i>
Temp. salida evaporador	°C	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	<i>7.00</i>	<i>7.00</i>
Caudal evaporador	l/s	19.02	19.02	19.02	19.02	19.02	19.02	19.02	19.02	<i>19.02</i>	<i>19.02</i>
Pérdida de carga	kPa	34.6	34.6	34.6	34.6	34.6	34.6	34.6	34.6	<i>34.6</i>	<i>34.6</i>
Temp. entrada condensador	°C	30.00	30.50	31.01	31.51	32.01	32.51	33.01	33.51	<i>33.74</i>	<i>33.74</i>
Temp. salida condensador	°C	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	<i>35.00</i>	<i>35.00</i>
Caudal fluido condensador	l/s	22.75	22.75	22.75	22.75	22.75	22.75	22.75	22.75	<i>22.75</i>	<i>22.75</i>
Pérdida de carga	kPa	36.1	36.1	36.1	36.1	36.1	36.1	36.1	36.1	<i>36.1</i>	<i>36.1</i>
Carga frig.	kW	397.8	358.0	318.2	278.4	238.7	198.9	159.1	119.3	<i>79.60</i>	<i>39.80</i>
Potencia absorbida total	kW	80.00	71.60	63.20	54.90	46.80	38.70	30.90	23.20	<i>15.90</i>	<i>8.920</i>
EER	kW/kW	4.972	5.002	5.039	5.071	5.101	5.139	5.142	5.145	<i>5.014</i>	<i>4.463</i>

Notas

Nota: Los valores en cursiva representan valores asociados a un funcionamiento por debajo de la parcialización mínima.

CARGAS PARCIALES EN CALEFACCIÓN

ENTRADA

Carga	%	100.0	90.0	80.0	70.0	60.0	50.0	40.0	30.0	20.0	10.0
Temp. salida evaporador	°C	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00
Caudal fluido evaporador	l/s	27.73	27.73	27.73	27.73	27.73	27.73	27.73	27.73	27.73	27.73

SALIDA

Carga	%	100.0	90.0	80.0	70.0	60.0	50.0	40.0	30.0	<i>20.0</i>	<i>10.0</i>
Temp. entrada condensador	°C	40.00	40.50	41.00	41.50	42.00	42.50	43.00	43.50	<i>43.74</i>	<i>43.74</i>
Temp. salida condensador	°C	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	<i>45.00</i>	<i>45.00</i>
Caudal fluido condensador	l/s	21.25	21.25	21.25	21.25	21.25	21.25	21.25	21.25	<i>21.25</i>	<i>21.25</i>
Pérdida de carga	kPa	31.5	31.5	31.5	31.5	31.5	31.5	31.5	31.5	<i>31.5</i>	<i>31.5</i>
Temp. entrada evaporador	°C	10.00	9.70	9.40	9.11	8.81	8.51	8.21	7.91	<i>7.76</i>	<i>7.76</i>
Temp. salida evaporador	°C	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	<i>7.00</i>	<i>7.00</i>
Caudal fluido evaporador	l/s	27.74	27.73	27.73	27.73	27.73	27.73	27.73	27.74	<i>27.74</i>	<i>27.74</i>
Pérdida de carga	kPa	73.6	73.6	73.6	73.6	73.6	73.6	73.6	73.6	<i>73.6</i>	<i>73.6</i>
Carga térmica	kW	440	396	352	308	264	220	176	132	<i>88</i>	<i>44</i>
Potencia absorbida total	kW	98.10	88.00	77.90	67.80	57.90	47.90	38.30	28.70	<i>19.60</i>	<i>11.00</i>
COP	kW/kW	4.488	4.504	4.523	4.543	4.566	4.597	4.599	4.602	<i>4.490</i>	<i>4.000</i>

Notas

Nota: Los valores en cursiva representan valores asociados a un funcionamiento por debajo de la parcialización mínima.

1.4 SEER

SELECCIÓN TÉCNICA

Versión Engine: 5.0.14.0
Versión de la base de datos: 1.9.15.0
Usuario: *****
Fecha de impresión: 10/12/2025 16:18
Versión de ApplyME: 2.63.0
Tipo de cálculo: EUROPEAN GROSS



NX-W /H /1204



SEER Official (Reg. EU 2016/2281)

Fan coil (12/7) - Cooling tower (30/35)

Tipo de clima	Average	
Temp. de aplicación de usuario	Fan coil (12/7)	
Temp. de aplicación de fuente	Cooling tower (30/35)	
Tipo de caudal	variable	
Prated,c	kW	397
TDesign	°C	35.00
Qce	kWh	38279.84
SEER on		6.44
SEER		6.23
Rendimiento η_s	%	246

SEER Editable (EN 14825)

Código NX-W /H /1204

Fan coil (12/7) - Cooling tower (30/35)

Tipo de clima	Average	
Temp. de aplicación de usuario	Fan coil (12/7)	
Temp. de aplicación de fuente	Cooling tower (30/35)	
Tipo de caudal	variable	
Tipo de temperatura	variable	
Prated,c	kW	397.40
TDesign	°C	35.00
Qce	kWh	38279.84
SEER on		6.44
SEER		6.23
Rendimiento η_s	%	246

1.5 COMPONENTES PRINCIPALES

Las prestaciones referidas se obtienen mediante cálculos teóricos y por lo tanto tiene ciertos márgenes de error. Versión del informe: 2.0.0.0

SELECCIÓN TÉCNICA

Versión Engine: 5.0.14.0
Versión de la base de datos: 1.9.15.0
Usuario: *****
Fecha de impresión: 10/12/2025 16:18
Versión de ApplyME: 2.63.0
Tipo de cálculo: EUROPEAN GROSS



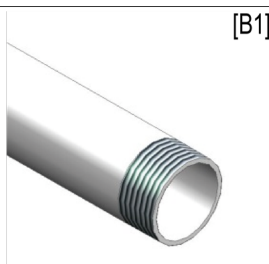
NX-W /H /1204



INTERCAMBIADORES

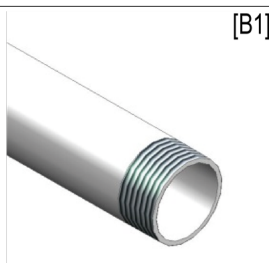
EVAPORADOR

Tipología		PLACAS
Cantidad	Nº	1
Tipología empalmes	[B1] - Conexión rosca macho (EN10226 - R: Rosca exterior cónica)	
Diámetro empalmes		4"
Caudal mínimo	l/s	11.89
Caudal máximo	l/s	31.78
Contenido agua intercambiador de calor	l	42.1
Contenido mínimo de agua en el sistema	l	1400



CONDENSADOR

Tipología		PLACAS
Cantidad	Nº	1
Tipología empalmes	[B1] - Conexión rosca macho (EN10226 - R: Rosca exterior cónica)	
Diámetro empalmes		4"
Caudal mínimo	l/s	9.222
Caudal máximo	l/s	30.81
Contenido agua	l	66.0



COMPRESORES

COMPRESORES

Tipo de compresor		SCROLL
Nº de compresores	Nº	4
Nº de circuitos	Nº	2
Grados	Nº	4
Grado mínimo	%	25
Regulación		STEPS
Carga aceite	kg	25.2
F.L.I. - Máxima potencia absorbida	kW	4x35.8
F.L.A. - Máxima corriente absorbida	A	4x58.9
L.R.A. - Corriente de arranque de cada compresor	A	4x310

Las prestaciones referidas se obtienen mediante cálculos teóricos y por lo tanto tiene ciertos márgenes de error. Versión del informe: 2.0.0.0

SELECCIÓN TÉCNICA

Versión Engine: 5.0.14.0
Versión de la base de datos: 1.9.15.0
Usuario: *****
Fecha de impresión: 10/12/2025 16:18
Versión de ApplyME: 2.63.0
Tipo de cálculo: EUROPEAN GROSS



NX-W /H /1204

R

HFC R-410A



COOLING



SCROLL



HEATING

REFRIGERANTE

REFRIGERANTE

Refrigerante		R410A
Carga teórica de refrigerante	kg	44.6
GWP100 (valor del IPCC AR5)		1924
Equivalente de CO2	t	85.8
Clase de seguridad ASHRAE		A1

1.6 OTROS DATOS

DATOS DE SONIDO

DATOS DEL SONIDO FRÍO

Frecuencias	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Potencia sonora (espectro)	dB	80	82	86	85	87	85	79	73
Potencia sonora total en refrigeración	dB(A)	91							
Presión sonora (espectro)	dB	48	50	54	53	55	53	47	41
Presión sonora total	dB(A)	59							

SELECCIÓN TÉCNICA

Versión Engine: 5.0.14.0
Versión de la base de datos: 1.9.15.0
Usuario: ****
Fecha de impresión: 10/12/2025 16:18
Versión de ApplyME: 2.63.0
Tipo de cálculo: EUROPEAN GROSS



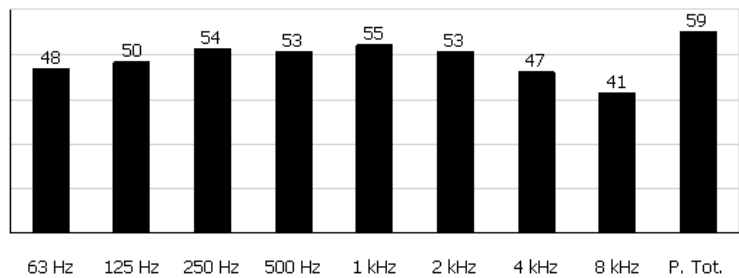
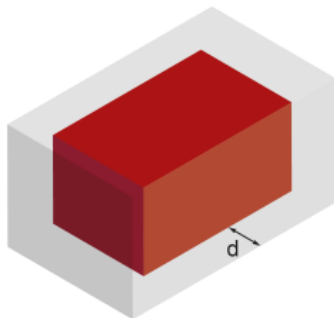
NX-W /H /1204

R HFC R-410A

COOLING

SCROLL

HEATING



DATOS DEL SONIDO CALIENTE INDOOR

Potencia sonora en calefacción dB(A) 92

Notes

Distancia m 10

Notes

Nivel de presión sonora medio a 10 m de distancia, para unidad en campo libre sobre superficie reflectante; valor no vinculante calcula por el nivel de potencia sonora.
Potencia sonora basada en mediciones realizadas con arreglo a la normativa ISO 9614.

DATOS ELÉCTRICOS

DATOS ELÉCTRICOS

Alimentación eléctrica	V/ph/Hz	400/3/50
F.L.I. - Máxima potencia absorbida	kW	143.0
F.L.A. - Máxima corriente absorbida	A	236
S.A. - Máxima corriente arranque	A	487

SELECCIÓN TÉCNICA

Versión Engine: 5.0.14.0
Versión de la base de datos: 1.9.15.0
Usuario: *****
Fecha de impresión: 10/12/2025 16:18
Versión de ApplyME: 2.63.0
Tipo de cálculo: EUROPEAN GROSS



NX-W /H /1204

R

HFC R-410A

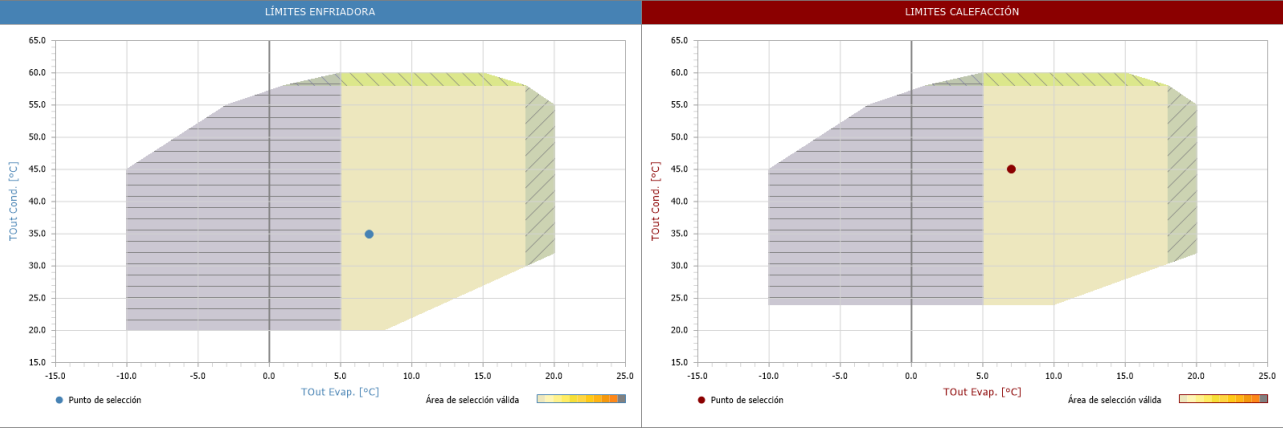
SCROLL

COOLING

HEATING

LÍMITES DE FUNCIONAMIENTO

LÍMITES DE FUNCIONAMIENTO



LÍMITES ENFRIADORA	LIMITES CALEFACCIÓN
741-ALTA TEMP. SALIDA AGUA EVAP.	741-ALTA TEMP. SALIDA AGUA EVAP.
751-ALTA TEMP. SALIDA AGUA COND.	751-ALTA TEMP. SALIDA AGUA COND.
874-TEMPERATURA DEL AGUA DE SALIDA DEL EVAPORADOR <5°C	874-TEMPERATURA DEL AGUA DE SALIDA DEL EVAPORADOR <5°C

Las prestaciones referidas se obtienen mediante cálculos teóricos y por lo tanto tiene ciertos márgenes de error.Versión del informe:2.0.0.0

SELECCIÓN TÉCNICA

Versión Engine: 5.0.14.0
Versión de la base de datos: 1.9.15.0
Usuario: *****
Fecha de impresión: 10/12/2025 16:18
Versión de ApplyME: 2.63.0
Tipo de cálculo: EUROPEAN GROSS



NX-W /H /1204

R HFC R-410A

COOLING

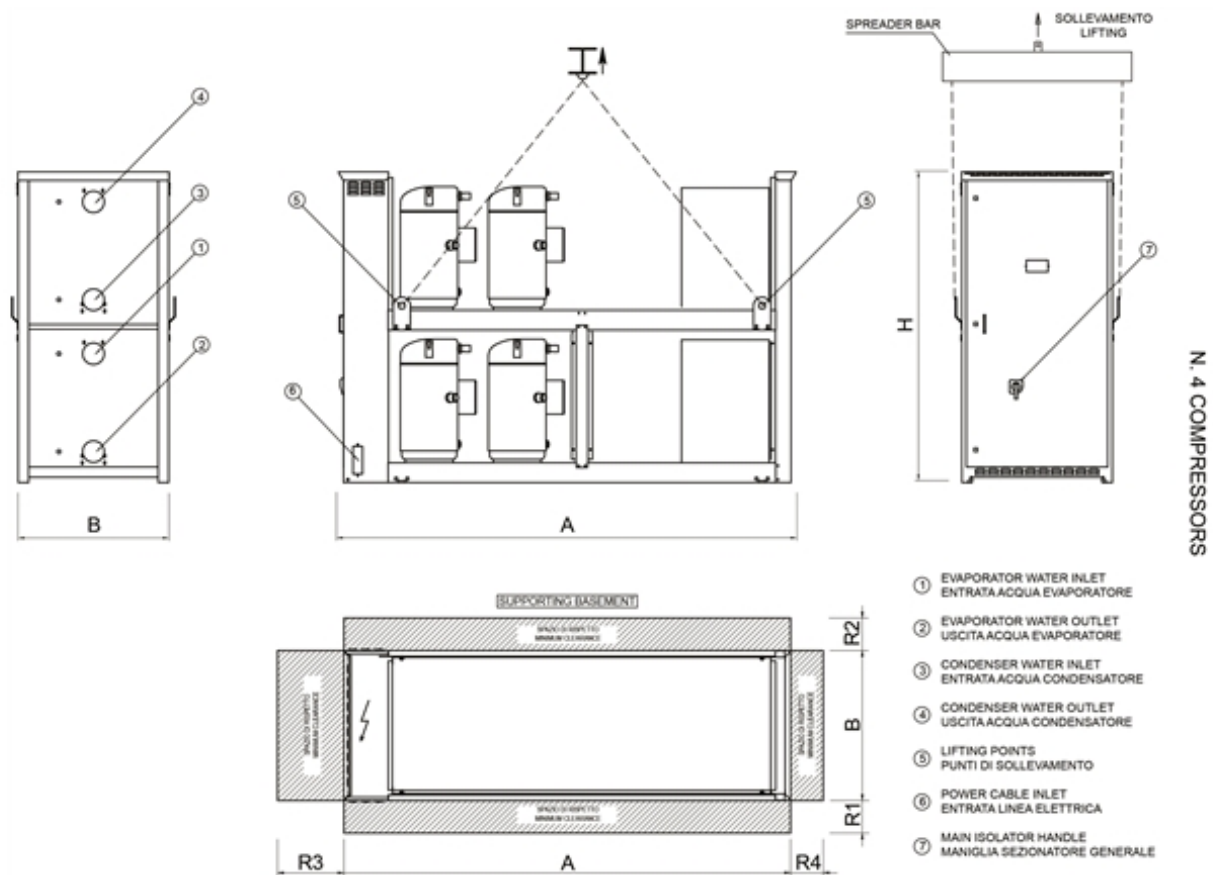
SCROLL

HEATING

DIMENSIONES Y PESOS

DIMENSIONES Y PESOS

A	mm	2650
B	mm	885
H	mm	1805
Peso en funcionamiento	kg	1710
R1	mm	800
R2	mm	800
R3	mm	1000
R4	mm	600



SELECCIÓN TÉCNICA

Versión Engine: 5.0.14.0
Versión de la base de datos: 1.9.15.0
Usuario: *****
Fecha de impresión: 10/12/2025 16:18
Versión de ApplyME: 2.63.0
Tipo de cálculo: EUROPEAN GROSS



NX-W /H /1204



1.7 Lista de accesorios

Accesorio	Código	Descripción
NX-WH reversible lado agua	5342	-
Alimentación Eléctrica 400V/3fases/50Hz + PE	321	-
Señal auxiliar 4-20mA	6161	Permite modificar la consigna de funcionamiento en función del valor de corriente aplicado a la entrada analógica.
Válvula de expansión electrónica	1941	Dispositivo electrónico de laminación con motor paso a paso. Está diseñado para el control continuo y preciso del caudal de refrigerante que entra en el evaporador. Esta solución permite tiempos extremadamente cortos de reacción a la variación de carga, optimizando el consumo de energía.
EV - relé para una bomba + 0-10V SIG	4713	El módulo hidrónico controla las bombas externas con la lógica del controlador de la unidad.
CD - Relé 1 bomba (encendido/apagado)	4762	El módulo hidrónico controla las bombas externas con la lógica del controlador de la unidad.
EV - VPF. E	4869	La unidad está configurada para funcionar con un caudal de agua variable en el intercambiador de calor (circuito primario de la planta). El controlador de la unidad gestiona la activación de la bomba para reducir su consumo. La velocidad de la bomba se ajusta mediante una señal de 0-10 V. La opción ofrece una gestión de la velocidad de la bomba basada en la función VPF.E. Mantiene constante el delta T en el lado de la instalación (circuito primario), lo que permite una reducción significativa del consumo de la bomba durante el funcionamiento a carga parcial. La función VPF.E es aplicable en sistemas con sólo el circuito primario y con los terminales hidráulicos equipados con válvula de 3 vías (by-pass). Más información disponible en la sección dedicada del boletín.
CD - Sin Válvula	4900	El usuario debe proporcionar un dispositivo de control de la condensación, la regulación está asegurada por la lógica del controlador de la unidad.
conexiones de agua en parte trasera	2964	-
Unidad sin bombas	9940	-
Paneles de acero pintado	2042	-
Soportes y nailon	9999	-
Interruptor automatico de potencia	3412	En caso de sobre-corriente permite el rearme del interruptor sin la sustitución de los fusibles relativos.
con relé externo de secuencia de fase	2411	Protege las cargas contra fallos debidos a una conexión incorrecta de la red eléctrica
Tarjeta de comunicación Modbus	4181	Permite la integración con BMS con protocolo ModBUS.
KIPlink + teclado compacto	1441	-
Cubierta acústica mejorada completa	2314	La carcasa permite reducir el nivel sonoro de la unidad, consulte la descripción dedicada en "Notas sobre accesorios".
Soportes antivibraciones de goma	2101	-
Interruptor del flujo de agua del evaporador	C5140120	Señalización de falta o excesiva reducción de caudal, genera una alarma que está en rearme automático o manual en función de n ° alarmas por hora y el tiempo máximo de funcionamiento de la bomba en condiciones de bajo caudal.

Las prestaciones referidas se obtienen mediante cálculos teóricos y por lo tanto tiene ciertos márgenes de error. Versión del informe: 2.0.0.0





SELECCIÓN TÉCNICA

Versión Engine: 5.0.14.0

Usuario: *****

Versión de la base de datos: 1.9.15.0

Fecha de impresión: 10/12/2025 09:52

Versión de ApplyME: 2.63.0



SELECCIÓN TÉCNICA

NX2-N-G06 /K /EC /0506

Unidad reversible con fuente aire para instalación exterior



Código	NX2-N-G06 /K /EC /0506	
Versión	K	
Tamaño	0506	
Opción	Unidades con accesorios EC FANS seleccionado	
Alimentación eléctrica	V/ph/Hz	400/3/50

1	SELECCIÓN TÉCNICA	pg.3
1.1	Resumen	pg.3
1.2	Prestaciones	pg.3
1.3	Cargas parciales	pg.4
1.4	Scop	pg.5
1.5	Componentes principales	pg.6
1.6	Otros datos	pg.7
1.7	Lista de accesorios	pg.11

1 SELECCIÓN TÉCNICA

Versión Engine: 5.0.14.0
Versión de la base de datos: 1.9.15.0
Usuario: *****
Fecha de impresión: 10/12/2025 09:52
Versión de ApplyME: 2.63.0
Tipo de cálculo: EUROPEAN GROSS



NX2-N-G06 /K /EC /0506



1.1 RESUMEN

RESUMEN

DESCRIPCIÓN UNIDAD

Código	NX2-N-G06 /K /EC /0506	
Versión	K	
Tamaño	0506	
DESCRIPCIÓN UNIDAD [Descripciones e imágenes genéricas de la serie y no específicas del modelo seleccionado]	Unidad reversible con fuente aire para instalación exterior	
Alimentación eléctrica	V/ph/Hz	400/3/50
Production Plant	EUROPA	

1.2 PRESTACIONES

REFRIGERACIÓN

INTERCAMBIADOR DE USUARIOS

Tipo de fluido	AGUA	
Glicol	%	0
Factor de ensuciamiento	m²K/kW	0.0000
Temperatura entrada fluido (refrigeración)	°C	12.00
Temperatura salida fluido (refrigeración)	°C	7.00
Caudal intercambiador de usuario (refrigeración)	l/s	22.75
Caída de presión en el intercambiador de usuario (refrigeración)	kPa	53.0
Presión estática útil nominal	kPa	0.00

AMBIENTE

Temperatura aire (refrigeración)	°C	35.0
----------------------------------	----	------

REFRIGERACIÓN (Gross value)

Potencia frigorífica	kW	475.7
Potencia absorbida compresor	kW	157.4
Potencia absorbida ventiladores modo chiller	kW	15.30
Potencia total absorbida (refrigeración)	kW	172.7
EER	kW/kW	2.754

REFRIGERACIÓN (EN14511)

Potencia frigorífica	kW	475.1
Potencia total absorbida (refrigeración)	kW	174.7
EER	kW/kW	2.720

SELECCIÓN TÉCNICA

Versión Engine: 5.0.14.0
Versión de la base de datos: 1.9.15.0
Usuario: *****
Fecha de impresión: 10/12/2025 09:52
Versión de ApplyME: 2.63.0
Tipo de cálculo: EUROPEAN GROSS



NX2-N-G06 /K /EC /0506



CALEFACCIÓN

INTERCAMBIADOR DE USUARIOS

Tipo de fluido		AGUA
Glicol	%	0
Factor de ensuciamiento	m²K/kW	0.0000
Temperatura entrada fluido (calefacción)	°C	40.00
Temperatura salida fluido (calefacción)	°C	45.00
Caudal intercambiador usuario (calefacción)	l/s	20.33
Caída de presión en el intercambiador 1 (calefacción)	kPa	42.3
Presión estática útil nominal	kPa	0.00

AMBIENTE

Temperatura aire (calefacción)	°C	-2.0
Temp. bulbo húmedo	°C	-3.0

CALEFACCIÓN

Potencia calefacción total	kW	421.1
Potencia absorbida compresores (calefacción)	kW	145.2
Potencia absorbida ventiladores modo Bomba de calor	kW	15.30
Potencia total absorbida (calefacción)	kW	160.5
COP	kW/kW	2.624

CALEFACCIÓN (EN14511)

Potencia calefacción total	kW	374.8
Potencia total absorbida (calefacción)	kW	158.1
COP	kW/kW	2.370

1.3 CARGAS PARCIALES

CARGAS PARCIALES EN REFRIGERACIÓN

ENTRADA

Carga	%	100.0	90.0	80.0	70.0	60.0	50.0	40.0	30.0	20.0	10.0
Temperatura aire exterior	°C	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0
Temp. salida evaporador	°C	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00
Caudal evaporador	l/s	22.75	22.75	22.75	22.75	22.75	22.75	22.75	22.75	22.75	22.75

Las prestaciones referidas se obtienen mediante cálculos teóricos y por lo tanto tiene ciertos márgenes de error. Versión del informe: 2.0.0.0

SELECCIÓN TÉCNICA

Versión Engine: 5.0.14.0
Versión de la base de datos: 1.9.15.0
Usuario: *****
Fecha de impresión: 10/12/2025 09:52
Versión de ApplyME: 2.63.0
Tipo de cálculo: EUROPEAN GROSS



NX2-N-G06 /K /EC /0506



SALIDA

Carga	%	100.0	90.0	80.0	70.0	60.0	50.0	40.0	30.0	20.0	<i>10.0</i>
Carga frig.	kW	475.7	428.1	380.5	333.0	285.4	237.8	190.3	142.7	95.10	<i>47.60</i>
Potencia absorbida ventiladores modo chiller	kW	15.30	15.30	15.30	15.30	15.30	13.97	11.16	8.40	5.67	<i>3.08</i>
Potencia absorbida total	kW	172.7	150.3	128.0	106.9	91.80	76.50	60.90	45.80	30.80	<i>16.70</i>
Temperatura aire exterior	°C	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	<i>35.0</i>
Temp. entrada evaporador	°C	12.00	11.50	11.00	10.50	10.00	9.50	9.00	8.50	8.00	<i>7.89</i>
Temp. salida evaporador	°C	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	<i>7.00</i>
Caudal evaporador	l/s	22.75	22.75	22.75	22.75	22.75	22.75	22.75	22.75	22.75	<i>22.75</i>
Pérdida de carga	kPa	53.0	53.0	53.0	53.0	53.0	53.0	53.0	53.0	53.0	<i>53.0</i>
EER	kW/kW	2.754	2.847	2.973	3.115	3.109	3.110	3.123	3.117	3.084	<i>2.848</i>

Notas

Nota: Los valores en cursiva representan valores asociados a un funcionamiento por debajo de la parcialización mínima.

CARGAS PARCIALES EN CALEFACCIÓN

ENTRADA

Carga	%	100.0	90.0	80.0	70.0	60.0	50.0	40.0	30.0	20.0	10.0
Temp. aire exterior	°C	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0
Temp. salida condensador	°C	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00
Caudal fluido condensador	l/s	20.33	20.33	20.33	20.33	20.33	20.33	20.33	20.33	20.33	20.33

SALIDA

Carga	%	100.0	90.0	80.0	70.0	60.0	50.0	40.0	30.0	20.0	<i>10.0</i>
Carga térmica	kW	421	379	337	295	253	211	168	126	84	<i>42</i>
Potencia absorbida total	kW	160.5	145.6	129.3	111.9	91.70	74.50	61.40	48.50	35.80	<i>20.00</i>
Temp. aire exterior	°C	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	<i>-2.0</i>
Temp. entrada condensador	°C	40.00	40.50	41.00	41.50	42.00	42.50	43.00	43.50	44.00	<i>44.11</i>
Temp. salida condensador	°C	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	<i>45.00</i>
Caudal fluido condensador	l/s	20.33	20.33	20.33	20.33	20.33	20.33	20.33	20.33	20.33	<i>20.33</i>
Pérdida de carga	kPa	42.3	42.3	42.3	42.3	42.3	42.3	42.3	42.3	42.3	<i>42.3</i>
COP	kW/kW	2.624	2.604	2.605	2.636	2.757	2.825	2.742	2.602	2.352	<i>2.109</i>

Notas

Nota: Los valores en cursiva representan valores asociados a un funcionamiento por debajo de la parcialización mínima.

1.4 SCOP

SELECCIÓN TÉCNICA

Versión Engine: 5.0.14.0
Versión de la base de datos: 1.9.15.0
Usuario: *****
Fecha de impresión: 10/12/2025 09:52
Versión de ApplyME: 2.63.0
Tipo de cálculo: EUROPEAN GROSS



NX2-N-G06 /K /EC /0506



SCOP Official (Reg. 813/2013 UE)

BAJA TEMPERATURA

Tipo de clima		Average
Temperatura de la aplicación	°C	35
Tipo de caudal		variable
Tipo de temperatura		variable
Temperatura bivalente	°C	-7.0
PDesign	kW	388
Qhe	kWh	216722
SCOP on		3.70
SCOP net		3.72
SCOP baja temperatura		3.70
Rendimiento η_s	%	145
Clase de eficiencia estacional (de D a A+++)		-
Nota	Cualquier valor SCOP distinto de lo indicado en los documentos comerciales se atribuye a la configuración diferente del variador y / o a diferentes parámetros de entrada del usuario	

SCOP Editable (EN 14825)

Código	NX2-N-G06 /K /EC /0506
Nota	Cualquier valor SCOP distinto de lo indicado en los documentos comerciales se atribuye a la configuración diferente del variador y / o a diferentes parámetros de entrada del usuario

1.5 COMPONENTES PRINCIPALES

INTERCAMBIADORES

INTERCAMBIADOR DE USUARIOS

Tipología		MULTITUBULAR
Cantidad	Nº	1
Tipología empalmes		[A] - Accesorio ranurado
Diámetro empalmes		5"
Caudal mínimo	l/s	13.89
Caudal máximo	l/s	36.11
Contenido agua intercambiador de calor	l	140
Contenido mínimo de agua en el sistema	l	1290

[A]

