

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T., TELECOMUNICACIONES Y AFINES.

**PROYECTO DE EJECUCIÓN
DE OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL CPI "ANA MARÍA NAVALES" (ARCOSUR II)
9 UNIDADES DE INFANTIL Y 9 UNIDADES DE PRIMARIA,
EN EL BARRIO DE ARCOSUR EN ZARAGOZA**

PROMOTOR: GERENCIA DE INFRAESTRUCTURAS Y EQUIPAMIENTO
DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE
GOBIERNO DE ARAGÓN



INGENIERÍA TORNÉ S.L.
SERGIO TORNÉ DARRIBA

ÍNDICE

1. AGENTES	10
1.1. OBJETO DEL PROYECTO	10
1.2. AUTOR DEL PROYECTO	10
1.3. CONTENIDO	10
2. MEMORIA	11
2.1. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO OBJETO DEL PRESENTE PROYECTO.....	11
2.2. NORMATIVA LEGAL	11
2.3. MEMORIA DESCRIPTIVA DE LA INSTALACIÓN	13
2.4. DESARROLLO DE LOS COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN	17
2.4.1. PREVISIÓN DE POTENCIA	17
2.4.2. ORIGEN DE LA INSTALACIÓN. ACOMETIDA.....	18
2.4.3. DERIVACIÓN INDIVIDUAL	18
2.4.4. GRUPO ELECTRÓGENO.....	19
2.4.5. CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN	22
2.4.6. CUADROS SECUNDARIOS	23
2.4.7. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	24
2.4.8. CABLES ELÉCTRICOS PROYECTADOS	24
2.4.9. CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA	25
2.4.10. ALIMENTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE SEGURIDAD.....	26
2.4.11. ILUMINACIÓN	26
2.4.11.1. ALUMBRADO DE EMERGENCIA	27
2.4.11.2. ALUMBRADO INTERIOR	28
2.4.11.3. ALUMBRADO EXTERIOR.....	28
2.4.12. CORRECCIÓN DEL FACTOR DE POTENCIA.....	28
2.4.13. PUESTA A TIERRA.....	29

2.4.13.1.	LÍNEAS PRINCIPALES DE TIERRA. DERIVACIONES	30
2.4.13.2.	CONDUCTORES. NATURALEZA Y SECCIONES.	31
2.4.13.3.	IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES.....	31
2.4.13.4.	CONEXIONES.....	31
2.4.13.5.	EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES	31
2.4.14.	locAL DE RIESGO de incendio o EXPLOSIÓN	33
2.4.15.	locALes DE características especiales	33
2.5.	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.....	35
2.6.	CONSIDERACIONES FINALES	35
3.	CÁLCULOS ELÉCTRICOS.....	36
3.1.	FORMULAS UTILIZADAS PARA EL CÁLCULO	36
4.	CÁLCULOS LUMÍNICOS	40
5.	CÁLCULOS DE EMERGENCIA	42
5.1.	ALUMBRADO DE SEGURIDAD	42
5.1.1.	ALUMBRADO DE EVACUACIÓN.....	42
5.1.2.	ALUMBRADO AMBIENTE O ANTI-PÁNICO	43
5.1.3.	ALUMBRADO DE ZONAS DE ALTO RIESGO	43
5.2.	ALUMBRADO DE REEMPLAZAMIENTO	43
5.3.	LUGARES EN QUE DEBERÁN INSTALARSE ALUMBRADOS DE EMERGENCIA.....	43
5.3.1.	CON ALUMBRADO DE SEGURIDAD	43
5.3.2.	CON ALUMBRADO DE REEMPLAZAMIENTO	45
5.4.	PRESCRIPCIONES DE LOS APARATOS PARA ALUMBRADO DE EMERGENCIA	45
5.4.1.	APARATOS AUTÓNOMOS PARA ALUMBRADO DE EMERGENCIA.....	45
5.4.2.	LUMINARIA ALIMENTADA POR FUENTE CENTRAL.....	45
6.	DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE ELECTRICIDAD	47
7.	CÁLCULO DE PARARRAYOS.....	48
7.1.	JUSTIFICACIÓN DE INSTALACIÓN DE PARARRAYOS	48

7.2.	PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN	48
7.3.	TIPO DE INSTALACIÓN EXIGIDO.....	50
8.	CÁLCULOS FOTOVOLTAICA.....	52
9.	ANEXO INSTALACIONES AUXILIARES	52
9.1.	MEGAFONÍA	52
9.1.1.	OBJETO	52
9.1.2.	NORMATIVA APLICABLE.	52
9.1.3.	DESCRIPCIÓN DETALLADA	52
9.1.4.	COMPONENTES DEL SISTEMA.....	53
9.1.5.	ETAPAS DE POTENCIA PARA AVISOS	53
9.1.6.	CARTA DE MENSAJES PREGRABADOS	54
9.1.7.	PUPITRE MICROFÓNICO.....	54
9.1.8.	ALTAVOCES.	56
9.1.9.	ARMARIO RACK.	64
9.1.10.	BUS DE COMUNICACIÓN	65
9.1.11.	LÍNEA ATENUADORES - ALTAVOCES	65
9.1.12.	LÍNEA DE ALIMENTACIÓN	65
9.1.13.	CANALIZACIÓN	65
9.1.14.	INFORMACIÓN TÉCNICA DE LOS EQUIPOS.....	66
9.2.	INTRUSIÓN.....	67
9.3.	VIDEOPORTERO	68
10.	ESPECIFICACIONES ELÉCTRICAS EN CENTROS DOCENTES	69
10.1.	ANOTACIONES GENERALES	69
10.1.1.	TRAZADO INTERIOR DE LA INSTALACIÓN.....	69
10.1.2.	ILUMINACIÓN	70
10.1.2.1.	Criterios de cálculo	71

10.1.2.2. Esquema unifilar	72
10.2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS INFRAESTRUCTURAS TIC EN LOS CENTROS EDUCATIVOS DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN	73
10.2.1. Introducción	73
10.2.2. Dimensionamiento del Sistema.....	73
10.2.3. Armario principal	73
10.2.4. Armario secundario (o de planta)	75
10.2.5. Subsistema vertical.....	76
10.2.6. Subsistema horizontal.....	77
10.2.7. Conexión con el exterior	77
10.2.7.1. Arqueta de entrada.....	78
10.2.7.2. Canalización externa	78
10.2.8. Redes inalámbricas.....	79
10.2.9. Aulas Digitales	79
10.2.10. Requisitos de seguridad entre instalaciones	79
10.2.11. Normativa de referencia	81
11. CUMPLIMIENTO DEL CTE.	82
FICHA HE 3. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN	82
12. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	83
12.1. OBJETO DEL PLAN DE SEGURIDAD.....	83
12.2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.....	83
12.2.1. PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA	83
12.2.2. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA	83
12.2.3. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS	84
12.3. INSTALACIONES PROVISIONALES	84
12.3.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA	84
12.4. INSTALACIONES AUXILIARES.....	85
12.4.1. CONDICIONES AMBIENTALES	85

12.4.2.	VENTILACIÓN	85
12.4.3.	TEMPERATURA	85
12.4.4.	FACTORES ATMOSFÉRICOS	85
12.4.5.	SERVICIOS HIGIÉNICOS, VESTUARIOS Y COMEDORES	86
12.4.6.	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD.....	86
12.4.7.	BOTIQUÍN	86
12.4.8.	INSTALACIONES PARA PREVENCIÓN DE INCENDIOS	86
12.4.8.1.	RIESGOS MÁS FRECUENTES.....	86
12.4.9.	ACCESOS Y SALIDAS DE EMERGENCIA.....	87
12.4.9.1.	PUERTAS Y PORTONES	87
12.4.10.	VÍAS DE CIRCULACIÓN	87
12.4.10.1.	RIESGOS MÁS FRECUENTES.....	88
12.4.10.2.	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD R.D. 1627/97, de 24 de octubre.....	88
12.4.11.	VÍAS Y SALIDAS DE EMERGENCIA	88
12.4.11.1.	RIESGOS MÁS FRECUENTES.....	88
12.4.11.2.	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD R.D. 1627/97, de 24 de octubre.....	89
12.5.	FORMACIÓN.....	89
12.6.	MEDICINA PREVENTIVA Y DE PRIMEROS AUXILIOS	89
12.7.	PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.....	90
12.8.	ANÁLISIS DE TAREAS, RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS.....	90
12.9.	FASES DE LOS TRABAJOS	90
12.9.1.	ACTUACIONES PREVIAS	90
12.9.1.1.	RIESGOS MÁS FRECUENTES.....	90
12.9.1.2.	MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD	91
12.9.2.	PROTECCIONES PERSONALES.....	91
12.9.3.	SEÑALIZACIONES.....	91
12.9.4.	INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD.....	91

12.9.4.1.	RIESGOS MÁS FRECUENTES	91
12.9.4.2.	MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD	92
12.10.	CONCLUSIÓN	93
13.	PLIEGO DE CONDICIONES	94
13.1.	OBJETO	94
13.2.	ÁMBITO DE APLICACIÓN	94
13.2.1.	OBRAS COMPLEMENTARIAS	94
13.3.	DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES	94
13.4.	CONDICIONES GENERALES	94
13.5.	MODIFICACIONES Y MEJORAS	95
13.6.	RESPONSABILIDAD	95
13.7.	EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN	95
13.8.	ACABADOS Y REMATES FINALES DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	96
13.9.	RECEPCIÓN PROVISIONAL	97
13.10.	RECEPCIÓN DEFINITIVA	97
13.11.	PRUEBAS DE RECEPCIÓN	97
13.12.	ABONO DE LAS OBRAS.....	97
13.13.	CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	97
13.13.1.	CONTROL PREVIO DE MATERIALES.....	97
13.13.2.	CONDUCTORES	98
13.13.2.1.	Cables de tensión nominal 750V	98
13.13.2.2.	Cables de tensión nominal 1 KV	99
13.13.2.3.	Secciones	99
13.13.3.	CANALIZACIONES ELÉCTRICAS	99
13.13.3.1.	Generalidades.....	99
13.13.3.2.	Tubos rígidos de PVC	100
13.13.3.3.	Tubos flexibles de PVC	101

13.13.3.4.	Tubos de acero normales	102
13.13.4.	Bandejas portacables	103
13.13.4.1.	Bandejas metálicas	103
13.13.4.2.	Bandejas aislantes	103
13.13.4.3.	MEDICIÓN Y ABONO	104
13.13.5.	CAJAS ELÉCTRICAS DE REGISTRO	104
13.13.5.1.	Cajas para instalación empotrada.....	104
13.13.5.2.	Cajas aislantes para instalación superficial	105
13.13.5.3.	Cajas metálicas para instalación superficial	105
13.13.5.4.	MEDICIÓN Y ABONO	105
13.13.6.	CUADROS ELÉCTRICOS.....	106
13.13.6.1.	Armazones envolventes.	106
13.13.6.2.	Disposición de aparatos.	106
13.13.6.3.	Embarrados.	107
13.13.6.4.	Cableados.....	107
13.13.6.5.	Esquemas sinópticos	108
13.13.6.6.	Rótulos de identificación.....	108
13.13.6.7.	MEDICIÓN Y ABONO	108
13.13.7.	APARATOS DE MANIOBRA Y PROTECCIÓN.....	109
13.13.7.1.	Interruptores Automáticos Magnetotérmicos	109
13.13.7.2.	Interruptores automáticos diferenciales	109
13.13.7.3.	Interruptores y conmutadores manuales.	109
13.13.7.4.	Bases cortacircuitos.....	110
13.13.7.5.	Contactores, guardamotores y arrancadores.	110
13.13.8.	APARATOS DE MEDIDA.....	111
13.13.8.1.	Transformadores de intensidad	111
13.13.8.2.	Amperímetros.	111

13.13.8.3.	Voltímetros.....	111
13.14.	PUESTA A TIERRA DE LA INSTALACIÓN.....	112
13.15.	ALUMBRADO DE EMERGENCIA	113
13.15.1.	Linterna de fluorescencia	113
13.15.2.	Linterna de incandescencia	113
13.16.	EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	114
13.17.	PRUEBAS Y ENSAYOS.....	114
13.17.1.	RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ ELÉCTRICA	115
13.18.	UNIDADES NO ESPECIFICADAS	116
14.	MEDICIONES	117
14.1.	RESUMEN DEL PRESUPUESTO.....	118

AGENTES

OBJETO DEL PROYECTO

El presente Proyecto tiene como objeto la descripción de la Instalación de Electricidad en BT e instalaciones auxiliares para dar servicio a un inmueble destinado a alojar un edificio de uso docente, a fin de obtener las correspondientes autorizaciones por parte de la Delegación Provincial de Industria de la Diputación General de Aragón.

AUTOR DEL PROYECTO

El autor del presente Proyecto es Sergio Torné Darriba, Ingeniero Industrial adscrito al Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja, con nº de colegiado 1836 y dirección fiscal en Paseo Longares, Nº 7-9, Local, Zaragoza.

CONTENIDO

La documentación que se adjunta define de modo preciso las características de la obra a ejecutar y se compone de los siguientes apartados:

- ✓ MEMORIA
- ✓ ANEJO 1: CÁLCULOS ELÉCTRICOS
- ✓ ANEJO 2: CÁLCULOS LUMÍNICOS
- ✓ ANEJO 3: CÁLCULOS DE EMERGENCIA
- ✓ ANEJO 4: DOCUMENTACIÓN TÉCNICA
- ✓ ANEJO 5: CÁLCULO DE PARARRAYOS
- ✓ ANEJO 6: MEMORIA INSTALACIONES AUXILIARES
- ✓ ANEJO 7: ESPECIFICACIONES ELÉCTRICAS EN CENTROS DOCENTES
- ✓ ANEJO 8: CUMPLIMIENTO DEL CTE. FICHA HE3
- ✓ PLIEGO DE CONDICIONES
- ✓ ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- ✓ MEDICIONES Y PRESUPUESTO
- ✓ PLANOS

MEMORIA

DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO OBJETO DEL PRESENTE PROYECTO

El edificio objeto del presente proyecto es un colegio de educación infantil y primaria, que se compone de varios módulos aislados, en función de su uso. Además de las aulas de enseñanza, el edificio contiene recintos para los servicios de comedor, la cocina, gimnasio, la sala de psicomotricidad y la sala de profesores.

Se han diseñado una serie de cuartos técnicos para las instalaciones específicas, pensando siempre en optimizar los recorridos e interrelaciones entre ellas.

La configuración del edificio aulario de infantil es en una única planta, mientras que el aulario de secundaria se divide en planta sótano, baja y primera. El gimnasio también está ubicado en la planta sótano. Todo el edificio consta de falso techo, a excepción de la zona técnica de instalaciones, por lo que las instalaciones discurrirán por el falso techo, a excepción de la zona técnica donde la instalación será vista.

NORMATIVA LEGAL

Para la redacción del proyecto de Electricidad en Baja Tensión se ha tenido en cuenta la reglamentación que se indica a continuación:

- ✓ Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión de 2002, aprobado según RD842/2002.
- ✓ Instrucciones Complementarias ITC-BT.
- ✓ Normativa de la Compañía Suministradora de Energía Eléctrica.
- ✓ RD1890/2008. Eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior.
- ✓ CTE en sus secciones HE5, HE3 y SU8.
- ✓ EN-12464-1:2012 Iluminación en lugares de trabajo.

Al mismo tiempo, en aquellas materias no reglamentadas obligatoriamente, o que lo están de una forma incompleta, se han tomado en consideración con carácter orientativo las siguientes Normas y Reglamentaciones:

- ✓ Ordenanzas Municipales.

- ✓ Normas Tecnológicas de Edificación, Concretamente las referentes a instalaciones de baja tensión.

De acuerdo con el reglamento electrotécnico de B.T, se han calculado las secciones de los conductores atendiendo a las caídas de tensión o intensidades máximas admisibles:

- ✓ Acometidas. Lo que la Cía. Suministradora tiene normalizado, inferior al 2%.
- ✓ Líneas General de Alimentación.- Según ITC-BT-14 - 3:
 - Contadores totalmente centralizados: un máximo del 0.5 %
 - Centralizaciones parciales de contadores: un máximo del 1,0 %
- ✓ Derivaciones individuales.- Según ITC-BT 15 - 3:
 - Contadores concentrados en más de un lugar un máximo del 0,5 %.
 - Contadores totalmente concentrados un máximo del 1,0 %.
 - Para un único usuario en que no existe línea general de alimentación un máximo de 1,5 %.
- ✓ Distribución interior.- Según ITC-BT 19 -2.2.2:

La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea, salvo lo prescrito en las Instrucciones particulares, menor del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos.

Las intensidades máximas admisibles para los conductores serán las señaladas en la instrucción ITC-BT - 19, determinándose la sección para una intensidad de al menos un 125% de la máxima corriente de plena carga considerando la acción de todos los receptores que se prevea vayan a funcionar simultáneamente.

Todas las bases de enchufe llevarán toma de tierra, siendo al menos de 16 A de intensidad nominal en fuerza y de 10 A en alumbrado.

Los interruptores de alumbrado y los instalados en aseos y servicios guardarán las distancias de protección reglamentarias, respetando los volúmenes de prohibición.

Todos los circuitos, tanto de fuerza como de alumbrado, llevarán un conductor de protección a tierra, junto con los conductores activos.

MEMORIA DESCRIPTIVA DE LA INSTALACIÓN

Este capítulo es el encargado de describir la instalación eléctrica en BT e instalaciones auxiliares, así como toda su normativa aplicable.

La instalación eléctrica partirá desde la salida libre del cuadro de baja tensión de CT existente. Desde este CT saldremos a la Caja general de seccionamiento y protección situada en el límite de la parcela según planos del presente proyecto. A continuación de esta cajas de seccionamiento y protección se situará la caja con el equipo de medida homologada por compañía suministradora, desde la que partirá en canalización enterrada la derivación individual hasta el CGBT del colegio, y desde el que se alimentará a los diferentes subcuadros del edificio.

Con estos subcuadros dividiremos el edificio en varias zonas, en esta primera fase tendremos comedor-cocina y el cuadro general de infantil, del que colgará toda la zona de aulario, también dispondremos cuadros para los cuartos específicos y las instalación de climatización. Para el resto de subcuadros ver el esquema unifilar o los cálculos eléctricos.

Al considerarse según el REBT, un edificio de pública concurrencia con una ocupación superior a 300 personas, el edificio contará con grupo electrógeno para que, en caso de fallo del suministro de red, sea el generador el encargado de dar suministro a los receptores de la samergencia (un tercio del alumbrado, elementos contra incendios y de seguridad, etc.) para una correcta evacuación del edificio. En esta primera fase no se prevé una ocupación superior a 300 personas pero se proyecta el grupo electrógeno con una previsión de consumo.

Por tanto, la instalación proyectada cuenta con dos suministros independientes; el primero es el que partirá desde el CGBTR, con suministro en Baja Tensión. El segundo partirá de un grupo electrógeno que cubrirá los servicios de seguridad básicos que posteriormente se detallarán. El suministro de uno u otro se hará mediante una conmutación electro-mecánica mediante interruptores en el cuadro general.

Este sistema nos lleva a duplicar líneas y cuadros eléctricos llevando a cada sección una acometida para el suministro de red y otra para el suministro de socorro.

La estructura del sistema de Baja Tensión del edificio partirá desde un cuadro general de edificio que contará con la parte de suministro de red y la correspondiente de suministro de socorro. Estos dos sistemas interactuarán gracias a una conmutación que permite la entrada en funcionamiento de uno u otro en función de una señal de nivel de red evitando siempre la entrada en funcionamiento simultáneo de la red y del Grupo.

Desde este cuadro general partirán las líneas a todos los subcuadros del edificio situados en las diferentes zonas del mismo según planos del presente proyecto.

Todo el edificio contará con los correspondientes subcuadros divididos en los dos tipos de suministro existentes: el de socorro y el de red.

A su vez, de este cuadro partirán las alimentaciones a los cuadros técnicos del edificio (grupos de presión y climatización) con suministro normal o de socorro según corresponda.

La distribución se ha realizado con la finalidad de optimizar la instalación eléctrica del edificio reduciendo longitudes y secciones de las líneas en la medida de lo posible dada la envergadura del mismo. Para optimizar aún más si cabe esta instalación se han repartido las cargas monofásicas por fases tanto en los cálculos como en los esquemas unifilares no dando lugar a ambigüedades en la ejecución de la obra y garantizando así un reparto de fases adecuado que permitirá reducir consumos y calibres de la aparamenta eléctrica.

Del los subcuadros de planta partirán las líneas de alumbrado y fuerza que discurrirán por canalizaciones en falso techo hasta el punto de consumo. Estas canalizaciones serán metálicas del tipo REJI-BAND. En los tramos en los que las canalizaciones discurran por el exterior se ha proyectado bandeja de PVC con tapa. En el momento que se produzca una derivación y la línea se aleja del recorrido de la bandeja, se llevará bajo tubo corrugado 0-halógenos.

La energía será transportada por los conductores de tipo RZ1-K y SZ1-K, con cubiertas de emisividad 0-halógenos exigido para locales de pública concurrencia. Estos conductores están canalizados mediante bandejas metálicas tipo rejilla y tubo corrugado flexible.

La fuerza se basará en su mayoría en tomas de fuerza SCHUKO y puestos de trabajo consistentes en cuatro tomas de fuerza (dos normales y dos estabilizadas) y cuatro bases para voz y datos para los ordenadores del centro.

Las aulas tendrán un tratamiento especial diseñado y regido por las premisas marcadas por el departamento TIC de la DGA. Estas aulas dispondrán de los siguientes elementos en la pared frontal: altavoces, monitor interactivo (conviviendo o no con la pizarra tradicional) y dos cajas audiovisuales (cajas AV) que permitan la conexión de todos estos elementos. En determinadas circunstancias el monitor interactivo se podrá reemplazar por un proyector de corta distancia y pizarra digital interactiva.

Las cajas AV estarán ubicadas en la zona del profesor (caja AV principal) y en la posición del monitor interactivo o proyector (caja AV secundaria), y se integrarán en ellas los siguientes módulos:

- Caja AV principal (puesto del profesor)
 - 3 RCA: 1 video compuesto, 2 audio estéreo.
 - 1 HDMI 2.0 o superior.
 - 1 USB 2.0 tipo B (en la cara exterior de la caja) y tipo A trasera (en la cara interior de la caja).
 - 4 tomas eléctricas Schuko.

- 2 tomas de red RJ45 UTP categoría 6 o superior, conectadas al rack correspondiente.
- 1 toma de red RJ45 UTP categoría 6 o superior, para conexión entre cajas.
- Caja AV secundaria (posición monitor interactivo/proyector)
 - 1 mini Jack 3,5mm audio estéreo.
 - 1 RCA video compuesto.
 - 1 HDMI 2.0 o superior.
 - 1 USB 2.0 tipo A (en la cara exterior de la caja) y tipo B trasera (cara interior de la caja).
 - 1 toma eléctrica Schuko.
 - 1 toma RJ45 UTP categoría 6 o superior, para conexión entre cajas.

Para la conexión de los elementos anteriormente citados, en la obra se preverán los siguientes cables y canalizaciones:

- Cable de audio (2x1) que interconecte ambos altavoces.
- Cable de audio estéreo con 2 conectores RCA, para la conexión de la caja AV principal con el altavoz activo.
- Cable de audio estéreo con conexión mini Jack 3,5mm, para la conexión de la caja AV secundaria con el altavoz activo.
- Cables de conexión entre la caja AV principal y la secundaria:
 - Cable de video compuesto con conector RCA.
 - Cable HDMI 2.0 o superior.
 - Cable USB 2.0 de tipo A a B.
 - Cable ethernet UTP categoría 6 o superior.
- Enchufe en falso techo para el altavoz activo (se corta su alimentación mediante interruptor en pared o preferiblemente integrado en la caja AV principal).
- Todas las canalizaciones necesarias para los cables anteriores, intentando buscar la mejor estética y compartir las canalizaciones que sea posible para minimizarlas.

En las salas de usos múltiples se instalará un proyector de lente estándar, de forma adicional a la instalación indicada anteriormente. Este proyector se anclará al techo a una distancia de 5 metros de la pared donde se proyecte, lo cual también habrá que tener en cuenta en el cableado y la canalización. Se instalará una toma HDMI adicional en la caja AV principal que llevará un cable preparado para conectar directamente al proyector, así como una toma de corriente en la posición del proyector.

Conviene remarcar que, aunque la instalación de la caja AV y los altavoces son objeto de este anexo, **la instalación del monitor interactivo o proyector y pizarra digital interactiva NO lo es**, por

lo que los cables que no estén terminados en caja y en un futuro irán conectados a estos elementos se dejarán preparados para tal efecto y debidamente protegidos para que no sufran ningún desperfecto.

Por último, se debe tener en cuenta que las medidas incluidas en el anexo "Aula digital" son susceptibles de ser modificadas una vez se haga el replanteo in situ por parte del DECD, siempre buscando adaptarse lo mejor posible a la casuística de cada centro.

De la misma forma y siguiendo las premisas de la DGA se ha colocado una toma de voz y datos en pasillo cada dos aulas para dotar al edificio de red wi-fi que dé cobertura a todo el aulario.

La iluminación consistirá en pantallas suspendidas. Se han proyectado pantallas empotradas en las aulas y en pasillos se ha ido a un sistema de downlights a lo largo del recorrido.

Asimismo queremos reseñar que se ha proyectado un sistema de regulación automática en función de la luz solar, en las pantallas más cercanas a las fachadas. Este sistema cuenta con una fotocélula acoplada a las lámparas de cada pantalla regulable que detectará la cantidad de luz solar que hay en la sala y mandará una señal digital a la reactancia regulable que regulará la pantalla en consecuencia para alcanzar un valor de iluminación predeterminado (500 o 300 lux en la mayoría de los casos).

En otro orden cosas y en cumplimiento con el CTE SU8 se ha previsto la instalación de un pararrayos. Este elemento no es otro que una punta Faraday conectada a tierra mediante un conductor de cobre desnudo cuyo recorrido es lo más rectilíneo posible. Esta instalación se hace necesaria para prevenir al edificio de este fenómeno meteorológico capaz de destruir la instalación eléctrica. Con este sistema, el pararrayos atrae al rayo derivando la carga eléctrica de éste al terreno.

Dada la envergadura del edificio se ha previsto un pararrayos nivel 2 de gran cobertura y se ha instalado en una posición estratégica con el fin de proteger el edificio aulario.

En cuanto a instalaciones auxiliares podemos destacar las siguientes:

Megafonía e interfonía

Se ha previsto una instalación de megafonía en cumplimiento de la EN-54 para dar avisos. Estos avisos serán predefinidos y conectados a la central de incendios, aunque se incluyen también varios pupitres para que el personal de control pueda dar avisos generales en el edificio.

De la misma forma se emplea el sistema de megafonía para las sirenas de aviso de entrada y salida de los alumnos. Para lograr una instalación eficiente se ha zonificado el edificio donde por programación se asignarán las sirenas a las distintas zonas.

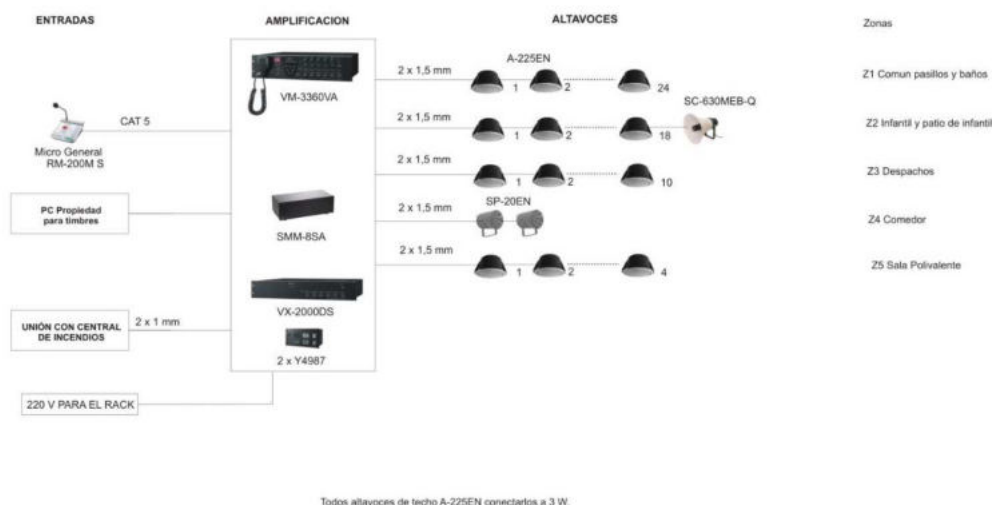


Figura 1. Esquema de funcionamiento de sistemas de megafonía

Seguridad

Se incluye una instalación anti-intrusión consistente en una central y detectores volumétricos en los accesos y zonas definidas, con dos sirenas en la entrada que darán aviso a los servicios de seguridad en caso de que salte la alarma.

Este sistema se contratará con un gestor de seguridad que dotará al edificio de estos elementos.

Voz y datos

Es la instalación más compleja de este capítulo. Es la encargada de proveer a todos los puestos de trabajo de suministro de datos y voz para el empleo de telefonía e internet a los equipos. Los conductores serán del tipo UTP Cat.6 y las canalizaciones discurrirán sobre falso techo paralelas a las de fuerza dado que las tomas RJ-45 irán en las mismas cajas que las tomas de fuerza de los puestos de trabajo.

El inicio de la instalación está en el rack principal ubicado en un cuarto específico. Aquí se sitúa el rack encargado de albergar los servidores, patch panels, pasahilos, convertidores de F.O., etc. del edificio. Este rack se conectará en futuras fases a través de fibra óptica y cableado multipar. Los switches serán de tipo POE para alimentar a los receptores con este tipo de instalación.

DESARROLLO DE LOS COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN

PREVISIÓN DE POTENCIA

A continuación mostramos un cuadro resumen con los consumos del edificio y subcuadros técnicos con las simultaneidades acordes a un edificio de estas características.

C.G.B.T.	S=	0,00				
SUBTOTAL CS INFANTIL POR. SUM. RED	12849	8994,3	III	RED	1	0,7
SUBTOTAL CS COCINA/COMEDOR SUM. RED	44410	26646	III	RED	1	0,6
SUBTOTAL CS GIMNASIO SUM. RED	2872	913,5	III	RED	1	0,7
SUBTOTAL CS CLIMATIZADORES SUM. RED	20920	23490	III	RED	1	0,9
SUBTOTAL CS G.P.A.F. SUM. RED	7250	8857,5	III	RED	1	1
SUBTOTAL CS C. CALDERA/AEROT. SUM. RED	23223	25282,125	III	RED	1	0,9
SUBTOTAL CS PRIMARIA GENERAL P.BAJA POR. SUM. RED	41215,7	19333,153	III	RED	1	0,7
FUERZA C.G.B.T.	1400	1400	S	RED	1	1
ALUMBRADO EXTERIOR	330	330	S	RED	1	1
SUBTOTAL CS INFANTIL SUM. GRUPO	7515	7515	III	GRUPO	1	1
SUBTOTAL CS COCINA/COMEDOR SUM. GRUPO	9515,5	8563,95	III	GRUPO	1	0,9
SUBTOTAL CS GIMNASIO SUM. GRUPO	6048	6048	III	GRUPO	1	1
SUBTOTAL CS G.P.I. SUM. GRUPO	15570	19320	III	GRUPO	1	1
SUBTOTAL CS PRIMARIA GENERAL P.BAJA SUM. GRUPO	15250	13750	III	GRUPO	1	1
ALUMBRADO C.G.B.T. Y CUARTOS GRUPO ELECTRÓGENO	200	200	S	GRUPO	1	1
ALUMBRADO EMERGENCIA S-1	50	50	S	GRUPO	1	1
ACOMETIDA C.G.B.T.EDIFICIO CA SUM. RED	168407,34	87317,54	III	RED	1	0,6
ACOMETIDA C.G.B.T.EDIFICIO CA SUM. GRUPO	53196,95	32952,33	III	GRUPO	1	0,6

Figura 2. Previsión de potencia del edificio

La previsión de potencia es de: **168.407,34** que aplicando coeficiente de simultaneidad será de **87.317,54**. La propiedad contratará la franja de potencia que considere oportuno según su experiencia de consumo real en otros centros educativos.

Con un interruptor general de **200A**

ORIGEN DE LA INSTALACIÓN. ACOMETIDA.

La instalación que nos ocupa tiene su origen en el correspondiente armario de seccionamiento, protección y medida que se sitúa en un nicho en el límite de parcela según planos de proyecto. A este armario llegará la acometida de la Compañía, tal como se indican en la Condiciones de Suministro facilitadas por la misma.

Además, existe una instalación generadora asistida (grupo electrógeno), en la que hay una conexión con la Red de Distribución Pública, pero sin que el grupo generador pueda estar trabajando en paralelo con ella. La fuente preferente de suministro es la Red de Distribución Pública, quedando la otra fuente como socorro o apoyo. Para impedir la conexión simultánea de ambas, se deben instalar los correspondientes sistemas de conmutación, según planos del presente proyecto.

DERIVACIÓN INDIVIDUAL

Derivación individual es la parte de la instalación que, partiendo de la línea general de alimentación suministra energía eléctrica a una instalación de usuario.

Las canalizaciones incluirán, en cualquier caso, el conductor de protección.

La derivación individual discurrirá en bandeja por el interior del edificio. Todo ello se refleja en los planos del presente proyecto.

INSTALACIÓN

Los tubos y canales protectoras tendrán una sección nominal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%.

Las uniones de los tubos rígidos serán roscadas o embutidas, de manera que no puedan separarse los extremos.

Cumplirá lo que se indica en la ITC-BT-07 para redes subterráneas.

CABLES

Los cables no presentarán empalmes y su sección será uniforme, exceptuándose en este caso las conexiones realizadas en la ubicación de los contadores y en los dispositivos de protección.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5, o a la norma UNE 211002 (según la tensión asignada del cable), cumplen con esta prescripción.

Los elementos de conducción de cables con características equivalentes a los clasificados como "no propagadores de la llama" de acuerdo con las normas UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, cumplen con esta prescripción.

Los conductores utilizados en las derivaciones individuales serán de cobre o aluminio, aislados y normalmente unipolares, siendo su tensión asignada 0,6/1 KV.

La caída de tensión máxima admisible será para el caso de derivaciones individuales en suministros para un único usuario en que no existe línea general de alimentación: 1,5%.

A efectos de las intensidades admisibles se tendrá en cuenta lo que se indica en la ITC-BT-07.

La justificación del cálculo se detalla en el anejo de cálculos al presente proyecto.

GRUPO ELECTRÓGENO

El Grupo Electrónico que se ha previsto será insonorizado y con conmutación y estará ubicado en la cubierta.

El suministro de socorro alimentará a un tercio del alumbrado total, la instalación de telecomunicaciones, seguridad, incendios y la fuerza correspondiente a administración y cámara frigorífica, de tal forma que en caso de fallo de red estos receptores puedan seguir funcionando un determinado periodo de tiempo que variará según la cantidad de diesel disponible en el grupo con el objeto de poder evacuar adecuadamente el edificio o terminar tareas fundamentales que se estén realizando en ese momento.

Se instalará un grupo generador electrógeno automático de emergencia de 35 KVA de potencia de emergencia a una tensión de 400/230 Vac., en previsión de la segunda fase de construcción para primaria, situado en Planta Cubierta.

En la salida del grupo electrógeno se ha proyectado la colocación del cuadro de grupo electrógeno, en el que instalará el dispositivo interior de mando y protección y del que partirá la línea de alimentación de seguridad hacia el Cuadro General de Distribución.

Se dispondrá de un bloque interruptor general automático de corte omnipolar con VIGI de las siguientes características:

- ✓ Prot. Térmica:
 - Interruptor Automático Tetrapolar In.: 80 A. Térmico reg.
- ✓ Prot. Diferencial:
 - Vigi diferencial Sens. Int. Reg.: 300 mA

Los cables eléctricos destinados a circuitos de servicios de seguridad, deben mantener el servicio durante y después del incendio, siendo conformes a las especificaciones de la norma UNE-EN 50.200 y tendrán emisión de humos y opacidad reducida. Serán cables con resistencia al fuego RF-120 (cable naranja).

Ventilación del grupo electrógeno

Los grupos electrógenos que disponen para su refrigeración de un radiador en la bancada necesitan para su ventilación de aperturas y salidas de aire, y de una correcta canalización del aire caliente procedente del radiador. Siempre debe de tomarse el aire del exterior, nunca de cuartos adyacentes, y asimismo, el aire caliente debe expulsarse al exterior.

El impulsor del aire de refrigeración es un ventilador unido al motor.

Para una correcta ventilación se tiene en cuenta lo siguiente:

El tamaño de la entrada de aire para un flujo de aire igual a la suma del caudal de refrigeración del motor más el caudal necesario para combustión, de acuerdo a los datos facilitados por el fabricante del motor. Una velocidad media de aire inferior a 3,5 m/s se considerará óptima (mínimo ruido y pérdida de carga, así como mínima posibilidad de aspiración de lluvia, nieve u otros elementos del exterior) aunque velocidades hasta 7 m/s pueden considerarse aceptables. Se tendrá en cuenta la restricción que producen las persianas y las mallas antipájaros, y se sobredimensionará el tamaño de la entrada adecuadamente.

El tamaño de la salida de aire de modo que su área sea entre 1,25 y 1,5 veces el área del radiador.

Se tendrá en cuenta siempre la máxima pérdida de carga que soporta el circuito de refrigeración. Persianas, mallas antipájaros y conductos de aire suponen una restricción al flujo de aire, y siempre la pérdida de carga total debe de ser inferior a la indicada por el fabricante.

Normalmente el caudal producido por el ventilador, de acuerdo a la pérdida de carga existente, es suficiente para refrigerar tanto el calor aportado por radiación del motor como del sistema de escape. En caso de que los aportes de calor de estos elementos (y cualquier otro presente en la sala) sean elevados, se comprobará siempre que el incremento de temperatura de la sala está limitado (máximo 15°C sobre a temperatura exterior). Si no, un extractor debería añadirse para ventilar la sala. En tal caso, se tendrá en cuenta este nuevo flujo de aire para el dimensionamiento de la entrada de aire y esta nueva carga adicional a la hora del cálculo de la potencia del grupo electrógeno necesaria.

Se posicionará la entrada y salida del aire de modo que no se produzcan retornos de aire caliente al interior de la sala, y de modo que el flujo de aire atraviese el grupo electrógeno para una correcta refrigeración del mismo. Si la entrada de aire no incide sobre el alternador, se canalizará mediante conducto.

Se posicionará la salida de gases de escape de modo que tampoco se produzca recirculación de los mismos dentro de la sala.

El aire caliente procedente del radiador siempre debe de ser canalizado al exterior, por medio de conductos de chapa de acero o prefabricados. Se tratará de reducir su longitud y el número de codos y cambios de dirección al máximo, para limitar la pérdida de carga. Así mismo la unión del conducto con el radiador debe ser realizada por medio de una unión flexible que evite la transmisión de vibraciones. Se considerará la necesidad de incluir aislamiento acústico y térmico en los conductos.

A veces para evitar las emisiones acústicas, es necesario instalar silenciadores de aire en la entrada y la salida de aire. En caso de ser necesarios se tendrá en cuenta la pérdida de carga adicional que suponen.



CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN

En Cuarto técnico específico situado en Planta baja del edificio se colocará el Cuadro General de Distribución (CGD), al que no tendrá acceso el público, tal y como se puede observar en la Documentación Gráfica, en el que se instalarán los dispositivos interiores de mando y protección y del que partirán todos los circuitos hacia los circuitos y cuadros secundarios de la instalación.

El armario que contendrá el CGD será de construcción metálica, en montaje superficial, protegido de manera adecuada contra el polvo y las humedades. Las envolventes del cuadro se ajustarán a las Normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439-3, con un grado de protección mínimo IP 30 según Norma UNE 20.324 y IK 07 según UNE-EN 50.102.

Del CGD partirán las derivaciones hacia los puntos de suministro de alimentación normal y los de alimentación de seguridad. Para impedir la conexión simultánea de ambas, se deben instalar los correspondientes sistemas de conmutación en el CGD, para todos los conductores activos y el neutro, que impida el acoplamiento simultáneo a ambas fuentes de alimentación.

En el comienzo de la distribución interior de alimentación normal se dispondrá de un bloque interruptor general automático de corte omnipolar, situado aguas abajo del centro de transformación con las siguientes características:

- ✓ Prot. Térmica:
 - Interruptor Automático Tetrapolar In.: 200 A. Térmico reg.

Las líneas de derivaciones de alimentación normal desde el mencionado cuadro general de distribución hasta los cuadros secundarios se realizarán con conductores de 1.000V nominales de aislamiento y designación RZ1-K (AS).

Los cables eléctricos destinados a circuitos de servicios de seguridad, deben mantener el servicio durante y después del incendio, siendo conformes a las especificaciones de la norma UNE-EN 50.200 y tendrán emisión de humos y opacidad reducida. Serán cables con resistencia al fuego RF-120 (cable naranja). Las líneas de derivaciones de alimentación de seguridad desde el mencionado cuadro general de distribución hasta los cuadros secundarios se realizarán con conductores de 1.000V nominales de aislamiento y designación RZ1-K (AS).

Los dispositivos privados de mando y protección en el cuadro se pueden ver en los esquemas unifilares de la Instalación.

El cuadro general de protección se encuentra provisto de, interruptores magnetotérmicos para proteger las líneas contra sobreintensidades y cortocircuitos, encontrándose éstos debidamente calibrados, para su perfecto funcionamiento; e interruptor diferencial, para protección de corriente de defecto y contactos indirectos.

El cable para el conexionado interior del cuadro eléctrico será de la series ES05Z1-K (AS) o ES07Z1-K (AS).

Del citado cuadro general saldrán las líneas que alimentan a los cuadros secundarios proyectados o bien directamente a los aparatos receptores o líneas generales de distribución a las que se conectarán mediante cajas los distintos circuitos alimentadores. También cuenta con las protecciones de la línea que va a la batería de condensadores y las protecciones para los ascensores.

En el cuadro general de distribución se dispondrá dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y las de alimentación directa a receptores. Los aparatos receptores que consuman más de 16 amperios se alimentarán directamente desde cuadro. Cerca de cada uno de los interruptores del cuadro se colocará una placa indicadora del circuito al que pertenecen.

Este cuadro contará con dos partes diferenciadas bajo la misma envolvente, una para suministro normal y otra para suministro de socorro, unidas entre sí por dos interruptores enclavados mecánicamente con la función de conmutación.

Desde este cuadro partirá la alimentación al cuadro perteneciente a la zona de primaria, discurrirá por una bandeja metálica por planta primera, según se detalla en el documento planos

CUADROS SECUNDARIOS

Cuadro Zona: Se colocarán en cada zona según documentación gráfica, y se ubicarán sobre ellos, los dispositivos de mando y protección establecidos en la instrucción ITC-BT-17 según esquemas unifilares. Su situación queda reflejada en la documentación gráfica de este Proyecto.

El cuadro estará dividido en tres partes, suministro normal y de socorro.

De este cuadro partirán las líneas destinadas a fuerza e iluminación de las distintas estancias de la planta.

Cuadros Técnicos: Se colocarán próximos a sus receptores y se ubicarán sobre él, los dispositivos de mando y protección establecidos en la instrucción ITC-BT-17 según esquemas unifilares. Su situación queda reflejada en la documentación gráfica de este Proyecto. Al encontrarse en cuartos técnicos su envolvente será estanca.

Las líneas que alimentan a motores irán protegidas por interruptores automáticos de Curva lenta con la finalidad de evitar saltos indeseados en los picos de arranque. Igualmente los encargados de alimentar a receptores con electrónica serán superinmunizados o capaces de no saltar por las fluctuaciones de las ondas generadas por estos equipos.

Cuadro encendidos: Se colocará un cuadro de encendidos en el cuarto de conserjería. Desde este cuadro se controlarán los encendidos de las zonas comunes como pasillos, hall, administración y

exteriores. Además se instalarán detectores de presencia en aseos y pasillos, los cuales encenderán y apagarán las luminarias de la zona que cubran, dependiendo del tránsito o permanencia de personas en dicha zona.

El cuadro de encendidos dividirá la iluminación del pasillo y hall en tres encendidos diferentes

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Contra sobrecargas y cortocircuitos: Para proteger los distintos circuitos individuales contra sobrecargas y cortocircuito, se dotará al local de los correspondientes interruptores automáticos calibrados, que garantizarán en todo momento la vida de la instalación que protegen.

Contra contactos directos: Para la protección de las personas, se tomará un especial cuidado aislando las partes metálicas exteriores convenientemente, así como el alejamiento de estas que por su naturaleza no puedan ser aisladas.

CABLES ELÉCTRICOS PROYECTADOS

Los cables eléctricos a utilizar en la instalación y en el conexionado interior del cuadro eléctrico, serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

Todos los cables de baja tensión, tanto de fuerza como de alumbrado, son de cobre, de las series H07Z1-K (AS) y RZ1-K (AS).

Los cables de baja tensión son de las siguientes características generales:

- ✓ Serie: H07Z1-K (AS).
- ✓ Conductor: Cobre clase 5 (-K).
- ✓ Sección del conductor: según utilización.
- ✓ Tensión nominal: 450/750 V.
- ✓ Aislamiento de cada conductor: compuesto termoplástico a base de poliolefina (Z1)
- ✓ UNE 211 002
- ✓ Serie: RZ1-K (AS).
- ✓ Conductor: Cobre clase 5 (-K).
- ✓ Sección del conductor: según utilización.
- ✓ Tensión nominal: 0,6/1 KV.
- ✓ Aislamiento de cada conductor: compuesto por polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina (Z1)

- ✓ UNE 21.123-4

Este tipo de cables se ha utilizado para todas las líneas la instalación.

Secciones mínimas de conductores empleados en la instalación:

- ✓ Cables de alimentación a tomas de corriente: 2,5 mm² Cu
- ✓ Cables de alimentación a puntos de alumbrado: 1,5 mm² Cu

Conductores de protección:

Sección del conductor (mm ²)	Sección mínima del conductor de protección (mm ²)
S 16	S
16 < S ≤ 35	16
S > 35	S/2

Los conductores serán diferenciados y diferenciables entre sí, para determinar con facilidad el circuito al que pertenecen, para proceder de forma fiable a sus posibles reparaciones o transformaciones. El conductor neutro deberá estar claramente diferenciado del resto de conductores.



Los cables eléctricos destinados a circuitos de servicios de seguridad no autónomos o a circuitos de servicios con fuentes autónomas centralizadas, deben mantener el servicio durante y después del incendio, siendo conformes a las especificaciones de la norma UNE-EN 50.200 y tendrán emisión de humos y opacidad reducida. Serán cables con resistencia al fuego RF-120 (cable naranja).



CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Se dotará al edificio de un número suficiente de cajas de empalme y derivación, para facilitar en todo momento la manipulación de los distintos circuitos, en caso de averías o ampliaciones; en estas se alojarán las distintas uniones entre derivaciones, que se realizarán con bornas y clemas, no permitiéndose la unión de estos con cinta aislante.



ALIMENTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE SEGURIDAD

La alimentación de los servicios de seguridad tales como alumbrados de emergencia, sistemas contra incendios, ascensores u otros servicios urgentes indispensables será automática. En una alimentación automática la puesta en servicio de la alimentación no depende de la intervención de un operador.

Una alimentación automática se clasifica, según la duración de conmutación, en las siguientes categorías:

- ✓ sin corte: alimentación automática que puede estar asegurada de forma continua en las condiciones especificadas durante el periodo de transición, por ejemplo, en lo que se refiere a las variaciones de tensión y frecuencia.
- ✓ con corte muy breve: alimentación automática disponible en 0,15 segundos como máximo.
- ✓ con corte breve: alimentación automática disponible en 0,5 segundos como máximo.
- ✓ con corte mediano: alimentación automática disponible en 15 segundos como máximo.
- ✓ con corte largo: alimentación automática disponible en más de 15 segundos.

Para los servicios de seguridad la fuente de energía debe ser elegida de forma que la alimentación esté asegurada durante un tiempo apropiado.

Para que los servicios de seguridad funcionen en caso de incendio, los equipos y materiales utilizados deben presentar, por construcción o por instalación, una resistencia al fuego de duración apropiada.

Para los servicios de seguridad la fuente a utilizar será un generador independiente situado en la planta cubierta. Se instalará a la intemperie.

La puesta en funcionamiento se realizará al producirse la falta de tensión en el circuito alimentado por el suministro procedente de la empresa distribuidora de energía eléctrica, o cuando aquella tensión descienda por debajo del 70% de su valor nominal.

La instalación del grupo generador cumplirá con lo establecido en la itc-bt 40.

ILUMINACIÓN

La instalación del alumbrado está concebida para asegurar una iluminancia media conforme a los valores recomendados.

La calidad del alumbrado será tal que:

- ✓ Elimine todos los efectos de deslumbramiento para los usuarios.
- ✓ Reparta uniformemente la iluminancia sobre el plano útil.
- ✓ Reconstruya el espectro de la luz natural y elimine los efectos estroboscópicos.

De acuerdo con la instrucción ITC-BT-28, en los locales de pública concurrencia donde se reúna público el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en los locales o dependencias que se iluminan alimentadas por dichas líneas.

Casos de funcionamiento del alumbrado interior:

- ✓ Funcionamiento Alumbrado Normal.
- ✓ Funcionamiento Alumbrado de Emergencia.

ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Atendiendo a la ITC-BT-28, la instalación que nos ocupa es considerada como local de pública concurrencia. El local deberá contar con alumbrado de emergencia, al ser un local que se puede considerar tanto en el grupo de locales que requieren suministro de socorro como en el grupo que requieren suministro de reserva, se instalará suministro de reserva.

El local estará dotado de un sistema de Alumbrado de Emergencia, concretamente, Alumbrado de Seguridad, compuesto por aparatos autónomos, distribuidos éstos tal y como se puede apreciar en el plano de planta general.

El alumbrado de evacuación y de ambiente o anti-pánico se realizará mediante un mismo aparato de alumbrado de emergencia. El alumbrado de zonas de alto riesgo no se estima necesario.

El alumbrado de emergencia entrará en funcionamiento automáticamente, al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal, entendiéndose éste como el descenso de la tensión por debajo del 70 % de su valor nominal.

El servicio de este sistema se realizará, durante una hora como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo.

Los aparatos autónomos destinados a alumbrado de emergencia deberán cumplir las normas UNE-EN 60.598 -2-22 y la norma UNE 20.392 o UNE 20.062, según sea la luminaria para lámparas fluorescentes o incandescentes, respectivamente. Su instalación se realizará por encima de los 2 metros de altura.

ALUMBRADO INTERIOR

La determinación de la potencia de cálculo para alumbrado se ha efectuado atendiendo a lo indicado en el apartado 3.1 de la instrucción ITC BT 44, donde se indica que las redes de alimentación para puntos de luz con lámparas o tubos de descarga deberán estar previstas para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas, y que la carga prevista en voltamperios será como mínimo de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas o tubos de descarga alimentados. En este caso la iluminación proyectada es con tecnología LED.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9, y no se admitirá compensación en conjunto de un grupo de receptores en una instalación de régimen de carga variable, salvo que dispongan de un sistema de compensación automático con variación de su capacidad siguiendo el régimen de carga.

En el caso de distribuciones monofásicas, para los circuitos de alumbrado con lámparas de descarga y LED el neutro será de al menos la misma sección que la de los conductores de fase.

Se han previsto diferentes zonas de iluminación en función de los usos de cada estancia, predominando el alumbrado de fluorescencia lineal en la mayor parte del edificio (zonas de trabajo) debido al tipo de techo.

Como medida de ahorro energético se plantea una gestión total de los circuitos lumínicos del edificio, una regulación automática en iluminación junto a fachadas, y pantallas de bajo consumo.

Casos de funcionamiento del alumbrado interior:

- ✓ Funcionamiento Alumbrado Normal.
- ✓ Funcionamiento Alumbrado de Emergencia.

ALUMBRADO EXTERIOR

Esta parte de la instalación se ha diseñado siguiendo las pautas marcadas por la ITC-09 del REBT y el RD1890/2008.

En la parcela se han previsto unas balizas para iluminar las zonas de paso y dos farolas con báculo en la entrada. El Índice de protección mínimo será IP65 e IK10.

Todos estos receptores serán alimentados por líneas de 6 mm² de sección enterradas y conductor de tierra de 16mm² para las farolas y báculos.

CORRECCIÓN DEL FACTOR DE POTENCIA

Se dejará prevista la instalación para colocar una batería de condensadores automática para la corrección del factor de potencia. Este tipo de compensación ofrece la solución más económica y es el

más generalizado. La potencia total de los condensadores se instalará en el cuadro general de distribución de la instalación. La potencia total de los condensadores se divide en un número de escalones. Un regulador automático de energía reactiva conecta y desconecta escalones hasta obtener el factor de potencia prefijado en el regulador.

Se instalará una batería de condensadores automática para la corrección del factor de potencia en futuras fases, dado que su dimensionamiento será más preciso y eficaz teniendo los equipos generadores de reactiva definidos.

PUESTA A TIERRA

Las instalaciones de puesta a tierra se realizarán de acuerdo con las condiciones señaladas en la Instrucción ITC-BT-18, ITC-BT-19 y Especificaciones Técnicas (Puesta a tierra).

En toda nueva edificación se establecerá una toma de tierra de protección, según el siguiente sistema:

Instalando en el fondo de las zanjas de cimentación de los edificios, y antes de empezar esta, un cable rígido de cobre desnudo de una sección mínima según se indica en la ITC-BT-18, formando un anillo cerrado que interese a todo el perímetro del edificio. A este anillo deberán conectarse electrodos verticalmente hincados en el terreno cuando se prevea la necesidad de disminuir la resistencia de tierra que pueda presentar el conductor en anillo. Cuando se trate de construcciones que comprendan varios edificios próximos, se procurará unir entre sí los anillos que forman la toma de tierra de cada uno de ellos, con objeto de formar una malla de la mayor extensión posible.

En rehabilitación o reforma de edificios existentes, la toma de tierra se podrá realizar también situando en patios de luces o en jardines particulares del edificio uno o varios electrodos de características adecuadas.

Al conductor en anillo, o bien a los electrodos, se conectarán, en su caso, la estructura metálica del edificio o, cuando la cimentación del mismo se haga con zapatas de hormigón armado, un cierto número de hierros de los considerados principales y como mínimo uno por zapata.

Estas conexiones se establecerán de manera fiable y segura, mediante soldadura aluminotérmica o autógena.

Las líneas de enlace con tierra se establecerán de acuerdo con la situación y número previsto de puntos e puesta a tierra. La naturaleza y sección de estos conductores estará de acuerdo con lo indicado para ellos en la Instrucción ITC-BT 18.

Las instalaciones de las viviendas se consideran que están alimentadas por una red de distribución pública de baja tensión según el esquema de distribución "TT" (ITC-BT-08) Y A UNA TENSIÓN DE 230 V en alimentación monofásica y 230/400 V en alimentación trifásica.

A la toma de tierra establecida se conectará toda masa metálica importante existente en la zona de la instalación, y las masas metálicas accesibles de los aparatos receptores cuando su clase de aislamiento o condiciones de instalación así lo exijan.

A esta misma toma de tierra deberán conectarse las partes metálicas de los depósitos de gasóleo, de las instalaciones de agua, de las instalaciones de gas canalizado y de las antenas de radio y televisión.

LÍNEAS PRINCIPALES DE TIERRA. DERIVACIONES

Las líneas principales y sus derivaciones se establecerán en las mismas canalizaciones que las de las líneas generales de alimentación y derivaciones individuales.

Únicamente es admitida la entrada directa de las derivaciones de la línea principal de tierra en cocinas y cuartos de aseo, cuando, por la fecha de construcción del edificio, no se hubiese previsto la instalación de conductores de protección. En este caso, las masas de los aparatos receptores, cuando sus condiciones de instalación lo exijan, podrán ser conectadas a la derivación de la línea principal de tierra directamente, o bien a través de tomas de corriente que dispongan de contacto de puesta a tierra. Al punto o puntos de puesta a tierra indicados como a) en el apartado "Puntos de puesta a tierra", se conectarán las líneas principales de tierra. Estas líneas podrán instalarse por los patios de luces o por canalizaciones interiores, con el fin de establecer a la altura de cada planta del edificio su derivación hasta el borne de conexión de los conductores de protección de cada local o vivienda.

Las líneas principales de tierra estarán constituidas por conductores de cobre de igual sección que la fijada para los conductores de protección en la instrucción ITC-BT-19, con un mínimo de 16 milímetros cuadrados. Pueden estar formadas por barras planas o redondas, por conductores desnudos o aislados, debiendo disponerse una protección mecánica en la parte en que estos conductores sean accesibles, así como en los pasos de techo, paredes, etc.

La sección de los conductores que constituyen las derivaciones de la línea principal de tierra será la señalada en la instrucción ITC-BT-19 para los conductores de protección.

No podrán utilizarse como conductores de tierra las tuberías de agua, gas, calefacción, desagües, conductos de evacuación de humos o basuras, ni las cubiertas metálicas de los cables, tanto de la instalación eléctrica como de teléfonos o de cualquier otro servicio similar, ni las partes conductoras de las sistemas de conducción de los cables, tubos, canales y bandejas.

Las conexiones en los conductores de tierra serán realizadas mediante dispositivos, con tornillos de apriete u otros similares, que garanticen una continua y perfecta conexión entre aquellos.

CONDUCTORES. NATURALEZA Y SECCIONES.

Los conductores activos serán de cobre, aislados y con una tensión asignada de 450(750 V, como mínimo.

Los circuitos y secciones utilizadas serán los indicados en las ITC-BT-25-

Los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por la misma canalización que estos y su sección será la indicada en la instrucción ITC-BT-19.

IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificados, especialmente por lo que respecta a los conductores de neutro y de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán estos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el doble color amarillo-verde. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón o negro. Cuando se considere necesario identificar tres fases diferentes, podrá utilizarse el color gris.

CONEXIONES

Se realizarán conforme a lo establecido en el apartado 2.11 de la ITC-BT-19.

Se admitirán no obstante las conexiones en paralelo entre bases de toma de corriente cuando estas estén juntas y dispongan de bornes de conexión previstos para la conexión de varios conductores.

EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Sistema de instalación

Las instalaciones se realizarán mediante algunos de los siguientes sistemas:

- ✓ Instalaciones empotradas:
- ✓ Cables aislados bajo tubo flexible.
- ✓ Cables aislados bajo tubo curvable.
- ✓ Instalaciones superficiales:
- ✓ Cables aislados bajo tubo curvable.
- ✓ Cables aislados bajo tubo rígido.

- ✓ Cables aislados bajo canal protectora cerrada.

En la ejecución de las instalaciones interiores se deberá tener en cuenta:

El objeto de la puesta a tierra es el de limitar la tensión que con respecto a tierra puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supondría una avería en el material utilizado.

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.

Como electrodo de toma de tierra se hará uso de la instalada en el fondo de las zanjas de cimentación, con cable de cobre desnudo de 50 mm² formando un anillo que interese al perímetro de la edificación. El recorrido de los conductores, en los que no habrá ningún dispositivo de seccionamiento, tanto de la línea principal de tierra como sus derivaciones y conductores de protección, no tendrá cambios bruscos de dirección, ni estarán sometidos a esfuerzos mecánicos, y serán protegidos contra la corrosión y el desgaste mecánico. Cumplirán lo establecido en la instrucción ITC-BT - 19.

En esa caja se instalará un dispositivo de corte de los puntos de puesta a tierra, de forma que permita medir la resistencia de la puesta a tierra. Así mismo, la derivación que parte de ella en cable aislado conecta directamente con el embarrado de protección del cuadro de cada vivienda, y de este saldremos con cable H 07 V de cobre, de igual sección que los activos, y por el mismo tubo, hasta los puntos de consumo.

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

- a) S/2 cuando los correspondientes conductores activos sean de S• 35 mm²
- b) 16 mm² si los conductores activos sean entre 16 y 35 mm².
- c) 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.

Nota: Protección para garantizar la seguridad

Una conexión equipotencial local suplementaria debe unir el conductor de protección asociado con las partes conductoras accesibles de los equipos de clase I en los volúmenes 1, 2 y 3, incluidas las tomas de corriente y las siguientes partes conductoras externas de los volúmenes 0, 1, 2 y 3:

Canalizaciones metálicas de los servicios de suministro y desagües (por ejemplo agua, gas).

Canalizaciones metálicas de calefacciones centralizadas y sistemas de aire acondicionado.

Partes metálicas accesibles de la estructura del edificio. Los marcos metálicos de puertas, ventanas y similares no se consideran partes externas accesibles, a no ser que estén conectadas a la estructura metálica del edificio.

Otras partes conductoras externas, por ejemplo partes que son susceptibles de transferir tensiones. Estos requisitos no se aplican al volumen 3 en recintos en los que haya una cabina de ducha prefabricada con sus propios sistemas de drenaje, distintos de un cuarto de baño, por ejemplo un dormitorio.

Las bañeras y duchas metálicas deben considerarse partes conductoras externas susceptibles de transferir tensiones, a menos que se instalen de forma que queden aisladas de la estructura y de otras partes metálicas del edificio. Las bañeras y duchas metálicas pueden considerarse aisladas del edificio si la resistencia de aislamiento entre el área de los baños y duchas y la estructura del edificio, medido de acuerdo con la norma UNE 20.460-6-61, anexo A, es de como mínimo 100 kilohmios.

LOCAL DE RIESGO DE INCENDIO O EXPLOSIÓN

La instalación eléctrica en locales de riesgo de incendio o explosión se realizará según lo establecido en la ITC-BT 29 y las normativas particulares vigentes.

LOCALES DE CARACTERÍSTICAS ESPECIALES

La instalación eléctrica de locales de características especiales tales como locales húmedos, locales mojados, con riesgo de corrosión se realizarán según lo establecido en la ITC-BT 30 y las normativas particulares vigentes.

INSTALACION FOTOVOLTAICA

Se trata de un edificio docente. Se proyecta la instalación de un sistema de producción de energía eléctrica mediante paneles fotovoltaicos sin excedentes, no se vierte energía a la red pública.

El generador fotovoltaico está formado por una serie de módulos y su inversor para transformar la corriente generada a corriente alterna y el resto de dispositivos de conducción y protección, necesarios para su correcto funcionamiento.

Esta corriente se conduce al inversor que utilizando tecnología de electrónica de potencia la convierte en corriente alterna a la misma frecuencia y tensión que la red eléctrica y de este modo queda disponible para cualquier usuario. La energía generada será suministrada a la red interna de la instalación para su autoabastecimiento. En algunas ocasiones, conforme al RD 1663/2009, la generación sobrante puede verse a red, no siendo el caso de este proyecto.

En un primer paso se convierte la energía procedente de la radiación solar en energía eléctrica a través de módulos fotovoltaicos, montándose estos directamente sobre la cubierta, mediante una estructura fijada a la propia estructura de la nave, que otorgan a los módulos, una inclinación y orientación óptima para su máximo rendimiento. A este conjunto de módulos solares se le denomina generador fotovoltaico.

Posteriormente la corriente continua producida en el generador fotovoltaico se convierte en corriente alterna mediante inversores trifásicos o monofásicos según proceda. Esta energía se conduce posteriormente a la acometida correspondiente.

La instalación incorporará todos los elementos necesarios para garantizar en todo momento la protección física de las personas, la calidad de suministro y no provocar averías en la red.

El generador fotovoltaico objeto de esta memoria se contempla como una sola instalación de

51,23 kWp, cuya superficie total de captación es de 254 m² aproximadamente.

El generador fotovoltaico se dispondrá sobre una estructura metálica fabricada en perfilera de aluminio 6005-T6 anclada a lastre de hormigón, inclinada que le confiere una inclinación de 30° sobre la horizontal por ser coplanar a la cubierta del edificio, compuesto por perfilera en aluminio especialmente diseñada para la perfecta fijación de los módulos a la cubierta.

Se instalarán, según se detalla en el documento plano correspondiente, en distintas cubiertas de la zona de primaria, debido al número de paneles.

En el correspondiente anexo de cálculos se justifica la potencia a instalar

MÓDULO FOTOVOLTAICO DE ALTA EFICIENCIA DE GH

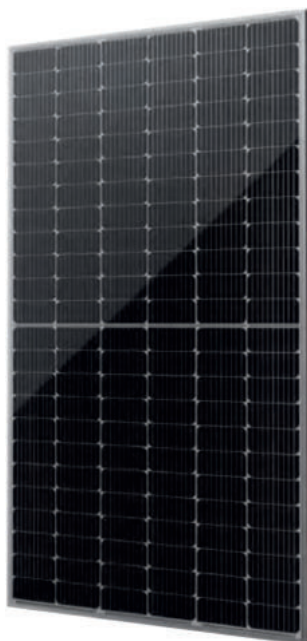


MÓDULO DE TECNOLOGÍA COMBINADA HC/BS/MBB DE 455WP EN EL TAMAÑO DE UN 72 CÉLULAS

HT72-166M

435W / 440W / 445W / 450W / **455W**

CÉLULAS BIG SIZE: 166 x 83



12 años de garantía de producto



25 años de garantía de potencia



Diseñado para sistemas de 1500V



Tolerancia positiva
0/+5W garantizada



Módulos certificados para soportar
viento extremo (2400 Pa) y cargas
de nieve (5400 Pa)



Anti PID
Resistencia al PID



Gran comportamiento térmico
con un coeficiente mejorado
del -0.39%

Tecnología “half-cell”

Reduce las pérdidas internas e incrementa la potencia máxima. Posee una excelente disipación de temperatura, lo que reduce la producción de puntos calientes.

Tecnología de células MBB

Mejora la transmisión de energía aumentando la potencia y eficiencia de las células debido a la reducción de las pérdidas de las bus bar.

Tecnología de células Big Size

Aumenta la superficie de captación de energía, lo que permite conseguir una mayor potencia de salida.

Certificaciones

- IEC61215: 2016. IEC61730: 2016 últimos estándares ISO9001, ISO14001 y OHSAS18001, cumpliendo con los más altos estándares internacionales.
- Estricto control de calidad

Características eléctricas en condiciones estandar (STC)

MÓDULO		HT72-166M				
Potencia pico (Pmpp)	W	435	440	445	450	455
Tensión de circuito abierto (Voc)	V	49,6	49,8	49,9	50,0	50,1
Corriente de cortocircuito (Isc)	A	11,53	11,60	11,72	11,83	11,96
Tensión de máxima potencia (Vmpp)	V	40,7	40,9	41,0	41,1	41,2
Corriente de máxima potencia (Imp)	A	10,70	10,77	10,86	10,96	11,06
Eficiencia del módulo	%	20,0	20,2	20,5	20,7	20,9
Tolerancia de potencia	W	0 ~ +5W				
Voltaje máximo del sistema	V	1.500V DC(IEC)				
Fusible máximo del string	A	20 A				
Temperatura de operación	°C	-40°C a + 85°C				

STC: AM=1,5. Irradiación 1000W/m². Temperatura de módulo 25°C.

Características eléctricas en condiciones normales de operación (NOCT)

MÓDULO		HT72-166M				
Potencia pico (Pmpp)	W	322	326	330	333	337
Tensión de circuito abierto (Voc)	V	46,9	47,1	47,2	47,2	47,3
Corriente de cortocircuito (Isc)	A	9,31	9,37	9,46	9,55	9,66
Tensión de máxima potencia (Vmpp)	V	38,5	38,6	38,17	38,8	38,9
Corriente de máxima potencia (Imp)	A	8,36	8,45	8,53	8,58	8,66
NOCT	°C	45°C ±2°C				

NOCT: Irradiación 800W/m². Temperatura ambiente 20°C. Velocidad del viento 1m/s.

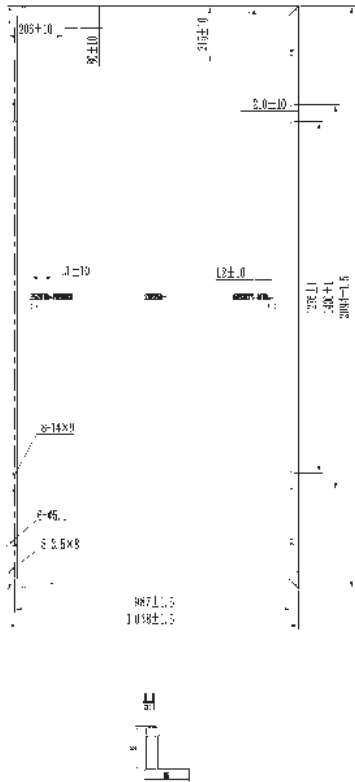
Características mecánicas

Células solares	Monocristalina 166 × 83 mm
Número de Células	144 (6 × 24)
Dimensiones	2.094 mm × 1.038 mm × 35 mm
Peso	24.5 kg
Vidrio delantero	Vidrio templado de alta transmitancia
Marco	Aleación de aluminio anodizado
Caja de conexiones	IP68
Cable	4mm² (IEC) longitud: 1,1m
Conectores	MC4 compatible
Configuración del embalaje	30pcs / caja, 660pcs / 40'HQ contenedor

Características térmicas

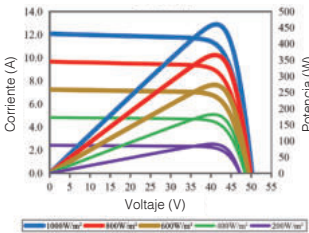
Coeficiente de Temperatura de Pmax	γ (Pm)	-0,39%/K
Coeficiente de Temperatura de Voc	β (Voc)	-0,29%/K
Coeficiente de Temperatura de Isc	α (Isc)	0,049%/K

Medidas del módulo



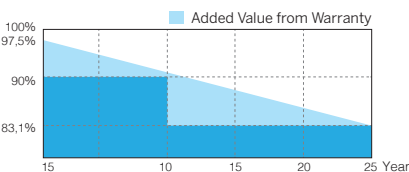
Curva I-V

Curvas Corriente-Tensión & Potencia-Tensión



Garantías

- 12 años de garantía de producto
- 25 años de garantía de potencia



 BULTMEIER	ESTRUCTURA SOBREELEVADO	Referencia	002
		Fecha	06/10/2017
		Revisión	0
		Página	1
Denominación: Estructura de aluminio para suportación de módulos fotovoltaicos a una inclinación determinada			



1 – CARACTERISTICAS

- Estructura de aluminio de alta resistencia ensamblada mediante tornillería de acero inoxidable y tornillería autotaladrante zinc-niquelada con 1000 horas en cámara de niebla salina
- Los materiales de los que se compone la estructura garantizan una resistencia excepcional a la corrosión con el paso del tiempo
- Todo el kit viene preparado para su rápida instalación, ya que todas las perforaciones para pernos están premecanizadas y controladas por el departamento de calidad para cumplir las normas ISO
- La estructura es adaptable al módulo fotovoltaico de cualquier fabricante
- Esta estructura conjuntamente con el abanico de soportes ofrecidos se puede colocar en cualquier superficie, teja, soleras hormigón, cubiertas metálicas, fachadas, contrapesos de hormigón etc.

2 – MATERIAL

El material de fabricación del soporte es aleación de Aluminio, concretamente 6005 T6. El aluminio 6005 T6 es un aluminio estructural comúnmente empleado en este tipo de estructuras, con muy buena resistencia a la corrosión. El material una vez extrusionado recibe un tratamiento térmico, en este caso un templado, para mejorar sus características mecánicas. El temple empleado es el T6, el mayor que se le puede proporcionar al aluminio

Se cumplen las características mecánicas de resistencia y propiedades físicas que se detallan en la Norma UNE 38349

Tratamiento	Carga de Rotura (Rm)		Límite elástico (Rp0'2)		Alargamiento		Dureza mínima (Wb)	
	6060	6005	6060	6005	6060	6005	6060	6005
T4	120	180	60	90	16	15	2	2
T5	160	-	120	-	8	-	11	14
T6	190	270	150	225	8	8	12	15

 BULTMEIER	ESTRUCTURA SOBREELEVADO	Referencia	002
		Fecha	06/10/2017
		Revisión	0
		Página	2
Denominación: Estructura de aluminio para suportación de módulos fotovoltaicos a una inclinación determinada			

El material de fabricación de los pernos es aleación de Acero Inoxidable, concretamente A2-70. El acero inoxidable es un acero de elevada resistencia a la corrosión, dado que el cromo u otros metales aleantes que contiene, poseen gran afinidad por el oxígeno reaccionando con este y formando una capa pasivadora, evitando así la corrosión del hierro que contiene.

Se cumplen las características mecánicas de resistencia y propiedades físicas que se detallan en la Norma UNE-EN ISO 3506

Calidad	Carga de Rotura (Rm)	Límite elástico (Rp0'2)	Alargamiento	Dureza mínima (Hb)
A2-70	700	450	0,4d	175

El material de fabricación de los tornillos autotaladrantes es acero SAR J403 1022 con una protección zinc-niquelada sellante que le proporciona una resistencia a la corrosión de 1000 horas en cámara de niebla salina según ISO 9227.

Se cumplen las características mecánicas de resistencia y propiedades físicas que se detallan en la Norma UNE-EN ISO 10666




Norma	Medida	Resistencia a Tracción (kN)	Resistencia a Cortadura (kN)	Dureza mínima (Hb)
7504-K	ST 6.3	13.36	6.68	165

3 – DATOS TÉCNICOS

La estructura en su conjunto resiste las cargas de viento y nieve que indica el eurocódigo hasta una altura de 200 metros sobre el nivel del mar según las normas vigentes de la edificación UNE EN ISO 1991. La estructura está fabricada conforme a las normas de fabricación de estructuras de aluminio UNE EN ISO 1090.

La instalación de los kits sobreelevados debe llevarse a acabo conjuntamente con un tipo de soporte junto con el que conformarán una estructura completa que cumplirá los estándares indicados. El montaje de la estructura se llevará a cabo introduciendo los pernos de M6 en los agujeros premecanizados para tal uso y los tornillos autotaladrantes que unen el resto de la estructura como se indica en los manuales de montaje siempre teniendo en cuenta que ***todas las fijaciones deben realizarse sobre la línea de taladro para asegurar la integridad de la estructura.***

 BULTMEIER	ESTRUCTURA SOBREELEVADO	Referencia	002
		Fecha	06/10/2017
		Revisión	0
		Página	3
Denominación: Estructura de aluminio para suportación de módulos fotovoltaicos a una inclinación determinada			

Código		Tipo de Soporte		
		Soporte S8	Soporte Varilla Roscada	Soporte S3
Distancia máxima entre bastidores	[m]	2	2//1.5**	1
Distancia máxima de Voladizo	[m]	0.5	0.5	0.4
Dirección de los bastidores	[-]	Alineados a la cumbre	Cualquiera	Perpendicular a la cumbre
Posibilidades de montaje	[-]			

**El ensamblaje de la estructura debe hacerse correctamente y conforme a las indicaciones del manual de montaje para que cumpla las características de resistencia enunciadas*

*** En el soporte de varilla roscada sobre cubierta de teja la máxima distancia será de 1.5m*

4 – POSIBILIDADES DE MONTAJE

El kit sobreelevado dispone de una gran variedad de posibles montajes para todo tipo de cubiertas ya que es combinable con todos los tipos de soporte ofrecidos y puede ser de mayor o menor longitud gracias a la posibilidad de conectar sus perfiles P26 superiores mediante el conector P26.

La combinación más utilizada es el kit sobreelevado conjuntamente con el soporte de varilla, lo que nos permite colocar la estructura en cualquier tipo de superficie de hormigón, teja y pizarra. El soporte se anclará al hormigón mediante el uso de una resina química de poliéster de alta resistencia que permitirá de esta forma colocar debidamente los bastidores y posteriormente los perfiles para formar un único cuerpo estructural.

Si se combina el kit sobreelevado con el soporte S8 podremos instalar el kit en cubiertas industriales cuya cumbre esté alineada con los bastidores, ya que los soportes S8 se deben atornillar a la subestructura de la nave industrial. De esta forma en cada una de las correas de acero de la nave industrial dispondremos de un bastidor y posteriormente los perfiles P26 que formarán un único cuerpo estructural.

En caso de combinarse el kit sobreelevado con el soporte S3 se podrá instalar el kit en cubiertas metálicas grecadas, de forma que los bastidores estén en el mismo sentido que la greca, es decir, perpendiculares a la cumbre de la nave industrial. De esta forma se instalará a la distancia indicada colocaremos un bastidor y encima de estos el perfil P26 formando un único cuerpo estructural. *Previamente a la instalación de este tipo de soporte es necesario cerciorarse de que el soporte se adapta a la greca de la cubierta donde se va a realizar la instalación.*

De conexión a red TRIFÁSICOS

GH-IT 3M



Diseño:

- > Especialmente diseñado para instalaciones comerciales e industriales.
- > Alta eficiencia debido a no incorporar transformador.
- > Su peso ligero facilita la instalación.
- > Grado de protección IP65.

Características:

- > Dispone de **3 seguidores de punto de máxima potencia (MPPT)**.
- > Alta versatilidad de configuración por disponer de un **rango muy amplio de tensiones de entrada**.
- > Permite monitorizar los parámetros de funcionamiento.



GH TRIFÁSICOS 2MPPT

		GH-IT 25 3M	GH-IT 33 3M	GH-IT 40 3M	GH-IT 50 3M	GH-IT 60 3M
ENTRADA (CC)						
Potencia máx. de entrada	kWp	30,3	36,3	48,4	60,5	72
Tensión máx. de entrada	V	1.000				
Tensión de entrada de inicio	V	200		300		
Rango de tensión MPPT	V	180-900		280-900		
Corriente máx. de entrada por MPPT	A	22/22/22		44/33/33		44/44/44
Número de MPPT		3				
Número de entradas por MPPT		2/2/2		4/3/3		4/4/4
SALIDA (CA)						
Potencia nominal de salida	kW	25	30	40	50	60
Potencia aparente máx. de salida	kVA	27,5	33	44	55	60
Tensión nominal de la red	V	400				
Frecuencia nominal de la red	Hz	50				
Factor de potencia		-0,8...+0,8				
Corriente máx. de salida	A	42	50	65	80	90
EFICIENCIA						
Eficiencia máxima	%	98,60%	98,80%			98,90%
PROTECCIÓN						
Protección contra polaridad inversa CC		Sí				
Protección de cortocircuito CA		Sí				
Protección de sobretensión de DC tipo II		Sí (con varistores*)				
Protección de sobretensión de AC tipo II		Sí (con varistores*)				
Protección de sobrecorriente de salida		Sí				
Fusibles DC		NO				
Protección antiisla		Sí				
Seccionador CC		Sí				
Monitorización aislamiento		Sí				
DATOS GENERALES						
Dimensiones (alto x ancho x fondo)	mm	700 x 530 x 260		800 x 550 x 280		
Peso	Kg	48		68		
Display		LEDs				
CARACTERÍSTICAS						
Conexión de CC		MC4/H4				
Conexión de CA		REGLETA DE TERMINALES				
CÓDIGO		6421000312	6421000313	6421000314	6421000315	6421000316
P.V.P.		4.101	4.788	5.474	5.917	6.157

* Estos equipos sirven para proteger internamente el inversor, pero se debe instalar un protector contra sobretensiones en DC y AC que cumpla con lo establecido en el REBT

CONSIDERACIONES FINALES

Queremos significar y destacar que en cada uno de los capítulos de este proyecto se han tenido en cuenta las diferentes prescripciones que afectan a la instalación y que están contenidas en los Reglamentos, Instrucciones y Normas ya citadas.

Los materiales serán de primera calidad y fabricados por firmas de reconocida garantía. Sus características se detallan en la Memoria y en el Pliego de Condiciones. El montaje se realizará con arreglo a técnicas adecuadas y por montadores avalados por su experiencia en instalaciones análogas.

Acompañan a esta Memoria los planos que se estiman más convenientes para su perfecta interpretación.

Considerando suficientes los datos que se aportan para su estudio y aprobación por la autoridad competente y estando dispuesto a aclararlos y completarlos si se estimase necesario por los organismos correspondientes, esperamos que este proyecto merezca servir de base para conseguir la autorización correspondiente para su instalación y puesta en servicio.

Zaragoza, Marzo 2022

El Ingeniero Industrial



Sergio Torné Darriba

Colegiado nº 1836



CÁLCULOS ELÉCTRICOS

FORMULAS UTILIZADAS PARA EL CÁLCULO

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = \frac{P_c}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi \times R} \text{ (A)}$$

$$e = \frac{L \times P_c}{k \times \sqrt{3} \times U \times \cos \varphi \times R \times S} \text{ (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = \frac{P_c}{U \times \cos \varphi \times R} \text{ (A)}$$

$$e = \frac{2 \times L \times P_c}{k \times U \times \cos \varphi \times S} \text{ (V)}$$

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad. Cobre 56. Aluminio 35.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm².

$\cos \varphi$ = Coseno de fi. Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = Nº de conductores por fase.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m.

Fórmulas Cortocircuito

$$I_{pccI} = \frac{C_t \cdot U}{Z_t}$$

Siendo,

I_{pccI} : intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

C_t : Coeficiente de tensión obtenido de condiciones generales de c.c.

U : Tensión trifásica en V, obtenida de condiciones generales de proyecto.

Z_t : Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$I_{pccF} = \frac{C_t \cdot UF}{2 \cdot Z_t}$$

Siendo,

I_{pccF} : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

C_t : Coeficiente de tensión obtenido de condiciones generales de c.c.

UF : Tensión monofásica en V, obtenida de condiciones generales de proyecto.

Z_t : Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

Siendo,

R_t : $R_1 + R_2 + \dots + R_n$ (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

X_t : $X_1 + X_2 + \dots + X_n$ (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$$R = \frac{L \cdot 1000 \cdot C_R}{K \cdot S \cdot n} \text{ (mOhm)}$$

$$R = \frac{X_u \cdot L}{n} \text{ (mOhm)}$$

R : Resistencia de la línea en mohm.

X : Reactancia de la línea en mohm.

L : Longitud de la línea en m.

C_R : Coeficiente de resistividad, extraído de condiciones generales de c.c.

K : Conductividad del metal; $KCu = 56$; $KAl = 35$.

S : Sección de la línea en mm².

X_u : Reactancia de la línea, en mohm, por metro.

n : nº de conductores por fase.

$$t_{mcicc} = \frac{C_c \cdot S^2}{I_{pccF}^2}$$

Siendo,

t_{mcicc} : Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una I_{pcc} .

C_c = Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

S : Sección de la línea en mm².

I_{pccF} : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$t_{ficc} = \frac{cte. fusible}{I_{pccF}^2}$$

Siendo,

t_{ficc} : tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.

I_{pccF} : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$L_{max} = \frac{0,8 \cdot UF}{2 \cdot IF5 \cdot \left(\frac{1,5}{K \cdot S \cdot n}\right)^2} + \left(\frac{X_u}{n \cdot 1000}\right)^2$$

Siendo,

L_{max} : Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)

UF : Tensión de fase (V)

K : Conductividad - Cu: 56, Al: 35

S : Sección del conductor (mm²)

X_u : Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,08.

n : nº de conductores por fase

$C_t = 0,8$: Es el coeficiente de tensión de condiciones generales de c.c.

$C_R = 1,5$: Es el coeficiente de resistencia.

$IF5$ = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

Curvas válidas.(Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

✓ CURVA B: IMAG = 5 In

- ✓ CURVA C: IMAG = 10 In
- ✓ CURVA D Y MA: IMAG = 20 In

CIRCUITOS	Pinst (W)	Pcalculo (W)	FASE	SUMINISTRO	cosj	CS	L (m)	U (V)	S (mm2)	MAT.	AISL.	MONTAJE	I max (A)	e (V)	e%	e% ACUMUL	PIA (A)	I cal
CEIP ARCOSUR II	Cu	56																
CEIP ARCOSUR II. ZARAGOZA																		
ZONA INFANTIL																		
CUARO INFANTIL PLANTA BAJA																		
ALUMBRADO A1	512	512	R	GRUPO	1	1	145,00	230	4,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	40,00	2,88	1,25	2,10	2x 10	2,23
ALUMBRADO A2	330	330	R	GRUPO	1	1	42,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,86	0,37	1,22	2x 10	1,43
ALUMBRADO A3	380	380	R	GRUPO	1	1	35,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,83	0,36	1,20	2x 10	1,65
EMERGENCIAS S1	50	50	R	GRUPO	1	1	145,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,45	0,20	1,04	2x 6	0,22
ALUMBRADO A4	320	320	S	GRUPO	1	1	47,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,93	0,41	1,25	2x 10	1,39
ALUMBRADO A5	280	280	S	GRUPO	1	1	63,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	1,10	0,48	1,32	2x 10	1,22
ALUMBRADO A6	280	280	S	GRUPO	1	1	95,00	230	4,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	40,00	1,03	0,45	1,29	2x 10	1,22
EMERGENCIAS S2	50	50	S	GRUPO	1	1	95,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,30	0,13	0,97	2x 6	0,22
ALUMBRADO A7	280	280	T	GRUPO	1	1	113,00	230	4,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	40,00	1,23	0,53	1,38	2x 10	1,22
ALUMBRADO A8	160	160	T	GRUPO	1	1	125,00	230	4,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	40,00	0,78	0,34	1,18	2x 10	0,70
EMERGENCIAS S3	50	50	T	GRUPO	1	1	67,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,21	0,09	0,93	2x 6	0,22
ALUMBRADO A9	243	243	R	GRUPO	1	1	188,00	230	4,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	40,00	1,77	0,77	1,61	2x 10	1,06
ALUMBRADO A10	80	80	R	GRUPO	1	1	116,00	230	4,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	40,00	0,36	0,16	1,00	2x 10	0,35
MANIOBRA	500	500	R	GRUPO	1	1	12,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,37	0,16	1,01	2x 6	2,17
CENTRAL INCENDIOS	500	500	S	GRUPO	1	1	40,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	1,24	0,54	1,38	2x 10	2,17
CENTRAL ANTIINTRUSIÓN	500	500	S	GRUPO	1	1	40,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	1,24	0,54	1,38	2x 10	2,17
ALIMENTACIÓN RACK INFORMATICA	1500	1500	T	GRUPO	1	1	12,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	1,12	0,49	1,33	2x 10	6,52
ALIMENTACIÓN RACK MEGAFONÍA	1500	1500	T	GRUPO	1	1	12,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	1,12	0,49	1,33	2x 10	6,52
ALUMBRADO A11	400	400	R	RED	1	1	42,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	1,04	0,45	0,96	2x 10	1,74
ALUMBRADO A12	496	496	R	RED	1	1	145,00	230	4,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	40,00	2,79	1,21	1,72	2x 10	2,16
ALUMBRADO A13	496	496	R	RED	1	1	145,00	230	4,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	40,00	2,79	1,21	1,72	2x 10	2,16
EMERGENCIAS S4	50	50	R	RED	1	1	145,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,45	0,20	0,70	2x 6	0,22
ALUMBRADO A14	570	570	S	RED	1	1	38,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	1,35	0,58	1,09	2x 10	2,48
ALUMBRADO A15	520	520	S	RED	1	1	50,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	1,61	0,70	1,21	2x 10	2,26
ALUMBRADO A16	520	520	S	RED	1	1	98,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	3,17	1,38	1,88	2x 10	2,26
EMERGENCIAS S5	50	50	S	RED	1	1	67,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,21	0,09	0,60	2x 6	0,22
ALUMBRADO A17	520	520	T	RED	1	1	101,00	230	4,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	40,00	2,04	0,89	1,39	2x 10	2,26
ALUMBRADO A18	520	520	T	RED	1	1	113,00	230	4,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	40,00	2,28	0,99	1,50	2x 10	2,26
ALUMBRADO A19	280	280	T	RED	1	1	125,00	230	4,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	40,00	1,36	0,59	1,10	2x 10	1,22
EMERGENCIAS S6	50	50	T	RED	1	1	67,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,21	0,09	0,60	2x 6	0,22
ALUMBRADO A20	227	227	R	RED	1	1	188,00	230	4,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	40,00	1,66	0,72	1,23	2x 10	0,99
ALUMBRADO A21	272	272	R	RED	1	1	115,00	230	4,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	40,00	1,21	0,53	1,03	2x 10	1,18
ALUMBRADO A22	280	280	R	RED	1	1	115,00	230	4,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	40,00	1,25	0,54	1,05	2x 10	1,22
ALUMBRADO A23	235	235	S	RED	1	1	115,00	230	4,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	40,00	1,05	0,46	0,96	2x 10	1,02
ALUMBRADO A24	333	333	S	RED	1	1	78,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	1,61	0,70	1,21	2x 10	1,45
MANIOBRA	1000	1000	S	RED	1	1	12,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,75	0,32	0,83	2x 10	4,35
FUERZA F1	1400	1400	R	RED	1	0,3	42,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	3,65	1,59	2,09	2x 16	6,09
FUERZA F2	1400	1400	R	RED	1	0,3	42,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	3,65	1,59	2,09	2x 16	6,09
FUERZA F3	1400	1400	S	RED	1	0,3	30,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	2,61	1,13	1,64	2x 16	6,09
FUERZA F4	1400	1400	S	RED	1	0,3	20,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	1,74	0,76	1,26	2x 16	6,09
FUERZA F5	1400	1400	T	RED	1	0,3	30,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	2,61	1,13	1,64	2x 16	6,09
FUERZA F6	1400	1400	T	RED	1	0,3	49,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	4,26	1,85	2,36	2x 16	6,09
FUERZA F7	1400	1400	R	RED	1	0,3	59,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	5,13	2,23	2,74	2x 16	6,09
FUERZA F8	1400	1400	R	RED	1	0,3	70,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	6,09	2,65	3,15	2x 16	6,09
FUERZA F9	1400	1400	S	RED	1	0,3	79,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	6,87	2,99	3,49	2x 16	6,09
FUERZA F10	1400	1400	S	RED	1	0,3	93,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	8,09	3,52	4,02	2x 16	6,09
FUERZA F11	1400	1400	T	RED	1	0,3	102,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	8,87	3,86	4,36	2x 16	6,09
FUERZA F12	1400	1400	T	RED	1	0,3	115,00	230	4,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	40,00	6,25	2,72	3,22	2x 16	6,09

CIRCUITOS	Pinst (W)	Pcalculo (W)	FASE	SUMINISTRO	cosj	CS	L (m)	U (V)	S (mm2)	MAT.	AISL.	MONTAJE	I max (A)	e (V)	e%	e% ACUMUL	PIA (A)	I cal
FUERZA F13	1400	1400	R	RED	1	0,3	125,00	230	4,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	40,00	6,79	2,95	3,46	2x 16	6,09
FUERZA F14	1400	1400	R	RED	1	0,3	125,00	230	4,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	40,00	6,79	2,95	3,46	2x 16	6,09
EXTRACTORES NEOLINEO	500	500	R	RED	1	0,3	125,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	3,88	1,69	2,19	2x 16	2,17
SUBTOTAL CS INFANTIL POR. SUM. RED	12849	8994,3	III	RED	1	0,7	90,00	400	50,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	188,00	0,72	0,51		4x 25	12,98
SUBTOTAL CS INFANTIL SUM. GRUPO	7515	7515	III	GRUPO	1	1	90,00	400	10,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	72,00	3,02	0,84		4x 20	10,85
CUADRO COCINA COMEDOR	S=	766,00																
ALUMBRADO A25	360	360	R	GRUPO	1	1	45,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	1,01	0,44	0,91	2x 10	1,57
ALUMBRADO A26	360	360	R	GRUPO	1	1	45,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	1,01	0,44	0,91	2x 10	1,57
EMERGENCIAS S1	50	50	R	GRUPO	1	1	35,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,11	0,05	0,52	2x 6	0,22
ALUMBRADO A27	360	360	S	GRUPO	1	1	45,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	1,01	0,44	0,91	2x 10	1,57
ALUMBRADO A28	558	558	S	GRUPO	1	1	20,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,69	0,30	0,77	2x 10	2,43
ALUMBRADO A29	370	370	S	GRUPO	1	1	20,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,46	0,20	0,67	2x 10	1,61
EMERGENCIAS S2	50	50	S	GRUPO	1	1	30,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,09	0,04	0,51	2x 6	0,22
MANIOBRA	500	500	R	GRUPO	1	1	12,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,37	0,16	0,63	2x 10	2,17
CAMPANA EXTRACCIÓN	400	400	III	GRUPO	0,85	1	33,00	400	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,28	0,07	0,54	4x 16	0,68
CAMPANA EXTRACCIÓN	2205	2205	III	GRUPO	0,85	1	29,00	400	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	1,34	0,34	0,81	4x 16	3,74
CAMPANA EXTRACCIÓN	1102,5	1102,5	III	GRUPO	0,85	1	30,00	400	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,69	0,17	0,64	4x 16	1,87
ARMARIO REFRIGERACIÓN 1	900	900	R	GRUPO	1	1	18,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	1,01	0,44	0,91	2x 16	3,91
ARMARIO REFRIGERACIÓN 2	900	900	R	GRUPO	1	1	21,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	1,17	0,51	0,98	2x 16	3,91
ARMARIO CONGELADOR	1400	1400	S	GRUPO	1	1	22,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	1,91	0,83	1,30	2x 16	6,09
NEVERA MUESTRAS	630	630	S	RED	1	1	20,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,78	0,34	1,11	2x 16	2,74
MESA CALIENTE BAÑO MARIA	3060	3060	S	RED	1	1	15,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	2,85	1,24	2,01	2x 16	13,30
LAVAVAJILLAS CAMPANA	6750	6750	III	RED	0,85	1	25,00	400	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	3,55	0,89	1,66	4x 16	11,46
PELADORA DE PATATAS	400	400	T	RED	1	1	30,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,75	0,32	1,09	2x 16	1,74
MATAINSECTOS	60	60	T	RED	1	1	30,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,11	0,05	0,82	2x 16	0,26
MARMITA GAS	150	150	R	RED	1	1	32,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,30	0,13	0,90	2x 16	0,65
UNIDAD INTERIOR	3000	3000	R	RED	1	1	15,00	230	6,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	52,00	1,16	0,51	1,28	2x 20	13,04
HORNO REGENERACIÓN	12000	12000	III	RED	0,85	1	35,00	400	6,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	52,00	3,68	0,92	1,69	4x 25	20,38
HORNO REGENERACIÓN	12000	12000	III	RED	0,85	1	35,00	400	6,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	52,00	3,68	0,92	1,69	4x 25	20,38
TOMA 25A	4000	4000	S	RED	1	1	15,00	230	6,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	52,00	1,55	0,68	1,45	2x 25	17,39
DESCALCIFICADOR	1100	1100	T	RED	1	1	10,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,68	0,30	1,07	2x 16	4,78
FUERZA UV F1	1400	1400	T	RED	1	0,3	45,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	3,91	1,70	2,47	2x 16	6,09
FUERZA UV F2	1400	1400	R	RED	1	0,3	48,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	4,17	1,81	2,59	2x 16	6,09
FUERZA UV F3	1400	1400	R	RED	1	0,3	47,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	4,09	1,78	2,55	2x 16	6,09
SUBTOTAL CS COCINA/COMEDOR SUM. RED	44410	26646	III	RED	1	0,6	24,00	400	16,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	97,00	1,78	0,77		4x 63	38,46
SUBTOTAL CS COCINA/COMEDOR SUM. GRUPO	9515,5	8563,95	III	GRUPO	1	0,9	24,00	400	6,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	52,00	1,53	0,47		4x 20	12,36
CUADRO GIMASIO SUM	S=	526,00																
ALUMBRADO 30	502	502	R	GRUPO	1	1	30,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,94	0,41	0,90	2x 10	2,18
ALUMBRADO A31	551	551	R	GRUPO	1	1	30,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	1,03	0,45	0,94	2x 10	2,40
EMERGENCIAS S1	50	50	R	GRUPO	1	1	35,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,11	0,05	0,54	2x 6	0,22
ALUMBRADO A32	750	750	S	GRUPO	1	1	40,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	1,86	0,81	1,30	2x 10	3,26
ALUMBRADO A33	750	750	S	GRUPO	1	1	40,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	1,86	0,81	1,30	2x 10	3,26
ALUMBRADO A34	395	395	S	GRUPO	1	1	129,00	230	4,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	40,00	1,98	0,86	1,35	2x 10	1,72
EMERGENCIAS S2	50	50	S	GRUPO	1	1	35,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,11	0,05	0,54	2x 6	0,22
ALIMENTACIÓN RACK INFORMATICA	1500	1500	T	GRUPO	1	1	12,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	1,12	0,49	0,98	2x 10	6,52
ALIMENTACIÓN RACK MEGAFONÍA	1500	1500	T	GRUPO	1	1	12,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	1,12	0,49	0,98	2x 10	6,52
ALUMBRADO A35	357	357	R	RED	1	1	129,00	230	4,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	40,00	1,79	0,78	1,27	2x 10	1,55
ALUMBRADO A36	360	360	R	RED	1	1	129,00	230	4,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	40,00	1,80	0,78	1,28	2x 10	1,57
ALUMBRADO A37	800	800	R	RED	1	1	40,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	1,99	0,86	1,36	2x 10	3,48
EMERGENCIAS S3	50	50	S	RED	1	1	67,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,21	0,09	0,58	2x 6	0,22
FUERZA UV F1	1400	1400	S	RED	1	0,3	45,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	3,91	1,70	2,19	2x 16	6,09

CIRCUITOS	Pinst (W)	Pcalculo (W)	FASE	SUMINISTRO	cosj	CS	L (m)	U (V)	S (mm2)	MAT.	AISL.	MONTAJE	I max (A)	e (V)	e%	e% ACUMUL	PIA (A)	I cal
FUERZA UV F2	1400	1400	S	RED	1	0,3	48,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	4,17	1,81	2,31	2x 16	6,09
FUERZA UV F3	1400	1400	S	RED	1	0,3	48,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	4,17	1,81	2,31	2x 16	6,09
EXTRACTORES NEOLINEOS	150	150	S	RED	1	0,3	30,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,28	0,12	0,61	2x 16	0,65
SUBTOTAL CS GIMNASIO SUM. RED	2872	913,5	III	RED	1	0,70	36,00	400	6,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	52,00	0,24	0,39		4x 16	1,32
SUBTOTAL CS GIMNASIO SUM. GRUPO	6048	6048	III	GRUPO	1	1,00	36,00	400	6,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	52,00	1,62	0,49		4x 16	8,73
CUADRO CLIMATIZADORES	S=	494,00																
VENTILADOR 1 IMPULSIÓN CL-2 (GIMNASIO)	2500	3125	III	RED	1	1	55,00	400	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	3,07	0,77	1,35	4x 16	4,51
VENTILADOR 2 EXTRACCIÓN CL-2 (GIMNASIO)	2500	3125	III	RED	1	1	55,00	400	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	3,07	0,77	1,35	4x 16	4,51
RECUPERADOR CL-2	90	112,5	R	RED	1	1	55,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,38	0,17	0,75	2x 10	0,49
VENTILADOR 1 IMPUL. CL-3 (INFANTIL-COMED)	1700	2125	III	RED	1	1	55,00	400	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	2,09	0,52	1,11	4x 16	3,07
VENTILADOR 1 EXTR. CL-3 (INFANTIL-COMED)	1700	2125	III	RED	1	1	55,00	400	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	2,09	0,52	1,11	4x 16	3,07
RECUPERADOR CL-3	90	112,5	S	RED	1	1	55,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,38	0,17	0,75	2x 10	0,49
VENTILADOR 1 IMPULSIÓN CL-ROTAT	3400	4250	III	RED	1	1	65,00	400	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	4,93	1,23	1,82	4x 16	6,13
VENTILADOR 2 IMPULSIÓN CL-ROTAT	3400	4250	III	RED	1	1	65,00	400	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	4,93	1,23	1,82	4x 16	6,13
VENTILADOR 3 EXTRACCIÓN CL-ROTAT	2500	3125	III	RED	1	1	65,00	400	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	3,63	0,91	1,49	4x 16	4,51
VENTILADOR 4 EXTRACCIÓN CL-ROTAT	2500	3125	III	RED	1	1	65,00	400	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	3,63	0,91	1,49	4x 16	4,51
RECUPERADOR CL-ROTAT	340	425	S	RED	1	1	65,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	1,72	0,75	1,33	2x 10	1,85
CONTROL	200	200	T	RED	0,95	1	12,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,16	0,07	0,66	2x 16	0,87
SUBTOTAL CS CLIMATIZADORES SUM. RED	20920	23490	III	RED	1	0,9	10,00	400	10,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	72,00	1,05	0,59		4x 40	30,19
CUADRO G.P.I.	S=	494,00																
ALUMBRADO CUARTO	100	100	R	GRUPO	1	1	7,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	TUBO	24,00	0,04	0,02	0,61	2x 10	0,43
EMERGENCIA	50	50	R	GRUPO	1	1	7,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	TUBO	24,00	0,02	0,01	0,60	2x 6	0,22
FUERZA UV F1	1400	1400	R	GRUPO	1	0,3	45,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	TUBO	24,00	3,91	1,70	2,19	2x 16	6,09
GRUPO PRESION INCENDIOS	15000	18750	III	GRUPO	0,85	1	10,00	400	10,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	72,00	0,98	0,25	0,83	4x 40	31,84
SUBTOTAL CS G.P.I. SUM. GRUPO	15570	19320	III	GRUPO	1	1	12,00	400	10,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	72,00	1,04	0,35		4x 40	22,47
CUADRO GRUPO DE PRESIÓN DE AGUA	S=	494,00																
ALUMBRADO CUARTO	150	150	R	RED	1	1	7,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	TUBO	24,00	0,07	0,03	0,68	2x 10	0,65
EMERGENCIA	50	50	R	RED	1	1	7,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	TUBO	24,00	0,02	0,01	0,66	2x 6	0,22
FUERZA UV F1	1400	1400	R	RED	1	0,3	15,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	TUBO	24,00	1,30	0,57	1,22	2x 16	6,09
GRUPO PRESIÓN AGUA	5000	6250	III	RED	1	1	10,00	400	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	1,12	0,28	0,93	4x 16	9,02
RESERVA EQUIPOS FILTRACIÓN	1100	1375	S	RED	1	0,3	10,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,85	0,37	1,03	2x 16	5,98
RESERVA EQUIPO TRATAMIENTO DE AGUA	1100	1375	S	RED	1	1	10,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,85	0,37	1,03	2x 16	5,98
PROGRAMADOR DE RIEGO	200	200	T	RED	1	1	10,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,12	0,05	0,71	2x 10	0,87
SUBTOTAL CS G.P.A.F. SUM. RED	7250	8857,5	III	RED	1	1	20,00	400	6,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	52,00	1,32	0,65		4x 25	10,46
CUADRO C. CALDERA Y AEROTERMIA	S=	526,00																
ALUMBRADO CUARTO	300	300	R	RED	1	1	7,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	TUBO	24,00	0,13	0,06	0,82	2x 10	1,30
EMERGENCIAS S1	50	50	R	RED	1	1	7,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	TUBO	24,00	0,02	0,01	0,78	2x 6	0,22
MANIOBRAS	100	100	R	RED	1	1	7,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	TUBO	24,00	0,04	0,02	0,78	2x 16	0,43
BOMBA 1.1	153	191,25	S	RED	1	1	35,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	TUBO	24,00	0,42	0,18	0,95	2x 10	0,83
BOMBA 2.1	1100	1375	S	RED	1	1	35,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	TUBO	24,00	2,99	1,30	2,07	2x 10	5,98
BOMBA 3.1	34	42,5	T	RED	1	1	35,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	TUBO	24,00	0,09	0,04	0,81	2x 16	0,18
BOMBA 3.2	34	42,5	T	RED	1	1	35,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	TUBO	24,00	0,09	0,04	0,81	2x 16	0,18
BOMBA 4.1	116	145	R	RED	1	1	35,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	TUBO	24,00	0,32	0,14	0,90	2x 16	0,63
BOMBA 4.2	116	145	R	RED	1	1	35,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	TUBO	24,00	0,32	0,14	0,90	2x 16	0,63

CIRCUITOS	Pinst (W)	Pcalculo (W)	FASE	SUMINISTRO	cosj	CS	L (m)	U (V)	S (mm2)	MAT.	AISL.	MONTAJE	I max (A)	e (V)	e%	e% ACUMUL	PIA (A)	I cal
CALDERA	300	300	R	RED	1	1	35,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	TUBO	24,00	0,65	0,28	1,05	2x 10	1,30
AEROTERMIA 1	4480	5600	III	RED	1	1	45,00	400	2,50	Cu	0,6/1KV	TUBO	24,00	4,50	1,13	1,89	4x 16	8,08
KIT HIDRÁULICO AEROTERMIA 1	750	750	S	RED	1	1	45,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	TUBO	24,00	2,10	0,91	1,68	2x 16	3,26
AEROTERMIA 2	4480	5600	III	RED	1	1	45,00	400	2,50	Cu	0,6/1KV	TUBO	24,00	4,50	1,13	1,89	4x 16	8,08
KIT HIDRÁULICO AEROTERMIA 2	750	750	S	RED	1	1	45,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	TUBO	24,00	2,10	0,91	1,68	2x 16	3,26
AEROTERMIA 3	4480	5600	III	RED	1	1	45,00	400	2,50	Cu	0,6/1KV	TUBO	24,00	4,50	1,13	1,89	4x 16	8,08
KIT HIDRÁULICO AEROTERMIA3	750	750	S	RED	1	1	45,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	TUBO	24,00	2,10	0,91	1,68	2x 16	3,26
AEROTERMIA 4	4480	5600	III	RED	1	1	45,00	400	2,50	Cu	0,6/1KV	TUBO	24,00	4,50	1,13	1,89	4x 16	8,08
KIT HIDRÁULICO AEROTERMIA 4	750	750	S	RED	1	1	45,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	TUBO	24,00	2,10	0,91	1,68	2x 16	3,26
SUBTOTAL CS C. CALDERA/AEROT. SUM. RED	23223	25282,125	III	RED	1	0,90	25,00	400	16,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	97,00	1,76	0,77		4x 50	36,49
SUBTOTAL CS CALDERA SUM. GRUPO	0	0	R	GRUPO	1	1,00	25,00	230	10,00	Cu	450/750V	BANDEJA	65,00	0,00	0,09		2x 0	0,00

CIRCUITOS	Pinst (W)	Pcalculo (W)	FASE	SUMINISTRO	cosj	CS	L (m)	U (V)	S (mm2)	MAT.	AISL.	MONTAJE	I max (A)	e (V)	e%	e% ACUMUL	PIA (A)	I cal
-----------	--------------	-----------------	------	------------	------	----	----------	----------	------------	------	-------	---------	--------------	----------	----	--------------	------------	-------

ZONA PRIMARIA

CUADRO PLANTA SÓTANO

ALUMBRADO A1	360	360	R	GRUPO	1	1	64,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	1,43	0,62	2,48	2x 10	1,57
ALUMBRADO A2	240	240	R	GRUPO	1	1	35,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,52	0,23	2,08	2x 10	1,04
EMERGENCIAS S1	50	50	R	GRUPO	1	1	44,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,14	0,06	1,92	2x 6	0,22
ALUMBRADO A3	240	240	S	GRUPO	1	1	70,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	1,04	0,45	2,31	2x 10	1,04
ALUMBRADO A4	398	398	S	GRUPO	1	1	64,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	1,58	0,69	2,54	2x 10	1,73
ALUMBRADO A5	398	398	S	GRUPO	1	1	64,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	1,58	0,69	2,54	2x 10	1,73
EMERGENCIAS S2	50	50	S	GRUPO	1	1	70,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,22	0,09	1,95	2x 6	0,22
MANIOBRA	500	500	S	GRUPO	1	1	10,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,31	0,14	1,99	2x 10	2,17
RESERVA POTENCIA FASE II	500	500	S	GRUPO	1	1	10,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,31	0,14	1,99	2x 10	2,17
ALUMBRADO A6	396	396	R	RED	1	1	64,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	1,57	0,68	2,94	2x 10	1,72
ALUMBRADO A7	360	360	R	RED	1	1	64,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	1,43	0,62	2,88	2x 10	1,57
ALUMBRADO A8	480	480	R	RED	1	1	38,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	1,13	0,49	2,75	2x 10	2,09
EMERGENCIAS S3	50	50	R	RED	1	1	44,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,14	0,06	2,32	2x 6	0,22
ALUMBRADO A9	480	480	S	RED	1	1	30,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,89	0,39	2,65	2x 10	2,09
ALUMBRADO A10	506	506	S	RED	1	1	30,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,94	0,41	2,67	2x 10	2,20
ALUMBRADO A11	234	234	S	RED	1	1	64,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,93	0,40	2,66	2x 10	1,02
EMERGENCIAS S4	50	50	S	RED	1	1	54,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,17	0,07	2,33	2x 6	0,22
ALUMBRADO A12	208	208	T	RED	1	1	54,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,70	0,30	2,56	2x 10	0,90
ALUMBRADO A13	242	242	T	RED	1	1	64,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,96	0,42	2,68	2x 10	1,05
EMERGENCIAS S5	50	50	T	RED	1	1	67,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,21	0,09	2,35	2x 6	0,22
MANIOBRA	500	500	S	RED	1	1	12,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,37	0,16	2,42	2x 10	2,17
FUERZA F1 (BIBLIOTECA)	1400	1400	R	RED	1	0,3	66,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	5,74	2,50	4,75	2x 16	6,09
FUERZA F2 (AULAS 1)	1400	1400	R	RED	1	0,3	43,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	3,74	1,63	3,88	2x 16	6,09
FUERZA F3(AULAS 2)	1400	1400	S	RED	1	0,3	35,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	3,04	1,32	3,58	2x 16	6,09
FUERZA F4 (AULA 3)	1400	1400	S	RED	1	0,3	26,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	2,26	0,98	3,24	2x 16	6,09
FUERZA F5 (AULAS 4)	1400	1400	T	RED	1	0,3	34,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	2,96	1,29	3,54	2x 16	6,09
FUERZA F6 (PASILLOS ALMACEN)	1400	1400	T	RED	1	0,3	40,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	3,48	1,51	3,77	2x 16	6,09
FUERZA F7 (ASEOS)	1400	1400	R	RED	1	0,3	23,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	2,00	0,87	3,13	2x 16	6,09
FUERZA F8 (AIRE LIMPIO)	281	281	R	RED	1	1	40,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,70	0,30	2,56	2x 16	1,22
FUERZA F9 (AIRE LIMPIO)	281	281	S	RED	1	1	22,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,38	0,17	2,42	2x 16	1,22
FUERZA F10 (AIRE LIMPIO)	1400	1400	S	RED	1	1	19,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	1,65	0,72	2,98	2x 16	6,09
RESERVA POTENCIA FASE II	5000	5000	T	RED	1	1	25,00	230	6,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	52,00	3,23	1,41	3,66	2x 25	21,74
SUBTOTAL CS PRIMARIA P.-1 POR. SUM. RED	13458	9420,6	III	RED	1	0,7	130,00	400	16,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	97,00	3,42	2,26		4x 20	13,60
SUBTOTAL CS PRIMARIA P.-1 SUM. GRUPO	2736	2236	III	GRUPO	1	1	130,00	400	6,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	52,00	2,16	1,86		4x 16	3,23

CIRCUITOS	Pinst (W)	Pcalculo (W)	FASE	SUMINISTRO	cosj	CS	L (m)	U (V)	S (mm2)	MAT.	AISL.	MONTAJE	I max (A)	e (V)	e%	e% ACUMUL	PIA (A)	I cal
-----------	--------------	-----------------	------	------------	------	----	----------	----------	------------	------	-------	---------	--------------	----------	----	--------------	------------	-------

CUADRO PLANTA BAJA GENERAL PRIMARIA

ALUMBRADO A1	320	320	R	GRUPO	1	1	25,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,50	0,22	1,53	2x 10	1,39
ALUMBRADO A2	240	240	R	GRUPO	1	1	30,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,45	0,19	1,51	2x 10	1,04
ALUMBRADO A3	200	200	R	GRUPO	1	1	55,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,68	0,30	1,61	2x 10	0,87
EMERGENCIAS S1	50	50	R	GRUPO	1	1	44,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,14	0,06	1,38	2x 6	0,22
ALUMBRADO A4	130	130	S	GRUPO	1	1	33,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,27	0,12	1,43	2x 10	0,57
ALUMBRADO A5	256	256	S	GRUPO	1	1	54,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,86	0,37	1,69	2x 10	1,11
EMERGENCIAS S2	50	50	S	GRUPO	1	1	70,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,22	0,09	1,41	2x 6	0,22
MANIOBRA	500	500	T	GRUPO	1	1	10,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,31	0,14	1,45	2x 10	2,17
ALIMENTACIÓN RACK MEGAFONÍA	2000	2000	R	GRUPO	1	1	40,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	4,97	2,16	4,02	2x 16	8,70
ALIMENTACIÓN RACK INFORMATICA	2000	2000	R	GRUPO	1	1	40,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	4,97	2,16	4,02	2x 16	8,70
SUBTOTAL CS PRMARIA P.-1 SUM. GRUPO	2736	2236	III	GRUPO	1	1	130,00	400	6,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	52,00	2,16	1,86	3,17	4x 16	3,23
SUBTOTAL CS PRMARIA P.1 SUM. GRUPO	6268	5768	III	GRUPO	1	1	130,00	400	10,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	72,00	3,35	2,15	0,00	4x 16	8,33
RESERVA POTENCIA FASE II	500	500	T	GRUPO	1	1	10,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,31	0,14	1,45	2x 10	2,17
ALUMBRADO A6	520	520	R	RED	1	1	25,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,81	0,35	1,75	2x 10	2,26
ALUMBRADO A7	480	480	R	RED	1	1	45,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	1,34	0,58	1,99	2x 10	2,09
ALUMBRADO A8	402	402	R	RED	1	1	55,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	1,37	0,60	2,00	2x 10	1,75
EMERGENCIAS S3	50	50	R	RED	1	1	44,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,14	0,06	1,46	2x 6	0,22
ALUMBRADO A9	368	368	S	RED	1	1	30,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,69	0,30	1,70	2x 10	1,60
ALUMBRADO A10	440	440	S	RED	1	1	47,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	1,28	0,56	1,96	2x 10	1,91
EMERGENCIAS S4	50	50	S	RED	1	1	47,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,15	0,06	1,47	2x 6	0,22
ALUMBRADO A11	224	224	T	RED	1	1	54,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,75	0,33	1,73	2x 10	0,97
ALUMBRADO A12	240	240	T	RED	1	1	54,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,80	0,35	1,75	2x 10	1,04
EMERGENCIAS S5	50	50	T	RED	1	1	67,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,21	0,09	1,49	2x 6	0,22
MANIOBRA	500	500	R	RED	1	1	12,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,37	0,16	1,57	2x 10	2,17
FUERZA F1 (SECRETARIA)	1400	1400	R	RED	1	0,3	46,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	4,00	1,74	3,14	2x 16	6,09
FUERZA F2 (SALA PROFESORES)	1400	1400	R	RED	1	0,3	41,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	3,57	1,55	2,95	2x 16	6,09
FUERZA F3(AULAS 1)	1400	1400	S	RED	1	0,3	26,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	2,26	0,98	2,39	2x 16	6,09
FUERZA F4 (AULA 2)	1400	1400	S	RED	1	0,3	23,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	2,00	0,87	2,27	2x 16	6,09
FUERZA F5 (AULA3)	1400	1400	T	RED	1	0,3	29,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	2,52	1,10	2,50	2x 16	6,09
FUERZA F6 (TUTORIA ASEOS)	1400	1400	T	RED	1	0,3	31,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	2,70	1,17	2,58	2x 16	6,09
FUERZA F7 (AULA P. GRUPO)	1400	1400	S	RED	1	0,3	28,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	2,43	1,06	2,46	2x 16	6,09
FUERZA F8 (TUTORIAS)	1400	1400	S	RED	1	0,3	37,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	3,22	1,40	2,80	2x 16	6,09
FUERZA F9 (PASILLO)	1400	1400	T	RED	1	0,3	54,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	4,70	2,04	3,45	2x 16	6,09
FUERZA F10 (CONSERJE)	1400	1400	T	RED	1	0,3	43,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	3,74	1,63	3,03	2x 16	6,09
FUERZA F11 (AIRE LIMPIO)	551	551	R	RED	1	1	47,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	1,61	0,70	2,96	2x 16	2,40
FUERZA F12 (AIRE LIMPIO)	551	551	R	RED	1	1	47,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	1,61	0,70	2,96	2x 16	2,40
SUBTOTAL CS PRIMARIA P.-1 POR. SUM. RED	13458	9420,6	III	RED	1	0,7	130,00	400	16,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	97,00	3,42	2,26	0,00	4x 20	13,60
SUBTOTAL CS PRIMARIA P.1 POR. SUM. RED	15813	7569,1	III	RED	1	0,7	130,00	400	10,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	72,00	4,39	2,50	0,00	4x 20	10,92
SUBTOTAL CS ASCENSOR SUM. RED	7100	7100	III	RED	1	1	50,00	400	6,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	52,00	2,64	2,06	0,00	4x 20	10,25
RESERVA POTENCIA FASE II	5000	5000	R	RED	1	1	25,00	230	6,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	52,00	3,23	1,41	2,81	2x 25	21,74
SUBTOTAL CS PRIMARIA GENERAL P.BAJA POR. SUM. RED	41215,7	19333,153	III	RED	1	0,7	80,00	400	16,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	97,00	4,32	1,40		4x 40	27,90
SUBTOTAL CS PRMARIA GENERAL P.BAJA SUM. GRUPO	15250	13750	III	GRUPO	1	1	80,00	400	10,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	72,00	4,91	1,32		4x 25	19,85

CUADRO PLANTA PRIMERA

ALUMBRADO A1	240	240	R	GRUPO	1	1	44,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,66	0,29	2,44	2x 10	1,04
ALUMBRADO A2	240	240	R	GRUPO	1	1	31,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,46	0,20	2,35	2x 10	1,04
ALUMBRADO A3	240	240	S	GRUPO	1	1	27,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,40	0,17	2,33	2x 10	1,04
EMERGENCIAS S1	50	50	R	GRUPO	1	1	44,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,14	0,06	2,21	2x 6	0,22
ALUMBRADO A4	240	240	S	GRUPO	1	1	43,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,64	0,28	2,43	2x 10	1,04
ALUMBRADO A5	208	208	S	GRUPO	1	1	58,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,75	0,33	2,48	2x 10	0,90
EMERGENCIAS S2	50	50	S	GRUPO	1	1	70,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,22	0,09	2,25	2x 6	0,22
MANIOBRA	500	500	S	GRUPO	1	1	10,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,31	0,14	2,29	2x 10	2,17

CIRCUITOS	Pinst (W)	Pcalculo (W)	FASE	SUMINISTRO	cosj	CS	L (m)	U (V)	S (mm2)	MAT.	AISL.	MONTAJE	I max (A)	e (V)	e%	e% ACUMUL	PIA (A)	I cal
FUERZA F16 (ALIMENTACIÓN RACK MEGAFONÍA)	2000	2000	T	GRUPO	1	1	40,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	4,97	2,16	4,02	2x 16	8,70
FUERZA F17 (ALIMENTACIÓN RACK INFORMATICA)	2000	2000	T	GRUPO	1	1	40,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	4,97	2,16	4,02	2x 16	8,70
RESERVA POTENCIA FASE II	500	500	S	GRUPO	1	1	10,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,31	0,14	2,29	2x 10	2,17
ALUMBRADO A6	480	480	R	RED	1	1	30,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,89	0,39	2,89	2x 10	2,09
ALUMBRADO A7	480	480	R	RED	1	1	34,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	1,01	0,44	2,94	2x 10	2,09
ALUMBRADO A8	480	480	R	RED	1	1	30,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,89	0,39	2,89	2x 10	2,09
EMERGENCIAS S3	50	50	R	RED	1	1	44,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,14	0,06	2,56	2x 6	0,22
ALUMBRADO A9	498	498	S	RED	1	1	24,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,74	0,32	2,82	2x 10	2,17
ALUMBRADO A10	480	480	S	RED	1	1	34,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	1,01	0,44	2,94	2x 10	2,09
ALUMBRADO A11	176	176	S	RED	1	1	58,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,63	0,28	2,78	2x 10	0,77
EMERGENCIAS S4	50	50	S	RED	1	1	47,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,15	0,06	2,57	2x 6	0,22
ALUMBRADO A12	176	176	T	RED	1	1	58,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,63	0,28	2,78	2x 10	0,77
ALUMBRADO A13	450	450	T	RED	1	1	29,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,81	0,35	2,85	2x 10	1,96
ALUMBRADO A14	250	250	T	RED	1	1	41,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,64	0,28	2,78	2x 10	1,09
EMERGENCIAS S5	50	50	T	RED	1	1	67,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,21	0,09	2,59	2x 6	0,22
MANIOBRA	500	500	S	RED	1	1	12,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,37	0,16	2,66	2x 10	2,17
FUERZA F1 (AULAS 1)	1400	1400	R	RED	1	0,3	48,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	4,17	1,81	4,32	2x 16	6,09
FUERZA F2 (AULAS 2)	1400	1400	R	RED	1	0,3	41,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	3,57	1,55	4,05	2x 16	6,09
FUERZA F3(AULAS 3)	1400	1400	S	RED	1	0,3	36,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	3,13	1,36	3,86	2x 16	6,09
FUERZA F4 (AULA MUSICA-PLASTICA)	1400	1400	S	RED	1	0,3	39,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	3,39	1,47	3,98	2x 16	6,09
FUERZA F5 (INFORMATICA 1)	1400	1400	T	RED	1	0,3	31,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	2,70	1,17	3,67	2x 16	6,09
FUERZA F6 (INFORMÁTICA 2)	1400	1400	T	RED	1	0,3	27,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	2,35	1,02	3,52	2x 16	6,09
FUERZA F7 (INFORMÁTICA 3)	1400	1400	R	RED	1	0,3	27,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	2,35	1,02	3,52	2x 16	6,09
FUERZA F8 (TUTORIA-ASEOS-CUARTO)	1400	1400	R	RED	1	0,3	30,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	2,61	1,13	3,64	2x 16	6,09
FUERZA F9 (AULA P. GRUPO 1)	1400	1400	S	RED	1	0,3	28,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	2,43	1,06	3,56	2x 16	6,09
FUERZA F10 (AULA P. GRUPO 2)	1400	1400	S	RED	1	0,3	37,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	3,22	1,40	3,90	2x 16	6,09
FUERZA F11 (TUTORIAS)	1400	1400	S	RED	1	0,3	44,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	3,83	1,66	4,17	2x 16	6,09
FUERZA F12 (PASILLO)	1400	1400	S	RED	1	0,3	50,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	4,35	1,89	4,39	2x 16	6,09
FUERZA F13 (AIRE ALIMPIO)	551	551	R	RED	1	1	21,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	0,72	0,31	2,81	2x 16	2,40
FUERZA F14 (AIRE LIMPIO)	551	551	R	RED	1	1	30,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	1,03	0,45	2,95	2x 16	2,40
FUERZA F15 (AIRE LIMPIO)	551	551	S	RED	1	1	30,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	30,00	1,03	0,45	2,95	2x 16	2,40
RESERVA POTENCIA FASE II	5000	5000	S	RED	1	1	25,00	230	6,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	52,00	3,23	1,41	3,91	2x 25	21,74
SUBTOTAL CS PRIMARIA P.1 POR. SUM. RED	15813	7569,1	III	RED	1	0,7	130,00	400	10,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	72,00	4,39	2,50		4x 20	10,92
SUBTOTAL CS PRMARIA P.1 SUM. GRUPO	6268	5768	III	GRUPO	1	1	130,00	400	10,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	72,00	3,35	2,15		4x 16	8,33
CUADRO ASCENSOR	S=	494,00																
ALUMBRADO CABINA	100	100	R	RED	1	1	7,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	TUBO	24,00	0,04	0,02	2,08	2x 10	0,43
ALUMBRADO HUECO	100	100	R	RED	1	1	7,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	TUBO	24,00	0,04	0,02	2,08	2x 10	0,43
ALIMENTACIÓN ASCENSOR	6900	6900	III	RED	1	1	8,00	400	2,50	Cu	0,6/1KV	TUBO	24,00	0,99	0,25	2,31	4x 16	9,96
SUBTOTAL CS ASCENSOR SUM. RED	7100	7100	III	RED	1	1	50,00	400	6,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	52,00	2,64	2,06		4x 20	10,25
C.G.B.T.	S=	0,00																
SUBTOTAL CS INFANTIL POR. SUM. RED	12849	8994,3	III	RED	1	0,7	90,00	400	50,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	188,00	0,72	0,51		4x 25	12,98
SUBTOTAL CS COCINA/COMEDOR SUM. RED	44410	26646	III	RED	1	0,6	24,00	400	16,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	97,00	1,78	0,77		4x 63	38,46
SUBTOTAL CS GIMNASIO SUM. RED	2872	913,5	III	RED	1	0,7	36,00	400	6,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	52,00	0,24	0,39		4x 16	1,32
SUBTOTAL CS CLIMATIZADORES SUM. RED	20920	23490	III	RED	1	0,9	10,00	400	10,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	72,00	1,05	0,59		4x 40	33,90
SUBTOTAL CS G.P.A.F. SUM. RED	7250	8857,5	III	RED	1	1	20,00	400	6,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	52,00	1,32	0,65		4x 25	12,78
SUBTOTAL CS C. CALDERA/AEROT. SUM. RED	23223	25282,125	III	RED	1	0,9	25,00	400	16,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	97,00	1,76	0,77		4x 50	36,49
SUBTOTAL CS PRIMARIA GENERAL P.BAJA POR. SUM. RED	41215,7	19333,153	III	RED	1	0,7	80,00	400	16,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	97,00	4,32	1,40		4x 40	27,90
FUERZA C.G.B.T.	1400	1400	S	RED	1	1	15,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	TUBO	24,00	1,30	0,57		2x 10	6,09
ALUMBRADO EXTERIOR	330	330	S	RED	1	1	160,00	230	6,00	Cu	0,6/1KV	TUBO	41,00	1,37	0,59		2x 10	1,43
SUBTOTAL CS INFANTIL SUM. GRUPO	7515	7515	III	GRUPO	1	1	90,00	400	10,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	72,00	3,02	0,84		4x 20	10,85
SUBTOTAL CS COCINA/COMEDOR SUM. GRUPO	9515,5	8563,95	III	GRUPO	1	0,9	24,00	400	6,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	52,00	1,53	0,47		4x 20	12,36

CIRCUITOS	Pinst (W)	Pcalculo (W)	FASE	SUMINISTRO	cosj	CS	L (m)	U (V)	S (mm2)	MAT.	AISL.	MONTAJE	I max (A)	e (V)	e%	e% ACUMUL	PIA (A)	I cal
SUBTOTAL CS GIMNASIO SUM. GRUPO	6048	6048	III	GRUPO	1	1	36,00	400	6,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	52,00	1,62	0,49		4x 16	8,73
SUBTOTAL CS G.P.I. SUM. GRUPO	15570	19320	III	GRUPO	1	1	12,00	400	10,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	72,00	1,04	0,35		4x 40	27,89
SUBTOTAL CS PRMARIA GENERAL P.BAJA SUM. GRUPO	15250	13750	III	GRUPO	1	1	80,00	400	10,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	72,00	4,91	1,32	0,00	4x 25	19,85
ALUMBRDO C.G.B.T. Y CUARTOS GRUPO ELECTRÓGENO	200	200	S	GRUPO	1	1	15,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	TUBO	24,00	0,19	0,08		2x 10	0,87
ALUMBRADO EMERGENCIA S-1	50	50	S	GRUPO	1	1	20,00	230	2,50	Cu	0,6/1KV	TUBO	24,00	0,06	0,03		2x 6	0,22
ACOMETIDA C.G.B.T.EDIFICIO CA SUM. RED	168407,34	87317,54	III	RED	1	0,6	40,00	400	120,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	350,00	1,30	0,32		4x 200	126,03
ACOMETIDA C.G.B.T.EDIFICIO CA SUM. GRUPO	53196,95	32952,33	III	GRUPO	1	0,6	12,00	400	50,00	Cu	0,6/1KV	BANDEJA	188,00	0,35	0,09		4x 80	47,56

CÁLCULOS LUMÍNICOS

A continuación mostraremos una serie de estudios lumínicos ordenados por estancias. Cada estudio contará con un resumen con la media de iluminancia y el valor de eficiencia energética de la iluminación.

En el presente anexo se incluye la tabla exigida por CTE para eficiencia energética de la iluminación. Como apoyo a esta tabla se adjuntan los cálculos lumínicos realizados con el programa de cálculo Dialux donde queda reflejado el cumplimiento de la normativa vigente.

Además se incluye la tabla 2.1 del DB-HE3 donde se reflejan los valores límites de eficiencia energética de la iluminación.

Tabla 2.1 Valores límite de eficiencia energética de la instalación

<i>Zonas de actividad diferenciada</i>	VEEI límite
administrativo en general	3,0
andenes de estaciones de transporte	3,0
pabellones de exposición o ferias	3,0
salas de diagnóstico ⁽¹⁾	3,5
aulas y laboratorios ⁽²⁾	3,5
habitaciones de hospital ⁽³⁾	4,0
recintos interiores no descritos en este listado	4,0
zonas comunes ⁽⁴⁾	4,0
almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	4,0
aparcamientos	4,0
espacios deportivos ⁽⁵⁾	4,0
estaciones de transporte ⁽⁶⁾	5,0
supermercados, hipermercados y grandes almacenes	5,0
bibliotecas, museos y galerías de arte	5,0
zonas comunes en edificios no residenciales	6,0
centros comerciales (excluidas tiendas) ⁽⁷⁾	6,0
hostelería y restauración ⁽⁸⁾	8,0
religioso en general	8,0
salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias ⁽⁹⁾	8,0
tiendas y pequeño comercio	8,0
habitaciones de hoteles, hostales, etc.	10,0
locales con nivel de iluminación superior a 600lux	2,5

⁽¹⁾ Incluye la instalación de *iluminación general* de salas como salas de examen general, salas de emergencia, salas de escaner y radiología, salas de examen ocular y auditivo y salas de tratamiento. Sin embargo quedan excluidos locales como las salas de operación, quirófanos, unidades de cuidados intensivos, dentista, salas de descontaminación, salas de autopsias y mortuorios y otras salas que por su actividad puedan considerarse como salas especiales.

⁽²⁾ Incluye la instalación de iluminación del aula y las pizarras de las aulas de enseñanza, aulas de práctica de ordenador, música, laboratorios de lenguaje, aulas de dibujo técnico, aulas de prácticas y laboratorios, manualidades, talleres de enseñanza y aulas de arte, aulas de preparación y talleres, aulas comunes de estudio y aulas de reunión, aulas clases nocturnas y educación de adultos, salas de lectura, guarderías, salas de juegos de guarderías y sala de manualidades.

⁽³⁾ Incluye la instalación de iluminación interior de la habitación y baño, formada por *iluminación general*, iluminación de lectura e iluminación para exámenes simples.

⁽⁴⁾ Espacios utilizados por cualquier persona o usuario, como recibidor, vestíbulos, pasillos, escaleras, espacios de tránsito de personas, aseos públicos, etc.

⁽⁵⁾ Incluye las instalaciones de iluminación del terreno de juego y graderíos de espacios deportivos, tanto para actividades de entrenamiento y competición, pero no se incluye las instalaciones de iluminación necesarias para las retransmisiones televisadas. Los graderíos serán asimilables a zonas comunes del grupo 1

Figura 3. Tabla de valores límite de eficiencia energética de la instalación

Por último se presenta una tabla donde aparece la iluminancia media mínima (E_m) y el nivel de deslumbramiento máximo (UGR) exigidos por la Norma Europea para Iluminación de Interiores EN-12464, para las estancias más características en edificios de índole similar al que nos ocupa.

2. EDIFICIOS EDUCATIVOS			
Nº REF.	TIPO DE INTERIOR, TAREA ACTIVIDAD	E_m lux	UGR _L
2.1	AULAS, AULAS DE TUTORÍA	300	19
2.2	AULAS PARA CLASES NOCTURNAS Y EDUCACIÓN DE ADULTOS	500	19
2.3	SALA DE LECTURA	500	19
2.4	PIZARRA	500	19
2.5	MESA DE DEMOSTRACIONES	500	19
2.6	AULAS DE ARTE	500	19
2.7	AULAS DE ARTE EN ESCUELAS DE ARTE	750	19
2.8	AULAS DE DIBUJO TÉCNICO	750	16
2.9	AULAS DE PRÁCTICAS Y LABORATORIOS	500	19
2.10	AULAS DE MANUALIDADES	500	19
2.11	TALLERES DE ENSEÑANZA	500	19
2.12	AULAS DE PRÁCTICAS DE MÚSICA	300	19
2.13	AULAS DE PRÁCTICAS DE INFORMÁTICA	300	19
2.14	LABORATORIOS DE LENGUAS	300	19
2.15	AULAS DE PREPARACIÓN Y TALLERES	500	22
2.16	HALLS DE ENTRADA	200	22
2.17	ÁREAS DE CIRCULACIÓN, PASILLOS	100	25
2.18	ESCALERAS	150	25
2.19	AULAS COMUNES DE ESTUDIO Y AULAS DE REUNIÓN	200	22
2.20	SALAS DE PROFESORES	300	19
2.21	BIBLIOTECA: ESTANTERÍAS	200	19
2.22	BIBLIOTECA: SALAS DE LECTURA	500	19
2.23	ALMACENES DE MATERIAL DE PROFESORES	100	25
2.24	SALAS DE DEPORTE, GIMNASIOS, PISCINAS (USO GENERAL)	300	22
2.25	CANTINAS ESCOLARES	200	22
2.26	COCINA	500	22

CEIP ARCOSUR II

Fecha: 24.09.2021
Proyecto elaborado por:

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

CEIP ARCOSUR II

Portada del proyecto	1
Índice	2
ILUCALFI ADFUT77 LEDL 570MM 16W DO ADFUT77 LEDL 570MM 16W DO	
Hoja de datos de luminarias	7
CELER 7100020327 CELER DOWNLIGHT LED SUPERFICIE 18W 4000K 710002032...	
Hoja de datos de luminarias	8
CELER CELER PANEL LED 60X120 72W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 CELER ...	
Hoja de datos de luminarias	9
CELER CELER PANEL LED 30X120 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4	
Hoja de datos de luminarias	10
CELER PANEL LED 60X60 32W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4	
Hoja de datos de luminarias	11
CELER 7150040303 CELER PROYECTOR ASIMETRICO 200W 4000K 50X88° 71...	
Hoja de datos de luminarias	12
7100005013 CELER PANEL LED 60X60 36W 4000K 220V IP65 7100005013 CE...	
Hoja de datos de luminarias	13
LUXIONA TroII BLEDO1200-840_I44 BERYL LED O 5Y 1600LM E 21 IP20/44 840	
Hoja de datos de luminarias	14
CELER 7150040302 CELER PROYECTOR ASIMETRICO 150W 4000K 50X88° 71...	
Hoja de datos de luminarias	15
CELER 7100070019 CELER PANTALLA MONOBLOCK IP65 LED 50W 4000K...	
Hoja de datos de luminarias	16
CELER 7100020148 DOWNLIGHT CELER SPK 23W 4000K	
Hoja de datos de luminarias	17
CELER CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 CELER P...	
Hoja de datos de luminarias	18
CELER 7100020146 DOWNLIGHT CELER SPK 16W 4000K	
Hoja de datos de luminarias	19
AULA PRIMARIA	
Resumen	20
Lista de luminarias	21
Resultados luminotécnicos	22
SALA DE USOS MÚLTIPLES	
Resumen	23
Lista de luminarias	24
Resultados luminotécnicos	25
GIMNASIO	
Resumen	26
Lista de luminarias	27
Resultados luminotécnicos	28
ALMACÉN -1	
Resumen	29
Lista de luminarias	30
Resultados luminotécnicos	31
VESTUARIO	
Resumen	32
Lista de luminarias	33
Resultados luminotécnicos	34
ASEOS	
Resumen	35
Lista de luminarias	36
Resultados luminotécnicos	37
PMR	

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

Resumen	38
Lista de luminarias	39
Resultados luminotécnicos	40
BIBLIOTECA	
Resumen	41
Lista de luminarias	42
Resultados luminotécnicos	43
PORCHE	
Resumen	44
Lista de luminarias	45
Resultados luminotécnicos	46
PASILLO Y ESCALERAS	
Resumen	47
Lista de luminarias	48
Resultados luminotécnicos	49
Superficie de cálculo (sumario de resultados)	50
Superficies del local	
PASILLO	
Isolíneas (E, horizontal)	51
PORCHE 2	
Resumen	52
Lista de luminarias	53
Resultados luminotécnicos	54
INSTALACIONES	
Resumen	55
Lista de luminarias	56
Resultados luminotécnicos	57
ARCHIVO	
Resumen	58
Lista de luminarias	59
Resultados luminotécnicos	60
RACK	
Resumen	61
Lista de luminarias	62
Resultados luminotécnicos	63
VPND	
Resumen	64
Lista de luminarias	65
Resultados luminotécnicos	66
ASEO ADAPTADO	
Resumen	67
Lista de luminarias	68
Resultados luminotécnicos	69
LIMPIEZA	
Resumen	70
Lista de luminarias	71
Resultados luminotécnicos	72
ASEOS M	
Resumen	73
Lista de luminarias	74
Resultados luminotécnicos	75
ASEOS H	
Resumen	76
Lista de luminarias	77

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

Resultados luminotécnicos	78
PORCHE VESTUARIOS	
Resumen	79
Lista de luminarias	80
Resultados luminotécnicos	81
VESTÍBULO PRINCIPAL	
Resumen	82
Lista de luminarias	83
Resultados luminotécnicos	84
VESTÍBULO OESTE	
Resumen	85
Lista de luminarias	86
Resultados luminotécnicos	87
AULA INFANTIL	
Resumen	89
Lista de luminarias	90
Resultados luminotécnicos	91
AULA PSICOMOTRICIDAD	
Resumen	92
Lista de luminarias	93
Resultados luminotécnicos	94
SALA DE PROFESORES	
Resumen	95
Lista de luminarias	96
Resultados luminotécnicos	97
PORCHE CUBIERTO	
Resumen	98
Lista de luminarias	99
Resultados luminotécnicos	100
ASEOS INFANTIL	
Resumen	102
Lista de luminarias	103
Resultados luminotécnicos	104
ASEO	
Resumen	105
Lista de luminarias	106
Resultados luminotécnicos	107
CUARTO ELÉCTRICO	
Resumen	108
Lista de luminarias	109
Resultados luminotécnicos	110
AULA PRIMARIA	
Resumen	111
Lista de luminarias	112
Resultados luminotécnicos	113
AULA PRIMARIA 2	
Resumen	114
Lista de luminarias	115
Resultados luminotécnicos	116
COMEDOR	
Resumen	117
Lista de luminarias	118
Resultados luminotécnicos	119
COCINA	

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

Resumen	120
Lista de luminarias	121
Resultados luminotécnicos	122
DESPENSA	
Resumen	123
Lista de luminarias	124
Resultados luminotécnicos	125
LAVADO	
Resumen	126
Lista de luminarias	127
Resultados luminotécnicos	128
VESTÍBULO BASURAS	
Resumen	129
Lista de luminarias	130
Resultados luminotécnicos	131
BASURAS	
Resumen	132
Lista de luminarias	133
Resultados luminotécnicos	134
VESTUARIOS	
Resumen	135
Lista de luminarias	136
Resultados luminotécnicos	137
ALMACÉN	
Resumen	138
Lista de luminarias	139
Resultados luminotécnicos	140
AMPA	
Resumen	141
Lista de luminarias	142
Resultados luminotécnicos	143
DESPACHO DIRECTOR	
Resumen	144
Lista de luminarias	145
Resultados luminotécnicos	146
CONSERJE	
Resumen	147
Lista de luminarias	148
Resultados luminotécnicos	149
SECRETARIO	
Resumen	150
Lista de luminarias	151
Resultados luminotécnicos	152
SECRETARÍA	
Resumen	153
Lista de luminarias	154
Resultados luminotécnicos	155
AULA INFORMÁTICA	
Resumen	156
Lista de luminarias	157
Resultados luminotécnicos	158
AULA P.GRUPO	
Resumen	159
Lista de luminarias	160

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

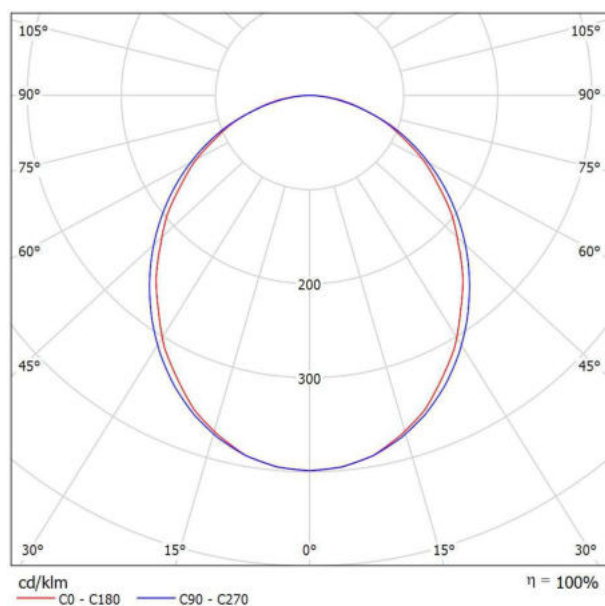
Resultados luminotécnicos	161
TUTORÍA	
Resumen	162
Lista de luminarias	163
Resultados luminotécnicos	164
JEFE DE ESTUDIOS	
Resumen	165
Lista de luminarias	166
Resultados luminotécnicos	167
CONSERJE	
Resumen	168
Lista de luminarias	169
Resultados luminotécnicos	170
PORCHE CUBIERTO 2	
Resumen	171
Lista de luminarias	172
Resultados luminotécnicos	173
AULA MÚSICA	
Resumen	174
Lista de luminarias	175
Resultados luminotécnicos	176
AULA PLÁSTICA	
Resumen	177
Lista de luminarias	178
Resultados luminotécnicos	179
Pistas PS	
Datos de planificación	180
Lista de luminarias	181
Pistas PB	
Datos de planificación	182
Lista de luminarias	183

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ILUCALFI ADFUT77 LEDL 570MM 16W DO ADFUT77 LEDL 570MM 16W DO / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

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



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 50 80 96 100 100

Emisión de luz 1:

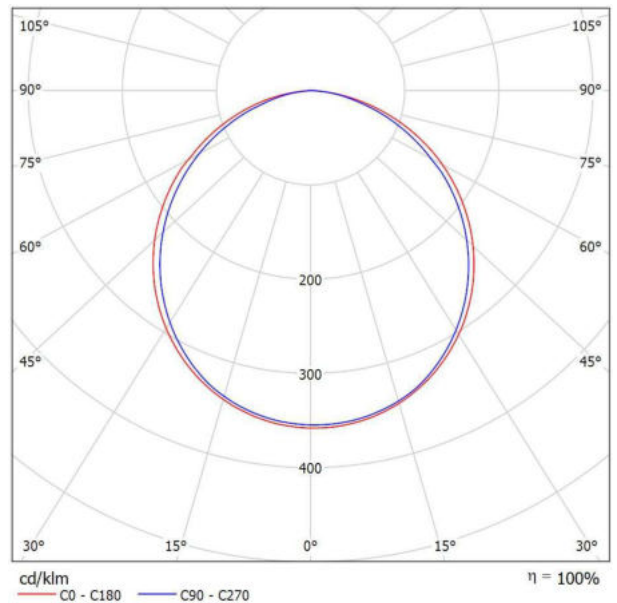
Valoración de deslumbramiento según UGR												
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	21.5	22.7	21.7	23.0	23.2	21.8	23.1	22.1	23.3	23.6	
	3H	22.9	24.1	23.2	24.3	24.6	23.3	24.5	23.6	24.7	25.0	
	4H	23.5	24.6	23.9	24.9	25.2	23.9	25.0	24.2	25.3	25.6	
	6H	24.0	25.0	24.4	25.3	25.6	24.3	25.3	24.7	25.6	25.9	
	8H	24.2	25.2	24.6	25.5	25.8	24.4	25.4	24.8	25.7	26.1	
	12H	24.3	25.3	24.7	25.6	25.9	24.5	25.5	24.9	25.8	26.1	
4H	2H	22.1	23.2	22.5	23.5	23.8	22.4	23.5	22.8	23.8	24.1	
	3H	23.8	24.7	24.2	25.0	25.4	24.1	25.0	24.5	25.4	25.7	
	4H	24.5	25.3	24.9	25.7	26.0	24.8	25.7	25.2	26.0	26.4	
	6H	25.1	25.8	25.5	26.2	26.6	25.4	26.1	25.8	26.5	26.9	
	8H	25.3	26.0	25.8	26.4	26.8	25.6	26.2	26.0	26.6	27.0	
	12H	25.5	26.1	26.0	26.5	27.0	25.7	26.3	26.1	26.7	27.1	
8H	4H	24.8	25.5	25.2	25.9	26.3	25.1	25.8	25.5	26.1	26.6	
	6H	25.5	26.1	26.0	26.5	27.0	25.8	26.3	26.2	26.7	27.2	
	8H	25.9	26.3	26.3	26.8	27.3	26.0	26.5	26.5	27.0	27.4	
	12H	26.1	26.5	26.6	27.0	27.5	26.2	26.7	26.7	27.1	27.6	
	4H	24.8	25.4	25.3	25.8	26.3	25.1	25.7	25.6	26.1	26.6	
	6H	25.6	26.1	26.1	26.5	27.0	25.8	26.3	26.3	26.8	27.2	
12H	8H	26.0	26.4	26.5	26.8	27.3	26.1	26.6	26.6	27.0	27.5	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H		+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.4					
S = 2.0H		+0.4 / -0.6					+0.4 / -0.7					
Tabla estándar		BK06					BK06					
Sumando de corrección		8.7					9.0					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1476lm Flujo luminoso total												

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

**CELER 7100020327 CELER DOWNLIGHT LED SUPERFICIE 18W 4000K 7100020327
CELER DOWNLIGHT LED SUPERFICIE 18W 4000K / Hoja de datos de luminarias**

Emisión de luz 1:

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



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 48 80 96 100 100

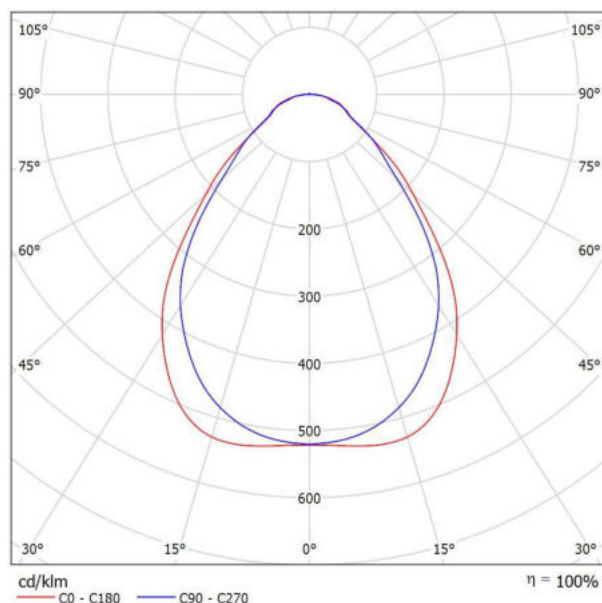
Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CELER CELER PANEL LED 60X120 72W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 CELER PANEL LED 60X120 72W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

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



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 65 88 97 100 100

Emisión de luz 1:

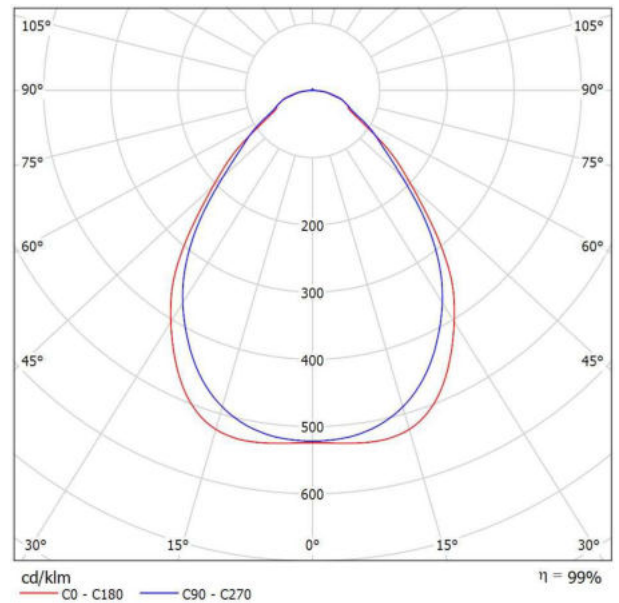
Valoración de deslumbramiento según UGR												
ρ Techo		70	70	50	50	30	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	14.8	15.9	15.1	16.1	16.3	14.2	15.3	14.5	15.5	15.7	
	3H	15.7	16.7	16.0	16.9	17.2	15.2	16.2	15.5	16.5	16.7	
	4H	16.3	17.2	16.6	17.5	17.7	15.7	16.6	16.1	16.9	17.2	
	6H	16.8	17.6	17.1	17.9	18.2	16.2	17.0	16.5	17.3	17.6	
	8H	17.0	17.8	17.3	18.1	18.4	16.4	17.2	16.8	17.5	17.9	
4H	12H	17.2	17.9	17.5	18.3	18.6	16.6	17.4	17.0	17.7	18.1	
	2H	15.1	16.0	15.4	16.3	16.6	14.6	15.5	14.9	15.8	16.1	
	3H	16.3	17.1	16.7	17.4	17.7	15.9	16.7	16.3	17.0	17.3	
	4H	17.0	17.7	17.4	18.0	18.4	16.5	17.2	16.9	17.6	17.9	
	6H	17.7	18.3	18.1	18.7	19.1	17.1	17.7	17.6	18.1	18.5	
8H	8H	18.0	18.5	18.4	18.9	19.3	17.5	18.0	17.9	18.4	18.8	
	12H	18.2	18.7	18.7	19.1	19.6	17.8	18.3	18.2	18.7	19.1	
	4H	17.3	17.8	17.7	18.2	18.6	16.8	17.4	17.3	17.8	18.2	
	6H	18.1	18.5	18.6	19.0	19.4	17.6	18.1	18.1	18.5	19.0	
	8H	18.5	18.9	19.0	19.3	19.8	18.1	18.5	18.6	18.9	19.4	
12H	12H	18.8	19.2	19.3	19.6	20.1	18.5	18.8	19.0	19.3	19.8	
	4H	17.3	17.8	17.7	18.2	18.6	16.9	17.4	17.3	17.8	18.2	
	6H	18.2	18.6	18.7	19.0	19.5	17.7	18.1	18.2	18.6	19.1	
	8H	18.6	18.9	19.1	19.4	19.9	18.2	18.6	18.7	19.0	19.6	
	Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.2 / -0.3						+0.2 / -0.3				
S = 1.5H		+0.5 / -0.8						+0.5 / -0.7				
S = 2.0H		+1.3 / -1.1						+1.1 / -0.9				
Tabla estándar		BK05						BK05				
Sumando de corrección		0.8						0.4				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 7222lm Flujo luminoso total												

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CELER CELER PANEL LED 30X120 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

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



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 65 88 97 100 99

Emisión de luz 1:

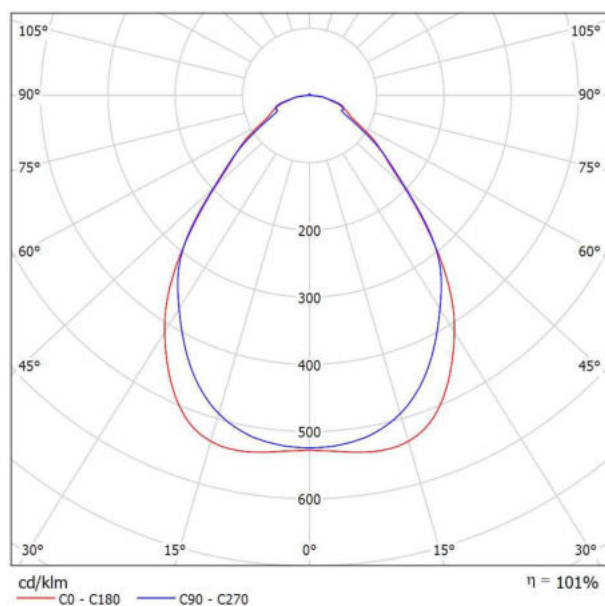
Valoración de deslumbramiento según UGR												
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	15.4	16.4	15.6	16.7	16.9	15.0	16.0	15.2	16.3	16.5	
	3H	16.3	17.3	16.6	17.5	17.8	16.0	17.0	16.3	17.2	17.5	
	4H	16.8	17.7	17.2	18.0	18.3	16.5	17.4	16.9	17.7	18.0	
	6H	17.3	18.2	17.7	18.5	18.8	16.9	17.8	17.3	18.1	18.4	
	8H	17.5	18.3	17.9	18.6	19.0	17.1	18.0	17.5	18.3	18.6	
	12H	17.6	18.4	18.0	18.8	19.1	17.3	18.1	17.7	18.4	18.8	
4H	2H	15.7	16.6	16.0	16.9	17.1	15.3	16.2	15.7	16.5	16.8	
	3H	16.9	17.6	17.2	18.0	18.3	16.6	17.4	17.0	17.7	18.1	
	4H	17.6	18.3	18.0	18.6	19.0	17.3	18.0	17.7	18.4	18.7	
	6H	18.2	18.8	18.6	19.2	19.6	17.9	18.5	18.3	18.9	19.3	
	8H	18.5	19.0	18.9	19.4	19.9	18.2	18.7	18.6	19.1	19.5	
	12H	18.7	19.2	19.1	19.6	20.0	18.4	18.9	18.9	19.3	19.8	
8H	4H	17.8	18.4	18.3	18.8	19.2	17.6	18.1	18.0	18.5	19.0	
	6H	18.6	19.1	19.1	19.5	20.0	18.4	18.8	18.8	19.2	19.7	
	8H	19.0	19.4	19.5	19.8	20.3	18.8	19.1	19.2	19.6	20.1	
	12H	19.3	19.6	19.8	20.1	20.6	19.1	19.4	19.6	19.9	20.4	
12H	4H	17.9	18.4	18.3	18.8	19.2	17.6	18.1	18.1	18.5	19.0	
	6H	18.7	19.1	19.2	19.5	20.0	18.4	18.8	18.9	19.3	19.8	
	8H	19.1	19.4	19.6	19.9	20.4	18.9	19.2	19.4	19.7	20.2	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+0.2 / -0.3					+0.3 / -0.3					
S = 1.5H		+0.5 / -0.8					+0.5 / -0.7					
S = 2.0H		+1.3 / -1.1					+1.1 / -1.0					
Tabla estándar Sumando de corrección		BK05 1.3					BK05 1.0					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3933lm Flujo luminoso total												

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CELER PANEL LED 60X60 32W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

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



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 65 89 97 100 101

Emisión de luz 1:

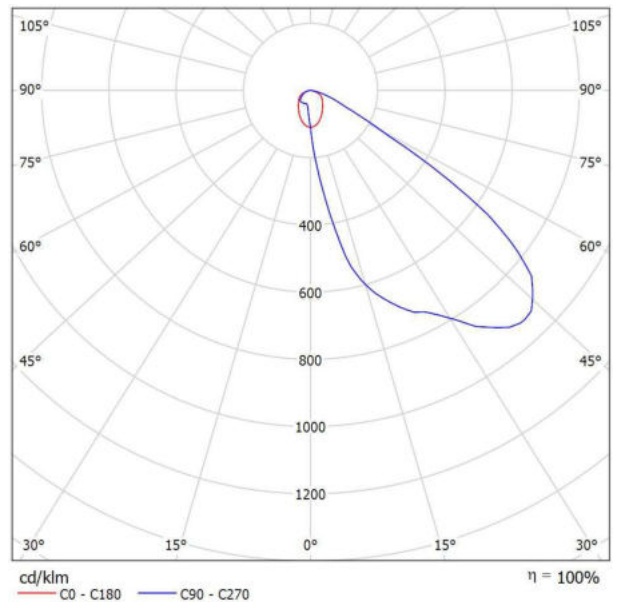
Valoración de deslumbramiento según UGR												
p Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30	
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	30	
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	14.5	15.6	14.8	15.8	16.0	14.5	15.6	14.8	15.8	16.0	
	3H	15.5	16.5	15.8	16.8	17.0	15.4	16.4	15.7	16.6	16.9	
	4H	16.0	17.0	16.4	17.2	17.5	16.0	17.0	16.4	17.2	17.5	
	6H	16.5	17.3	16.8	17.6	17.9	16.5	17.4	16.9	17.7	18.0	
	8H	16.7	17.5	17.1	17.8	18.1	16.7	17.5	17.1	17.9	18.2	
	12H	16.9	17.7	17.3	18.0	18.3	16.9	17.7	17.3	18.0	18.3	
4H	2H	14.8	15.8	15.2	16.0	16.3	14.8	15.7	15.1	16.0	16.3	
	3H	16.1	16.9	16.5	17.2	17.6	16.0	16.8	16.4	17.1	17.4	
	4H	16.8	17.5	17.2	17.9	18.2	16.8	17.5	17.2	17.8	18.2	
	6H	17.4	18.0	17.8	18.4	18.8	17.4	18.0	17.9	18.4	18.8	
	8H	17.7	18.2	18.1	18.6	19.1	17.7	18.3	18.2	18.7	19.1	
	12H	18.0	18.5	18.4	18.9	19.3	17.9	18.4	18.4	18.8	19.3	
8H	4H	17.1	17.6	17.5	18.0	18.4	17.1	17.6	17.5	18.0	18.4	
	6H	17.8	18.2	18.3	18.7	19.1	17.9	18.3	18.3	18.8	19.2	
	8H	18.2	18.6	18.7	19.1	19.6	18.2	18.6	18.7	19.1	19.6	
	12H	18.6	19.0	19.1	19.4	19.9	18.5	18.9	19.0	19.3	19.8	
	4H	17.1	17.6	17.5	18.0	18.4	17.1	17.6	17.5	18.0	18.4	
	6H	17.9	18.3	18.4	18.7	19.2	18.0	18.3	18.4	18.8	19.3	
12H	8H	18.4	18.7	18.9	19.2	19.7	18.4	18.7	18.9	19.2	19.7	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H	+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.3						
S = 1.5H	+0.5 / -0.7					+0.5 / -0.8						
S = 2.0H	+1.2 / -1.0					+1.3 / -1.1						
Tabla estándar	BK05					BK05						
Sumando de corrección	0.6					0.5						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3400lm Flujo luminoso total												

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CELER 7150040303 CELER PROYECTOR ASIMETRICO 200W 4000K 50X88°
7150040303 CELER PROYECTOR ASIMETRICO 200W 4000K 50X88° / Hoja de datos
de luminarias

Emisión de luz 1:

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



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 40 81 97 100 100

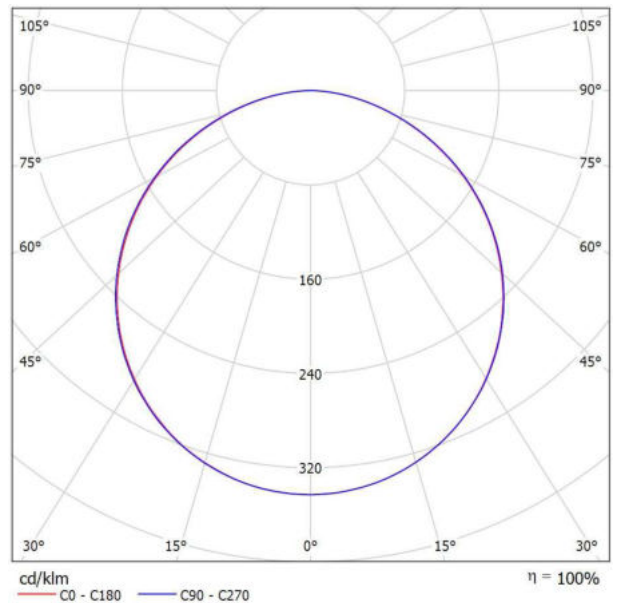
Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

**7100005013 CELER PANEL LED 60X60 36W 4000K 220V IP65 7100005013 CELER
PANEL LED 60X60 36W 4000K 220V IP65 / Hoja de datos de luminarias**

Emisión de luz 1:

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



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 46 78 95 100 100

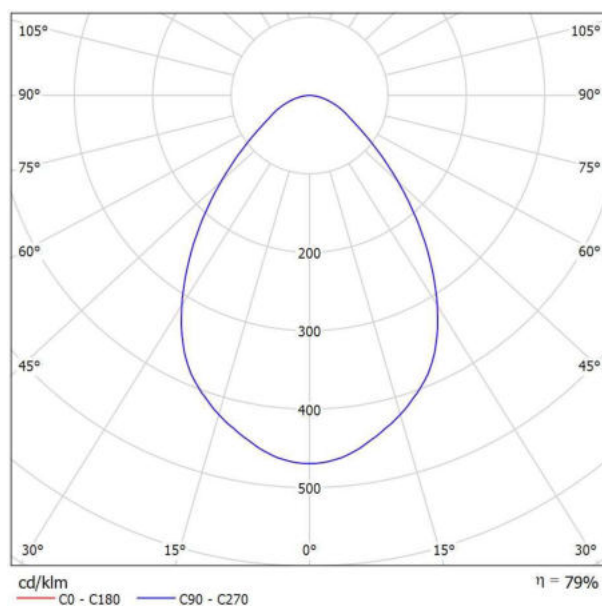
Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

LUXIONA Troil BLEDO1200-840_I44 BERYL LED O 5Y 1600LM E 21 IP20/44 840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

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



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 66 90 98 100 79

Emisión de luz 1:

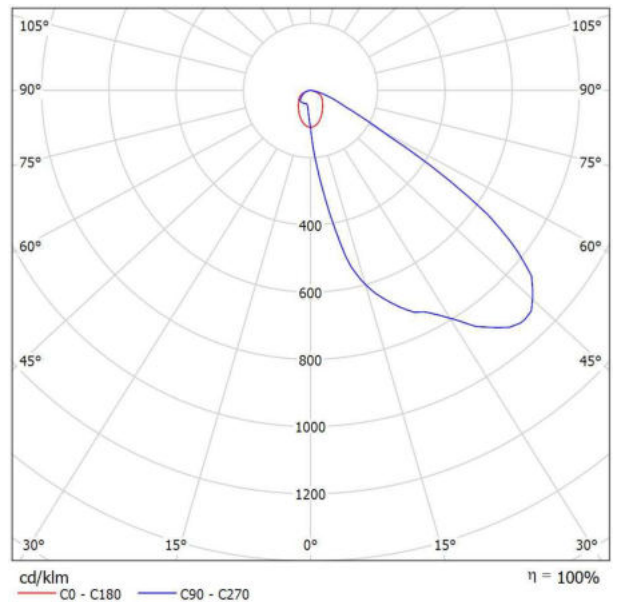
Valoración de deslumbramiento según UGR													
p Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30		
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	30		
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara						
X	Y												
2H	2H	24.5	25.5	24.8	25.8	26.0	24.5	25.5	24.8	25.8	26.0		
	3H	25.3	26.3	25.6	26.5	26.8	25.3	26.3	25.6	26.5	26.8		
	4H	25.6	26.6	26.0	26.8	27.1	25.6	26.6	26.0	26.8	27.1		
	6H	25.9	26.8	26.3	27.0	27.3	25.9	26.8	26.3	27.0	27.3		
	8H	26.0	26.8	26.4	27.1	27.4	26.0	26.8	26.4	27.1	27.4		
	12H	26.1	26.8	26.4	27.2	27.5	26.1	26.8	26.4	27.2	27.5		
4H	2H	24.8	25.7	25.1	26.0	26.3	24.8	25.7	25.1	26.0	26.3		
	3H	25.8	26.6	26.2	26.9	27.2	25.8	26.6	26.2	26.9	27.2		
	4H	26.3	27.0	26.7	27.3	27.7	26.3	27.0	26.7	27.3	27.7		
	6H	26.7	27.3	27.1	27.7	28.0	26.7	27.3	27.1	27.7	28.0		
	8H	26.9	27.4	27.3	27.8	28.2	26.9	27.4	27.3	27.8	28.2		
	12H	27.0	27.4	27.4	27.8	28.3	27.0	27.4	27.4	27.8	28.3		
8H	4H	26.5	27.0	26.9	27.4	27.8	26.5	27.0	26.9	27.4	27.8		
	6H	27.0	27.4	27.5	27.9	28.3	27.0	27.4	27.5	27.9	28.3		
	8H	27.2	27.6	27.7	28.0	28.5	27.2	27.6	27.7	28.0	28.5		
	12H	27.4	27.7	27.9	28.2	28.7	27.4	27.7	27.9	28.2	28.7		
12H	4H	26.5	27.0	26.9	27.4	27.8	26.5	27.0	26.9	27.4	27.8		
	6H	27.0	27.4	27.5	27.9	28.3	27.0	27.4	27.5	27.9	28.3		
	8H	27.3	27.6	27.8	28.1	28.6	27.3	27.6	27.8	28.1	28.6		
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias													
S = 1.0H		+0.3 / -0.5								+0.3 / -0.5			
S = 1.5H		+0.7 / -1.0								+0.7 / -1.0			
S = 2.0H		+1.5 / -1.4								+1.5 / -1.4			
Tabla estándar		BK04					BK04						
Sumando de corrección		8.7					8.7						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1600lm Flujo luminoso total													

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CELER 7150040302 CELER PROYECTOR ASIMETRICO 150W 4000K 50X88°
7150040302 CELER PROYECTOR ASIMETRICO 150W 4000K 50X88° / Hoja de datos
de luminarias

Emisión de luz 1:

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



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 40 81 97 100 100

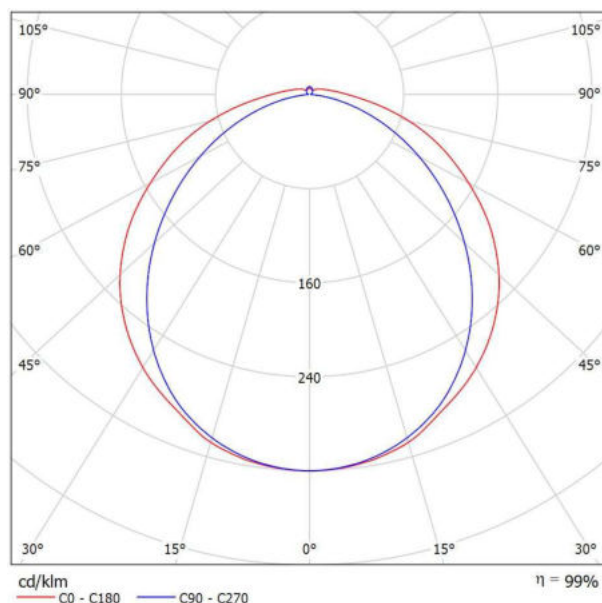
Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CELER 7100070019 CELER PANTALLA MONOBLOCK IP65 LED 50W 4000K C2 7100070019 CELER PANTALLA MONOBLOCK IP65 LED 50W 4000K C2 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

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



Clasificación luminarias según CIE: 95
Código CIE Flux: 45 76 93 95 99

Emisión de luz 1:

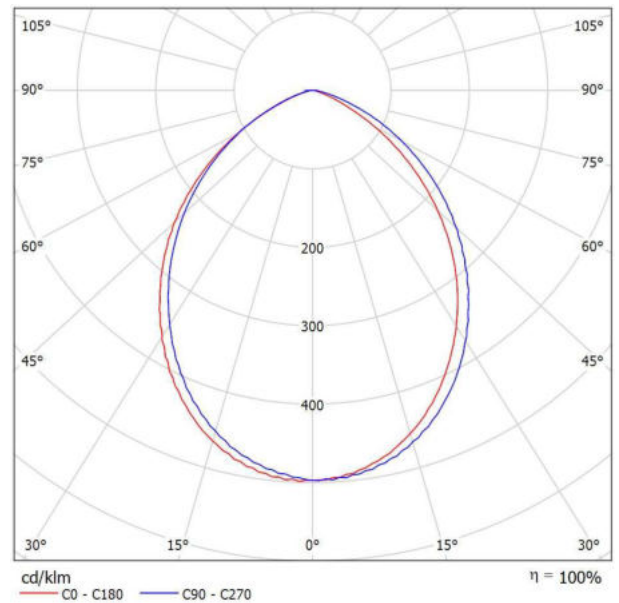
Valoración de deslumbramiento según UGR												
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	22.6	23.9	23.0	24.2	24.5	21.1	22.4	21.5	22.7	23.0	
	3H	24.5	25.7	24.9	26.0	26.4	22.3	23.5	22.7	23.8	24.2	
	4H	25.4	26.5	25.8	26.9	27.3	22.8	23.9	23.2	24.2	24.6	
	6H	26.2	27.3	26.7	27.7	28.1	23.0	24.1	23.5	24.5	24.9	
	8H	26.6	27.6	27.1	28.0	28.5	23.1	24.1	23.5	24.5	24.9	
4H	12H	27.1	28.0	27.5	28.4	28.9	23.1	24.1	23.6	24.5	24.9	
	2H	23.2	24.3	23.6	24.6	25.0	22.0	23.1	22.4	23.5	23.9	
	3H	25.3	26.3	25.8	26.7	27.1	23.5	24.5	24.0	24.9	25.3	
	4H	26.4	27.3	26.9	27.7	28.2	24.1	25.0	24.6	25.4	25.9	
	6H	27.4	28.2	27.9	28.6	29.1	24.5	25.3	25.0	25.8	26.3	
8H	8H	27.9	28.6	28.4	29.1	29.6	24.7	25.3	25.2	25.8	26.3	
	12H	28.5	29.1	29.0	29.6	30.1	24.7	25.3	25.2	25.8	26.4	
	4H	26.7	27.4	27.2	27.9	28.4	24.8	25.5	25.3	26.0	26.5	
	6H	28.0	28.6	28.5	29.1	29.6	25.5	26.0	26.0	26.6	27.1	
	8H	28.7	29.1	29.2	29.7	30.3	25.7	26.2	26.3	26.8	27.4	
12H	12H	29.4	29.8	29.9	30.4	31.0	25.9	26.3	26.5	26.9	27.5	
	4H	26.7	27.4	27.3	27.9	28.4	24.9	25.6	25.5	26.1	26.6	
	6H	28.1	28.6	28.6	29.1	29.7	25.8	26.3	26.3	26.8	27.4	
	8H	28.8	29.3	29.4	29.8	30.4	26.1	26.6	26.7	27.1	27.7	
	Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H		+0.2 / -0.3					+0.3 / -0.4					
S = 2.0H		+0.3 / -0.5					+0.4 / -0.8					
Tabla estándar		BK08					BK06					
Sumando de corrección		12.0					8.4					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 6015lm Flujo luminoso total												

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CELER 7100020148 DOWNLIGHT CELER SPK 23W 4000K / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

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



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 60 90 99 100 100

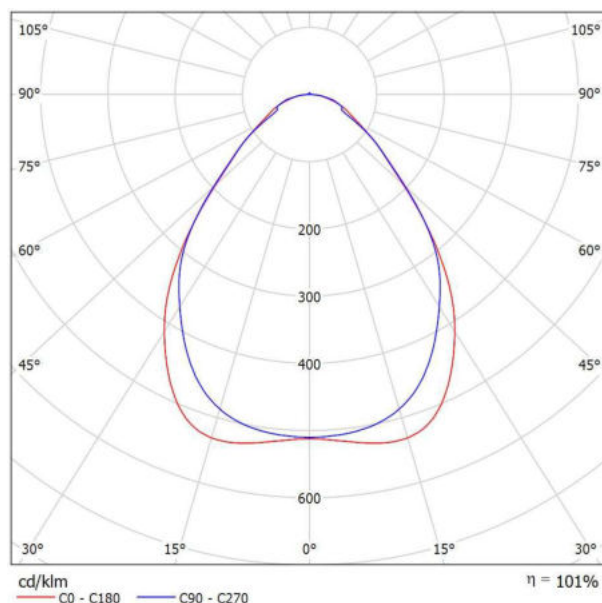
Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CELER CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

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



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 65 89 97 100 101

Emisión de luz 1:

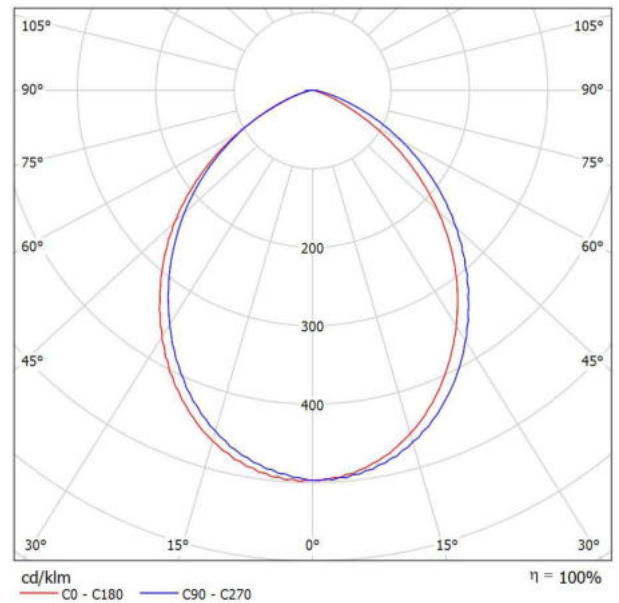
Valoración de deslumbramiento según UGR												
p Techo	70	70	50	50	30	30	70	70	50	50	30	30
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	50	30	30
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara						Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	15.3	16.3	15.6	16.6	16.8	15.3	16.4	15.6	16.6	16.8	17.1
	3H	16.1	17.1	16.5	17.4	17.6	16.1	17.1	16.4	17.4	17.6	18.1
	4H	16.6	17.5	16.9	17.8	18.1	16.6	17.5	17.0	17.8	18.1	18.6
	6H	17.0	17.8	17.3	18.1	18.4	17.1	17.9	17.4	18.2	18.6	19.1
	8H	17.1	17.9	17.5	18.2	18.6	17.3	18.1	17.6	18.4	18.7	19.2
	12H	17.2	18.0	17.6	18.3	18.7	17.4	18.2	17.8	18.5	18.9	19.4
4H	2H	15.6	16.5	15.9	16.8	17.1	15.6	16.5	16.0	16.8	17.1	17.6
	3H	16.7	17.5	17.0	17.8	18.1	16.7	17.5	17.1	17.8	18.1	18.6
	4H	17.3	18.0	17.7	18.3	18.7	17.4	18.1	17.8	18.4	18.8	19.3
	6H	17.8	18.4	18.3	18.8	19.2	18.0	18.6	18.4	19.0	19.4	19.9
	8H	18.1	18.6	18.5	19.0	19.4	18.2	18.8	18.7	19.2	19.6	20.1
	12H	18.3	18.8	18.7	19.2	19.6	18.4	18.9	18.9	19.3	19.8	20.3
8H	4H	17.6	18.1	18.0	18.5	18.9	17.6	18.2	18.1	18.6	19.0	19.4
	6H	18.3	18.7	18.7	19.2	19.6	18.4	18.8	18.8	19.2	19.7	20.1
	8H	18.6	19.0	19.1	19.4	19.9	18.7	19.1	19.2	19.5	20.0	20.4
	12H	18.9	19.2	19.4	19.7	20.2	18.9	19.3	19.4	19.8	20.3	20.7
	4H	17.6	18.1	18.0	18.5	18.9	17.7	18.1	18.1	18.6	19.0	19.4
	6H	18.3	18.7	18.8	19.2	19.7	18.4	18.8	18.9	19.3	19.8	20.2
12H	8H	18.7	19.0	19.2	19.5	20.0	18.8	19.1	19.3	19.6	20.1	20.5
	12H	18.7	19.0	19.2	19.5	20.0	18.8	19.1	19.3	19.6	20.1	20.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H	+0.3 / -0.4						+0.3 / -0.3					
S = 1.5H	+0.6 / -0.8						+0.5 / -0.9					
S = 2.0H	+1.3 / -1.1						+1.3 / -1.2					
Tabla estándar Sumando de corrección	BK05 1.2						BK05 1.2					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4101lm Flujo luminoso total												

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CELER 7100020146 DOWNLIGHT CELER SPK 16W 4000K / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

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

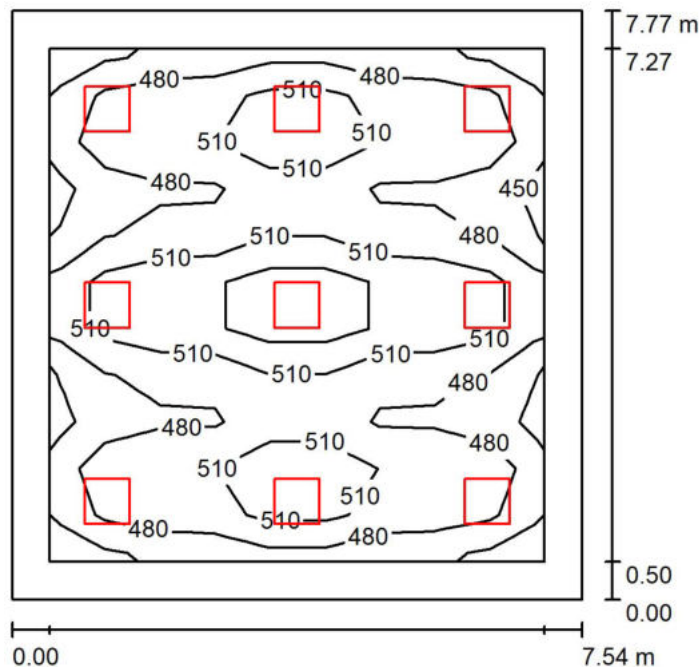


Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 60 90 99 100 100

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

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AULA PRIMARIA / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:100

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	496	433	575	0.873
Suelo	20	408	254	504	0.623
Techo	70	87	65	824	0.750
Paredes (4)	50	189	86	276	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 9 x 11 Puntos
Zona marginal: 0.500 m

UGR

Pared izq 17
Pared inferior 17
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi- Tran al eje de luminaria

17 17
17 17

Lista de piezas - Luminarias

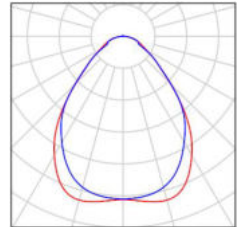
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	CELER CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 (1.000)	4133	4101	40.6
Total:			37200	36909	365.4

Valor de eficiencia energética: $6.24 \text{ W/m}^2 = 1.26 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 58.59 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AULA PRIMARIA / Lista de luminarias

- 9 Pieza CELER CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4
N° de artículo: CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4
Flujo luminoso (Luminaria): 4133 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4101 lm
Potencia de las luminarias: 40.6 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 65 89 97 100 101
Lámpara: 1 x 7100005076 (Factor de corrección 1.000).
- Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AULA PRIMARIA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 37200 lm
Potencia total: 365.4 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.500 m

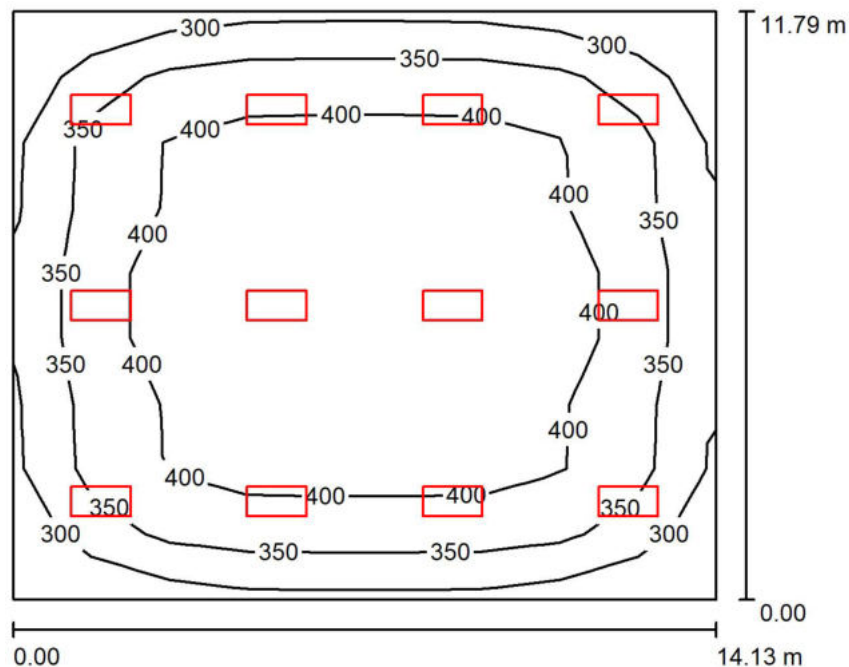
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	424	72	496	/	/
Suelo	331	77	408	20	26
Techo	2.28	85	87	70	19
Pared 1	111	77	188	50	30
Pared 2	114	77	191	50	30
Pared 3	111	77	188	50	30
Pared 4	114	77	191	50	30

Simetrías en el plano útil	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
E_{\min} / E_{\max} : 0.873 (1:1)	Pared izq	17	17	
E_{\min} / E_{\max} : 0.753 (1:1)	Pared inferior	17	17	
	(CIE, SHR = 0.25.)			

Valor de eficiencia energética: $6.24 \text{ W/m}^2 = 1.26 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 58.59 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SALA DE USOS MÚLTIPLES / Resumen



Altura del local: 4.200 m, Altura de montaje: 4.200 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:152

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	378	254	460	0.672
Suelo	20	352	223	422	0.634
Techo	70	70	45	704	0.641
Paredes (4)	50	160	74	229	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	17	17	
Trama:	9 x 9 Puntos	Pared inferior	17	17	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	CELER CELER PANEL LED 60X120 72W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 CELER PANEL LED 60X120 72W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 (1.000)	7246	7222	74.2
Total:			86953	86664	890.4

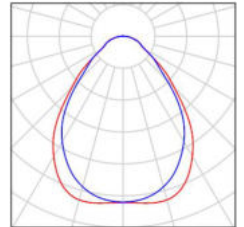
Valor de eficiencia energética: $5.34 \text{ W/m}^2 = 1.41 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 166.59 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SALA DE USOS MÚLTIPLES / Lista de luminarias

12 Pieza CELER CELER PANEL LED 60X120 72W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 CELER PANEL LED 60X120 72W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4
N° de artículo: CELER PANEL LED 60X120 72W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4
Flujo luminoso (Luminaria): 7246 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 7222 lm
Potencia de las luminarias: 74.2 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 65 88 97 100 100
Lámpara: 1 x 7100005216 (Factor de corrección 1.000).

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



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SALA DE USOS MÚLTIPLES / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 86953 lm
Potencia total: 890.4 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

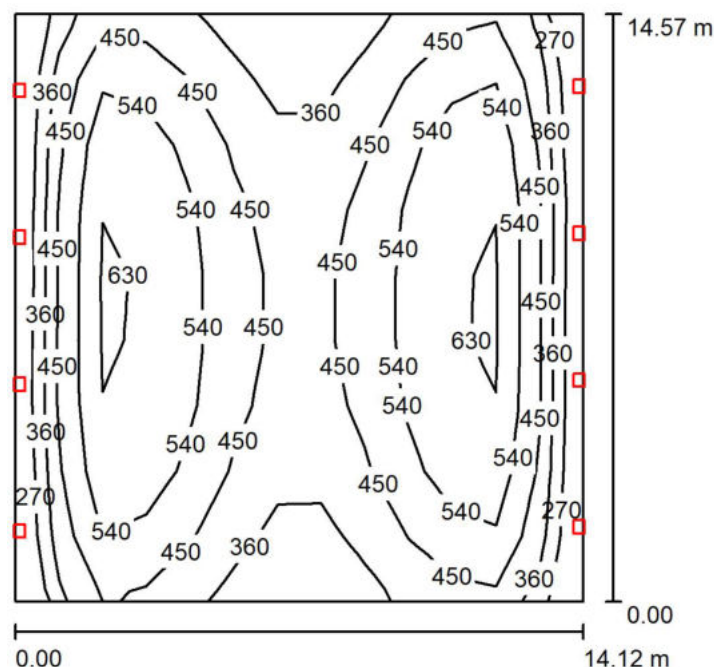
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	319	59	378	/	/
Suelo	290	62	352	20	22
Techo	1.87	69	70	70	16
Pared 1	97	64	161	50	26
Pared 2	95	63	159	50	25
Pared 3	97	64	161	50	26
Pared 4	95	64	159	50	25

Simetrías en el plano útil	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
E_{\min} / E_{\max} : 0.672 (1:1)	Pared izq	17	17	
E_{\min} / E_{\max} : 0.552 (1:2)	Pared inferior	17	17	
	(CIE, SHR = 0.25.)			

Valor de eficiencia energética: $5.34 \text{ W/m}^2 = 1.41 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 166.59 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

GIMNASIO / Resumen



Altura del local: 4.500 m, Altura de montaje: 4.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:188

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	469	233	653	0.496
Suelo	20	469	234	653	0.499
Techo	70	93	71	432	0.763
Paredes (4)	50	198	79	22794	/

Plano útil:

Altura: 0.000 m
Trama: 13 x 9 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	CELER 7150040302 CELER PROYECTOR ASIMETRICO 150W 4000K 50X88°	17251	17250	150.0
		7150040302 CELER PROYECTOR ASIMETRICO 150W 4000K 50X88° (1.000)			
		Total:	138010	138000	1200.0

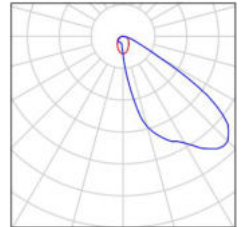
Valor de eficiencia energética: $5.83 \text{ W/m}^2 = 1.24 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 205.73 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

GIMNASIO / Lista de luminarias

8 Pieza CELER 7150040302 CELER PROYECTOR
ASIMETRICO 150W 4000K 50X88° 7150040302
CELER PROYECTOR ASIMETRICO 150W
4000K 50X88°
N° de artículo: 7150040302 CELER
PROYECTOR ASIMETRICO 150W 4000K
50X88°
Flujo luminoso (Luminaria): 17251 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 17250 lm
Potencia de las luminarias: 150.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 40 81 97 100 100
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).

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



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

GIMNASIO / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 138010 lm
Potencia total: 1200.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	394	75	469	/	/
Suelo	394	75	469	20	30
Techo	0.00	93	93	70	21
Pared 1	154	79	233	50	37
Pared 2	75	90	165	50	26
Pared 3	152	79	230	50	37
Pared 4	75	90	164	50	26

Simetrías en el plano útil

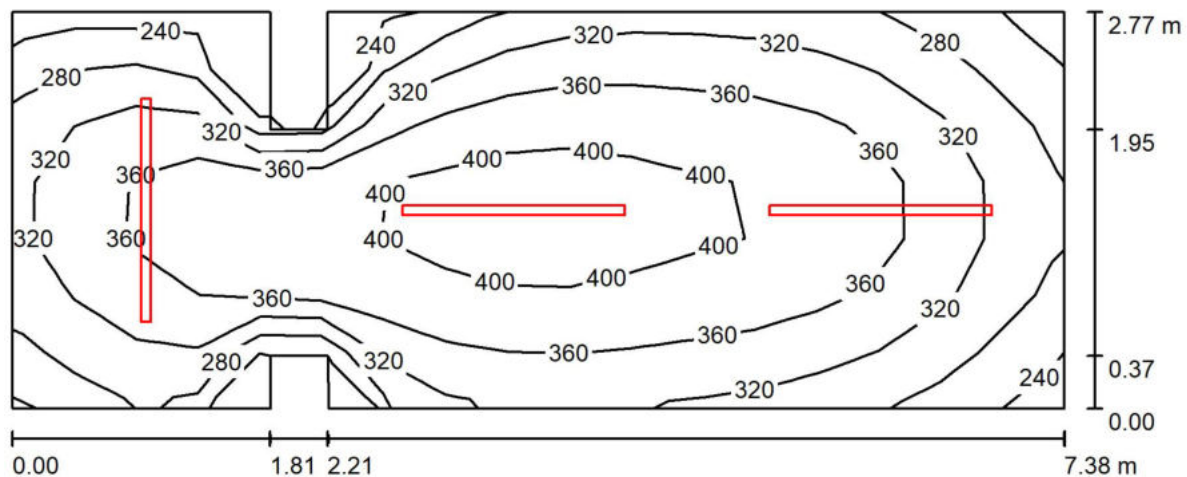
E_{\min} / E_{\max} : 0.496 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.356 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $5.83 \text{ W/m}^2 = 1.24 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 205.73 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ALMACÉN -1 / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:53

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	342	234	423	0.684
Suelo	20	341	233	423	0.684
Techo	70	133	85	1156	0.637
Paredes (12)	50	249	130	531	/

Plano útil:

Altura: 0.000 m
Trama: 17 x 7 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	CELER 7100070019 CELER PANTALLA MONOBLOCK IP65 LED 50W 4000K C2	5934	6015	50.5
		7100070019 CELER PANTALLA MONOBLOCK IP65 LED 50W 4000K C2			
		(1.000)			
Total:			17801	Total: 18045	151.5

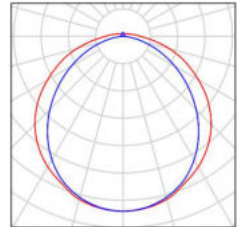
Valor de eficiencia energética: $7.59 \text{ W/m}^2 = 2.22 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 19.97 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ALMACÉN -1 / Lista de luminarias

3 Pieza CELER 7100070019 CELER PANTALLA
MONOBLOCK IP65 LED 50W 4000K C2
7100070019 CELER PANTALLA MONOBLOCK
IP65 LED 50W 4000K C2
N° de artículo: 7100070019 CELER PANTALLA
MONOBLOCK IP65 LED 50W 4000K C2
Flujo luminoso (Luminaria): 5934 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 6015 lm
Potencia de las luminarias: 50.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 95
Código CIE Flux: 45 76 93 95 99
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).

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



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ALMACÉN -1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 17801 lm
Potencia total: 151.5 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	232	110	342	/	/
Suelo	232	110	341	20	22
Techo	32	102	133	70	30
Pared 1	136	106	242	50	39
Pared 2	97	110	207	50	33
Pared 3	153	98	251	50	40
Pared 4	88	98	187	50	30
Pared 5	156	99	255	50	41
Pared 6	138	100	239	50	38
Pared 7	150	102	252	50	40
Pared 8	106	99	204	50	33
Pared 9	122	101	223	50	36
Pared 10	133	113	246	50	39
Pared 11	126	110	235	50	37
Pared 12	183	101	284	50	45

Simetrías en el plano útil

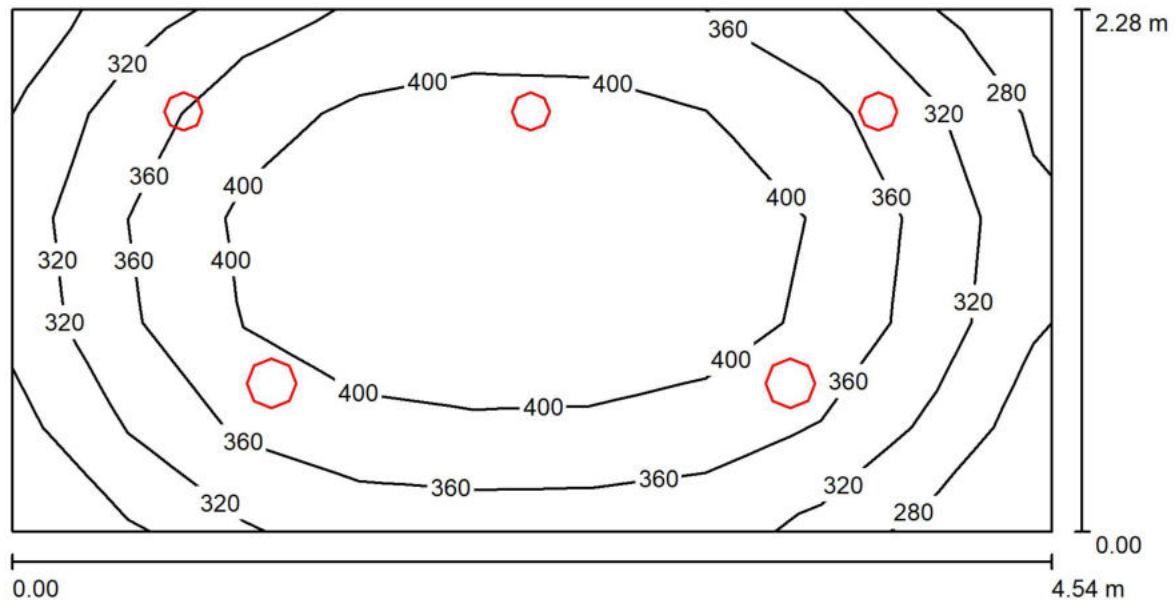
E_{\min} / E_{\max} : 0.684 (1:1)

E_{\min} / E_{\max} : 0.552 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $7.59 \text{ W/m}^2 = 2.22 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 19.97 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

VESTUARIO / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:33

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	371	257	442	0.693
Suelo	20	373	267	441	0.717
Techo	70	105	69	125	0.660
Paredes (4)	50	239	80	698	/

Plano útil:

Altura: 0.000 m
Trama: 9 x 5 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

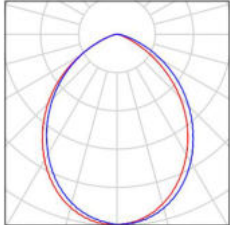
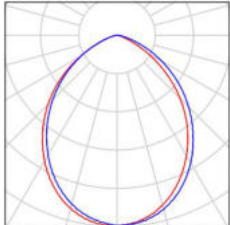
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	CELER 7100020146 DOWNLIGHT CELER SPK 16W 4000K (1.000)	1733	1733	16.0
2	2	CELER 7100020148 DOWNLIGHT CELER SPK 23W 4000K (1.000)	2324	2324	23.0
Total:			9846	9847	94.0

Valor de eficiencia energética: $9.10 \text{ W/m}^2 = 2.45 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 10.33 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

VESTUARIO / Lista de luminarias

3 Pieza	<p>CELER 7100020146 DOWNLIGHT CELER SPK 16W 4000K N° de artículo: 7100020146 Flujo luminoso (Luminaria): 1733 lm Flujo luminoso (Lámparas): 1733 lm Potencia de las luminarias: 16.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 60 90 99 100 100 Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).</p>	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
2 Pieza	<p>CELER 7100020148 DOWNLIGHT CELER SPK 23W 4000K N° de artículo: 7100020148 Flujo luminoso (Luminaria): 2324 lm Flujo luminoso (Lámparas): 2324 lm Potencia de las luminarias: 23.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 60 90 99 100 100 Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).</p>	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

VESTUARIO / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 9846 lm
Potencia total: 94.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	268	103	371	/	/
Suelo	268	104	373	20	24
Techo	0.00	105	105	70	23
Pared 1	134	101	234	50	37
Pared 2	115	99	214	50	34
Pared 3	160	99	259	50	41
Pared 4	133	101	234	50	37

Simetrías en el plano útil

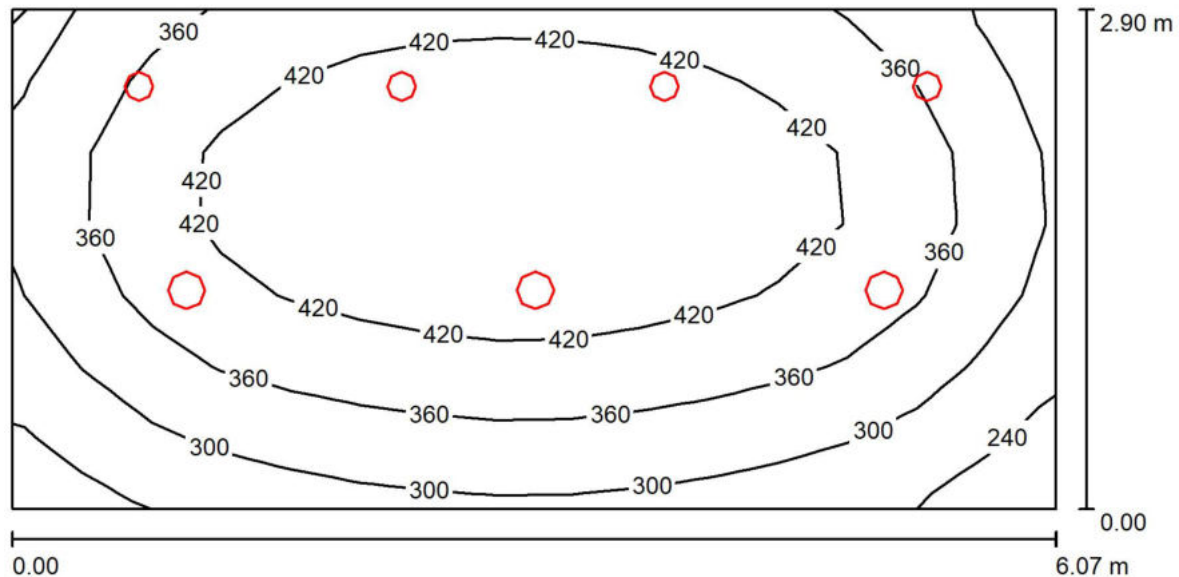
E_{\min} / E_m : 0.693 (1:1)

E_{\min} / E_{\max} : 0.582 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $9.10 \text{ W/m}^2 = 2.45 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 10.33 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ASEOS / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:44

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	376	211	483	0.561
Suelo	20	377	215	484	0.570
Techo	70	93	59	114	0.635
Paredes (4)	50	215	67	686	/

Plano útil:

Altura: 0.000 m
Trama: 15 x 7 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

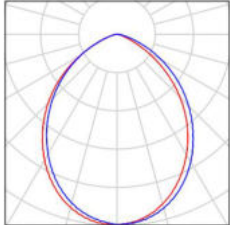
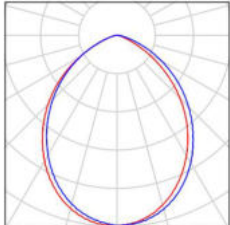
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	CELER 7100020146 DOWNLIGHT CELER SPK 16W 4000K (1.000)	1733	1733	16.0
2	3	CELER 7100020148 DOWNLIGHT CELER SPK 23W 4000K (1.000)	2324	2324	23.0
Total:			13903	13904	133.0

Valor de eficiencia energética: $7.55 \text{ W/m}^2 = 2.01 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 17.61 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ASEOS / Lista de luminarias

- | | | | |
|---------|---|---|---|
| 4 Pieza | <p>CELER 7100020146 DOWNLIGHT CELER SPK 16W 4000K
N° de artículo: 7100020146
Flujo luminoso (Luminaria): 1733 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1733 lm
Potencia de las luminarias: 16.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 60 90 99 100 100
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).</p> | <p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p> |  |
| 3 Pieza | <p>CELER 7100020148 DOWNLIGHT CELER SPK 23W 4000K
N° de artículo: 7100020148
Flujo luminoso (Luminaria): 2324 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2324 lm
Potencia de las luminarias: 23.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 60 90 99 100 100
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).</p> | <p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p> |  |

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ASEOS / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 13903 lm
Potencia total: 133.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	285	91	376	/	/
Suelo	284	92	377	20	24
Techo	0.00	93	93	70	21
Pared 1	90	91	181	50	29
Pared 2	112	86	199	50	32
Pared 3	169	86	255	50	41
Pared 4	128	88	217	50	34

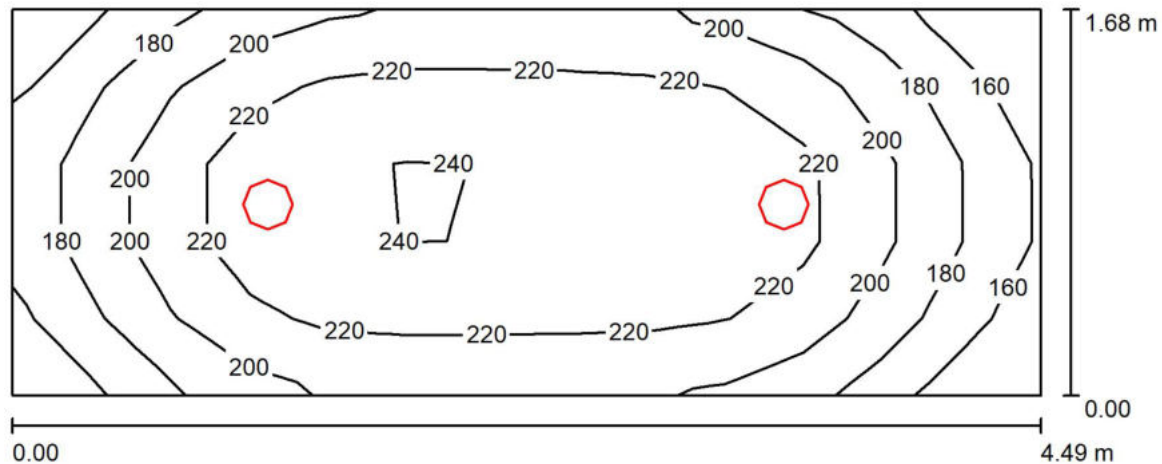
Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.561 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.436 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $7.55 \text{ W/m}^2 = 2.01 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 17.61 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PMR / Resumen

Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:33

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	208	145	243	0.697
Suelo	20	209	145	242	0.696
Techo	70	58	40	67	0.687
Paredes (4)	50	138	45	317	/

Plano útil:

Altura: 0.000 m
Trama: 13 x 5 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

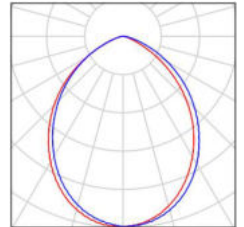
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	CELER 7100020148 DOWNLIGHT CELER SPK 23W 4000K (1.000)	2324	2324	23.0
Total:			4648	4648	46.0

Valor de eficiencia energética: $6.11 \text{ W/m}^2 = 2.94 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 7.53 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PMR / Lista de luminarias

2 Pieza	<p>CELER 7100020148 DOWNLIGHT CELER SPK 23W 4000K N° de artículo: 7100020148 Flujo luminoso (Luminaria): 2324 lm Flujo luminoso (Lámparas): 2324 lm Potencia de las luminarias: 23.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 60 90 99 100 100 Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).</p>	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.
---------	---	--



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PMR / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 4648 lm
Potencia total: 46.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	148	60	208	/	/
Suelo	148	61	209	20	13
Techo	0.00	58	58	70	13
Pared 1	83	60	143	50	23
Pared 2	65	57	122	50	19
Pared 3	80	60	140	50	22
Pared 4	76	59	135	50	21

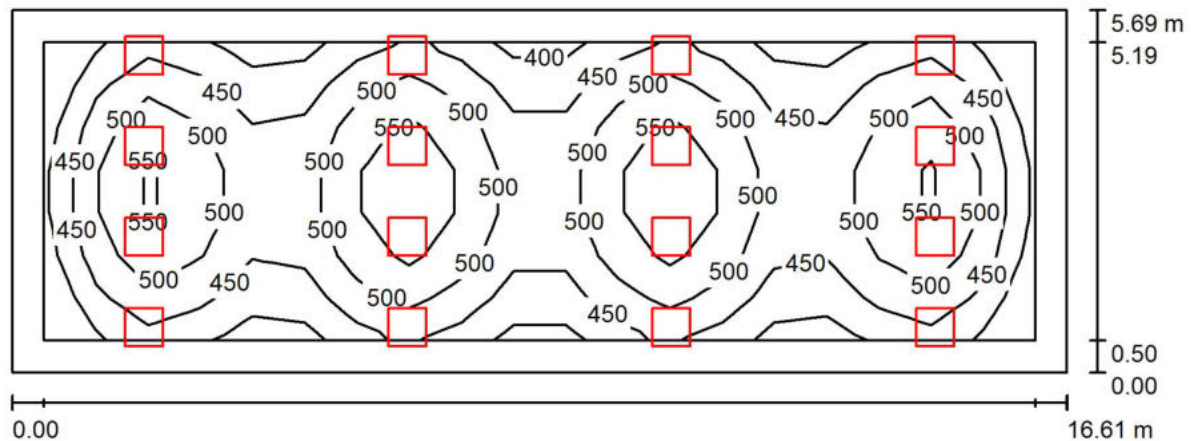
Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.697 (1:1)

E_{\min} / E_{\max} : 0.597 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $6.11 \text{ W/m}^2 = 2.94 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 7.53 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

BIBLIOTECA / Resumen

Altura del local: 4.000 m, Altura de montaje: 4.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:119

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	481	366	591	0.761
Suelo	20	407	252	502	0.620
Techo	70	89	69	440	0.770
Paredes (4)	50	204	87	607	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 19 x 7 Puntos
Zona marginal: 0.500 m

UGR

Pared izq 17
Pared inferior 16
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

Tran

al eje de luminaria

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	16	CELER CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 (1.000)	4133	4101	40.6
Total:			66133	65616	649.6

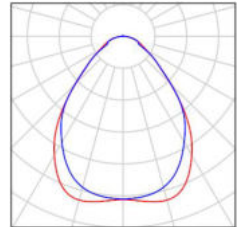
Valor de eficiencia energética: $6.88 \text{ W/m}^2 = 1.43 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 94.45 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

BIBLIOTECA / Lista de luminarias

16 Pieza CELER CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4
N° de artículo: CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4
Flujo luminoso (Luminaria): 4133 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4101 lm
Potencia de las luminarias: 40.6 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 65 89 97 100 101
Lámpara: 1 x 7100005076 (Factor de corrección 1.000).

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



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

BIBLIOTECA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 66133 lm
Potencia total: 649.6 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.500 m

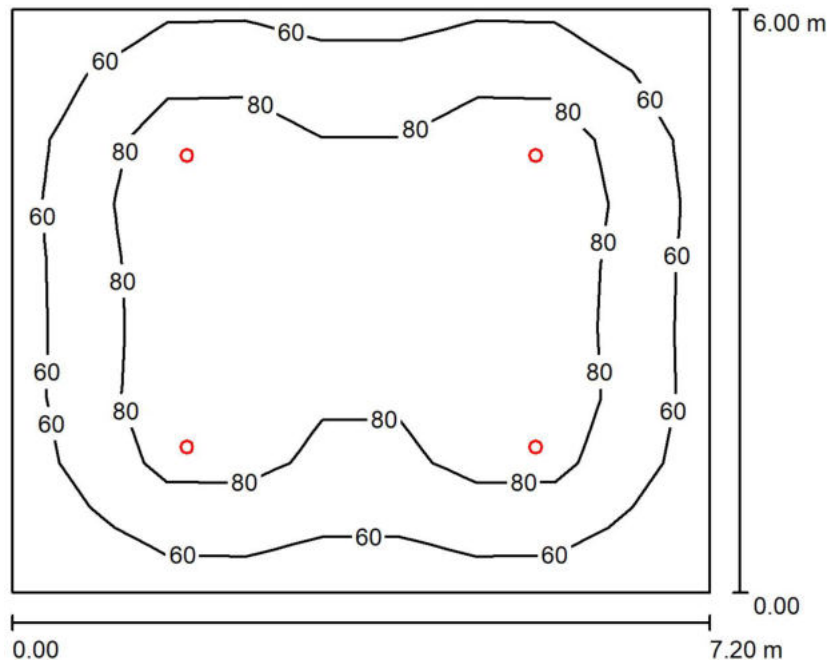
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	398	83	481	/	/
Superficie de cálculo 1	375	80	455	/	/
Suelo	323	84	407	20	26
Techo	4.36	85	89	70	20
Pared 1	134	79	213	50	34
Pared 2	97	80	177	50	28
Pared 3	134	79	214	50	34
Pared 4	97	80	177	50	28

Simetrías en el plano útil	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
E_{\min} / E_m : 0.761 (1:1)	Pared izq	17	17	
E_{\min} / E_{\max} : 0.620 (1:2)	Pared inferior	16	16	
	(CIE, SHR = 0.25.)			

Valor de eficiencia energética: $6.88 \text{ W/m}^2 = 1.43 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 94.45 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PORCHE / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:78

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	74	40	98	0.539
Suelo	20	75	40	98	0.538
Techo	70	12	6.86	14	0.596
Paredes (4)	36	28	7.03	51	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.000 m	Pared izq	27	27	
Trama:	9 x 9 Puntos	Pared inferior	27	27	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	LUXIONA Troll BLEDO1200-840_I44 BERYL LED O 5Y 1600LM E 21 IP20/44 840 (1.000)	1311	1660	14.0
Total:			5246	6640	56.0

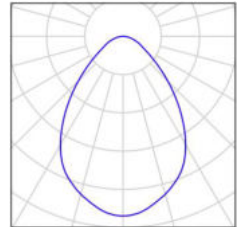
Valor de eficiencia energética: $1.30 \text{ W/m}^2 = 1.74 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 43.20 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PORCHE / Lista de luminarias

4 Pieza LUXIONA Troll BLEDO1200-840_I44 BERYL
LED O 5Y 1600LM E 21 IP20/44 840
N° de artículo: BLEDO1200-840_I44
Flujo luminoso (Luminaria): 1311 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1660 lm
Potencia de las luminarias: 14.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 66 90 98 100 79
Lámpara: 1 x LED4000K-14W (Factor de
corrección 1.000).

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



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PORCHE / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 5246 lm
Potencia total: 56.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

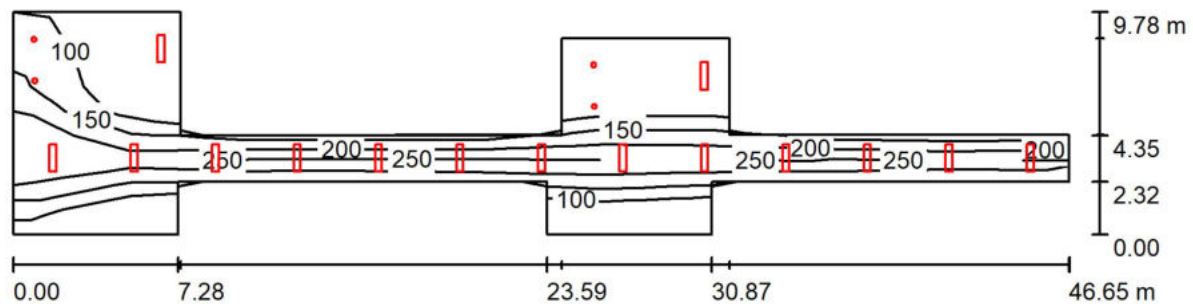
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	65	9.49	74	/	/
Suelo	65	9.61	75	20	4.75
Techo	0.00	12	12	70	2.56
Pared 1	19	12	31	0	0.00
Pared 2	16	10	26	50	4.21
Pared 3	19	11	29	50	4.69
Pared 4	16	10	26	50	4.21

Simetrías en el plano útil	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
E_{\min} / E_{\max} : 0.539 (1:2)	Pared izq	27	27	
E_{\min} / E_{\max} : 0.408 (1:2)	Pared inferior	27	27	
	(CIE, SHR = 0.25.)			

Valor de eficiencia energética: $1.30 \text{ W/m}^2 = 1.74 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 43.20 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PASILLO Y ESCALERAS / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:334

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	191	62	289	0.325
Suelo	20	186	43	308	0.231
Techo	70	42	20	1035	0.462
Paredes (16)	50	107	24	369	/

Plano útil:

Altura: 0.000 m
Trama: 9 x 9 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

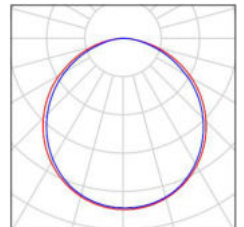
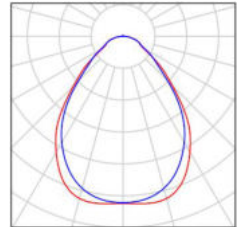
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	15	CELER CELER PANEL LED 30X120 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 (1.000) CELER 7100020327 CELER DOWNLIGHT	3908	3933	41.1
2	4	LED SUPERFICIE 18W 4000K 7100020327 CELER DOWNLIGHT LED SUPERFICIE 18W 4000K (1.000)	1650	1650	18.0
Total:			65217	65595	688.5

Valor de eficiencia energética: $3.42 \text{ W/m}^2 = 1.79 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 201.06 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PASILLO Y ESCALERAS / Lista de luminarias

- | | |
|----------|---|
| 15 Pieza | <p>CELER CELER PANEL LED 30X120 40W 4000K Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p> <p>220V BLANCO UGR<19 C4
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3908 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3933 lm
Potencia de las luminarias: 41.1 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 65 88 97 100 99
Lámpara: 1 x 7100005212 (Factor de corrección 1.000).</p> |
| 4 Pieza | <p>CELER 7100020327 CELER DOWNLIGHT LED SUPERFICIE 18W 4000K 7100020327 CELER DOWNLIGHT LED SUPERFICIE 18W 4000K Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p> <p>N° de artículo: 7100020327 CELER DOWNLIGHT LED SUPERFICIE 18W 4000K
Flujo luminoso (Luminaria): 1650 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1650 lm
Potencia de las luminarias: 18.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 48 80 96 100 100
Lámpara: 1 x 7100020327 CELER DOWNLIGHT LED SUPERFICIE 18W 4000K (Factor de corrección 1.000).</p> |



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PASILLO Y ESCALERAS / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 65217 lm
Potencia total: 688.5 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	150	41	191	/	/
PASILLO	199	49	248	/	/
ESCALERA 1	104	33	137	/	/
ESCALERA 2	138	35	173	/	/
Suelo	147	39	186	20	12
Techo	1.34	41	42	70	9.45
Pared 1	15	24	39	50	6.27
Pared 2	16	22	38	50	6.03
Pared 3	87	56	143	50	23
Pared 4	9.64	25	35	50	5.56
Pared 5	18	27	45	50	7.18
Pared 6	18	26	44	50	6.93
Pared 7	83	54	137	50	22
Pared 8	52	55	107	50	17
Pared 9	84	55	138	50	22
Pared 10	75	38	114	50	18
Pared 11	48	35	83	50	13
Pared 12	55	33	88	50	14
Pared 13	90	57	147	50	23
Pared 14	68	32	100	50	16
Pared 15	44	32	75	50	12
Pared 16	50	31	81	50	13

Simetrías en el plano útil

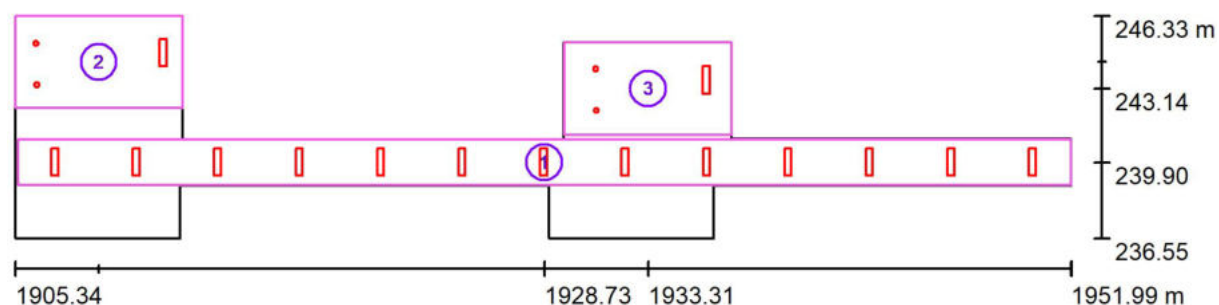
E_{\min} / E_m : 0.325 (1:3)

E_{\min} / E_{\max} : 0.215 (1:5)

Valor de eficiencia energética: $3.42 \text{ W/m}^2 = 1.79 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 201.06 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PASILLO Y ESCALERAS / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 334

Lista de superficies de cálculo

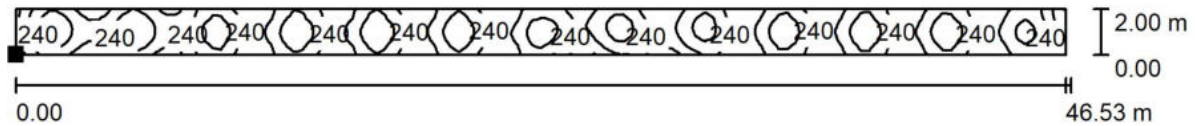
N°	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	PASILLO	horizontal	128 x 16	248	146	312	0.589	0.469
2	ESCALERA 1	horizontal	64 x 32	137	71	271	0.518	0.262
3	ESCALERA 2	horizontal	64 x 32	173	88	284	0.505	0.309

Resumen de los resultados

Tipo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
horizontal	3	212	71	312	0.33	0.23

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PASILLO Y ESCALERAS / PASILLO / Isolíneas (E, horizontal)

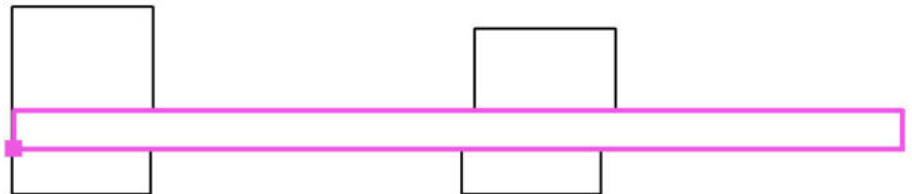


Valores en Lux, Escala 1 : 333

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(1905.458 m, 238.900 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 16 Puntos

E_m [lx]
248

E_{min} [lx]
146

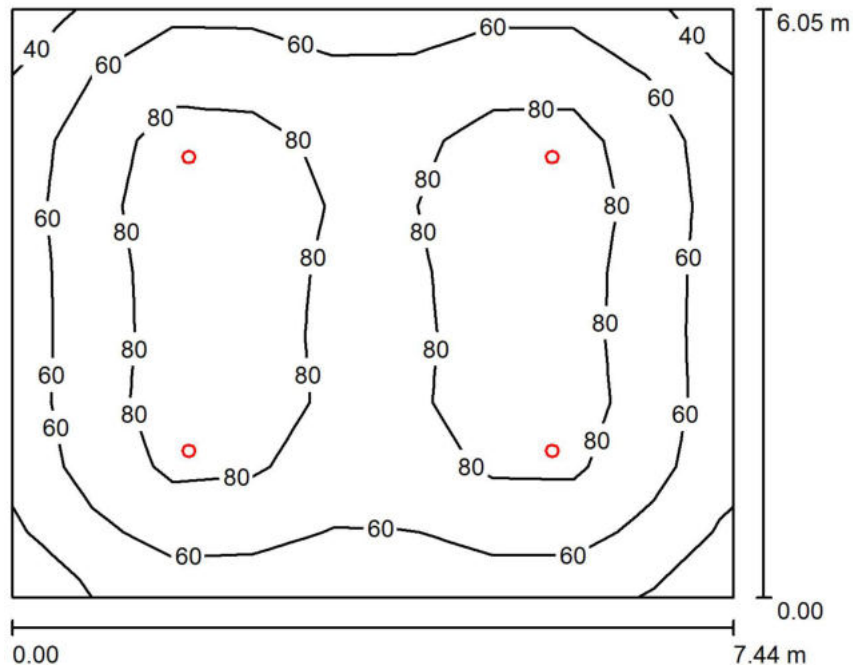
E_{max} [lx]
312

E_{min} / E_m
0.589

E_{min} / E_{max}
0.469

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PORCHE 2 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:78

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	72	39	97	0.537
Suelo	20	72	38	97	0.531
Techo	70	11	6.61	13	0.596
Paredes (4)	36	27	7.02	50	/

Plano útil:

Altura: 0.000 m
Trama: 9 x 9 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

UGR

Pared izq 27
Pared inferior 27
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

27
27

Tran

27
27

al eje de luminaria

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	LUXIONA Troll BLEDO1200-840_I44 BERYL LED O 5Y 1600LM E 21 IP20/44 840 (1.000)	1311	1660	14.0
Total:			5246	6640	56.0

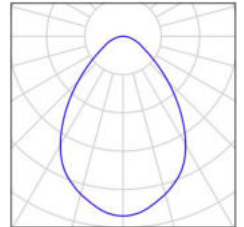
Valor de eficiencia energética: $1.24 \text{ W/m}^2 = 1.72 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 45.01 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PORCHE 2 / Lista de luminarias

4 Pieza LUXIONA Troll BLEDO1200-840_I44 BERYL
LED O 5Y 1600LM E 21 IP20/44 840
N° de artículo: BLEDO1200-840_I44
Flujo luminoso (Luminaria): 1311 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1660 lm
Potencia de las luminarias: 14.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 66 90 98 100 79
Lámpara: 1 x LED4000K-14W (Factor de
corrección 1.000).

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



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PORCHE 2 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 5246 lm
Potencia total: 56.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

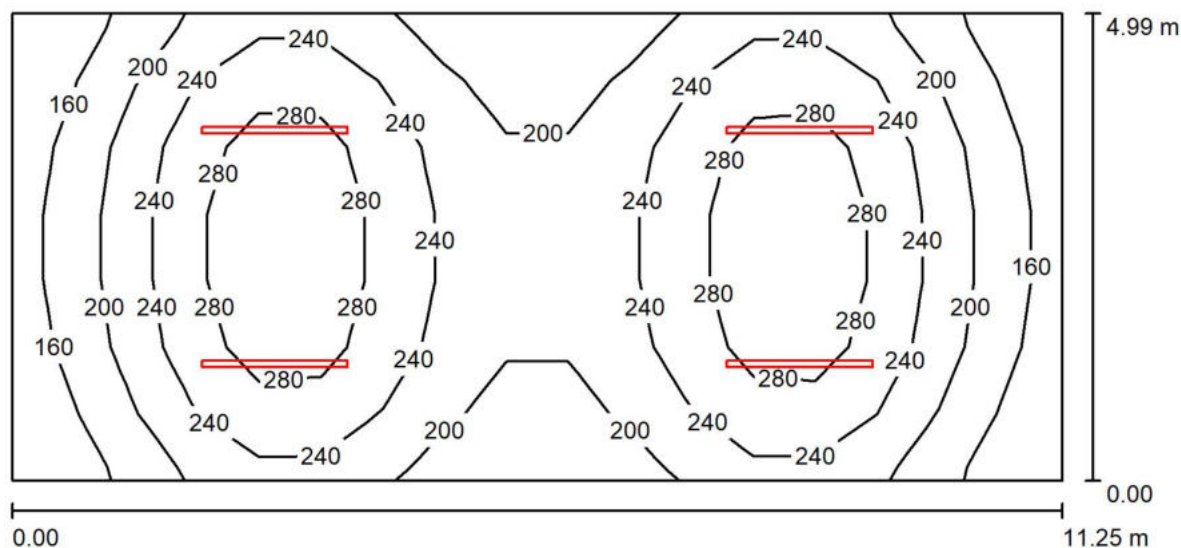
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	63	9.06	72	/	/
Suelo	63	9.12	72	20	4.60
Techo	0.00	11	11	70	2.47
Pared 1	18	11	29	0	0.00
Pared 2	15	9.57	25	50	3.96
Pared 3	18	10	28	50	4.49
Pared 4	16	9.67	26	50	4.09

Simetrías en el plano útil	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
E_{\min} / E_{\max} : 0.537 (1:2)	Pared izq	27	27	
E_{\min} / E_{\max} : 0.401 (1:2)	Pared inferior	27	27	
	(CIE, SHR = 0.25.)			

Valor de eficiencia energética: $1.24 \text{ W/m}^2 = 1.72 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 45.01 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

INSTALACIONES / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:81

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	228	130	315	0.573
Suelo	20	228	128	315	0.560
Techo	70	73	43	817	0.591
Paredes (4)	50	145	65	347	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.000 m	Pared izq	26	23	
Trama:	17 x 7 Puntos	Pared inferior	27	25	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]	
1	4	CELER 7100070019 CELER PANTALLA				
		MONOBLOCK IP65 LED 50W 4000K C2				
		7100070019 CELER PANTALLA	5934	6015	50.5	
		MONOBLOCK IP65 LED 50W 4000K C2 (1.000)				
		Total:	23734	Total:	24060	202.0

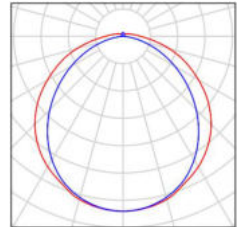
Valor de eficiencia energética: $3.60 \text{ W/m}^2 = 1.58 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 56.13 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

INSTALACIONES / Lista de luminarias

4 Pieza CELER 7100070019 CELER PANTALLA
MONOBLOCK IP65 LED 50W 4000K C2
7100070019 CELER PANTALLA MONOBLOCK
IP65 LED 50W 4000K C2
N° de artículo: 7100070019 CELER PANTALLA
MONOBLOCK IP65 LED 50W 4000K C2
Flujo luminoso (Luminaria): 5934 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 6015 lm
Potencia de las luminarias: 50.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 95
Código CIE Flux: 45 76 93 95 99
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).

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



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

INSTALACIONES / Resultados luminotécnicos

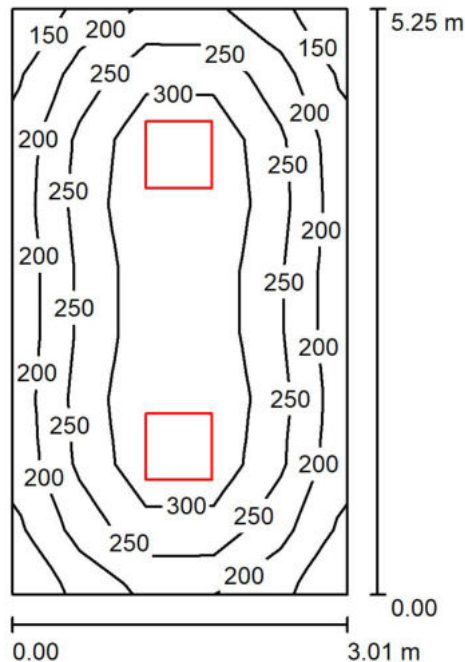
Flujo luminoso total: 23734 lm
Potencia total: 202.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	166	62	228	/	/
Suelo	166	62	228	20	14
Techo	15	58	73	70	16
Pared 1	106	55	161	50	26
Pared 2	55	54	110	50	17
Pared 3	106	54	160	50	26
Pared 4	55	55	110	50	18

Simetrías en el plano útil	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
E_{\min} / E_{\max} : 0.573 (1:2)	Pared izq	26	23	
E_{\min} / E_{\max} : 0.414 (1:2)	Pared inferior	27	25	
	(CIE, SHR = 0.25.)			

Valor de eficiencia energética: $3.60 \text{ W/m}^2 = 1.58 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 56.13 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ARCHIVO / Resumen

Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:68

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	262	150	373	0.572
Suelo	20	207	140	274	0.678
Techo	70	45	33	702	0.748
Paredes (4)	50	103	42	173	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 5 x 9 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

UGR

Pared izq 15
Pared inferior 16
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

15
16

Tran

14
15

al eje de luminaria

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	CELER PANEL LED 60X60 32W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 (1.000)	3427	3400	32.0
Total:			6854	6800	64.0

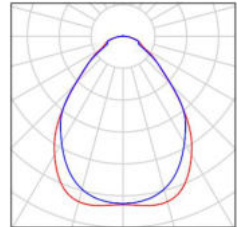
Valor de eficiencia energética: $4.04 \text{ W/m}^2 = 1.54 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 15.83 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ARCHIVO / Lista de luminarias

2 Pieza CELER PANEL LED 60X60 32W 4000K 220V
BLANCO UGR<19 C4
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3427 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3400 lm
Potencia de las luminarias: 32.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 65 89 97 100 101
Lámpara: 1 x 7100005069 (Factor de corrección
1.000).

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



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ARCHIVO / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 6854 lm
Potencia total: 64.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

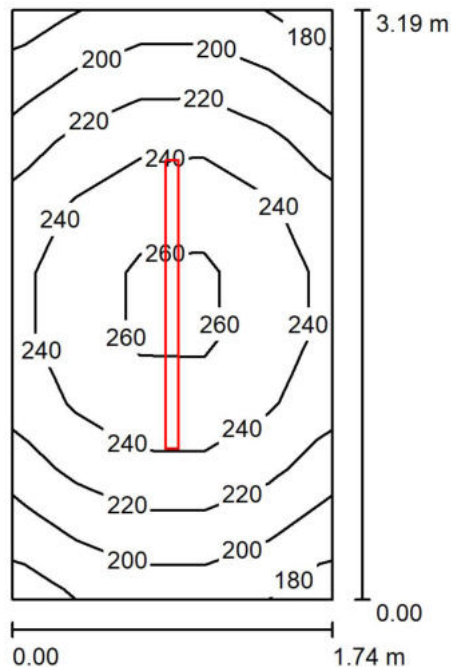
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	217	45	262	/	/
Suelo	159	48	207	20	13
Techo	1.10	44	45	70	9.96
Pared 1	61	43	105	50	17
Pared 2	58	44	102	50	16
Pared 3	62	43	106	50	17
Pared 4	58	44	103	50	16

Simetrías en el plano útil	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
E_{\min} / E_{\max} : 0.572 (1:2)	Pared izq	15	14	
E_{\min} / E_{\max} : 0.402 (1:2)	Pared inferior	16	15	
	(CIE, SHR = 0.25.)			

Valor de eficiencia energética: $4.04 \text{ W/m}^2 = 1.54 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 15.83 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

RACK / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:41

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	227	178	267	0.785
Suelo	20	227	179	266	0.786
Techo	70	147	87	612	0.596
Paredes (4)	50	228	96	598	/

Plano útil:

Altura: 0.000 m
Trama: 5 x 9 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	CELER 7100070019 CELER PANTALLA MONOBLOCK IP65 LED 50W 4000K C2			
		7100070019 CELER PANTALLA MONOBLOCK IP65 LED 50W 4000K C2 (1.000)	5934	6015	50.5
Total:			5934	6015	50.5

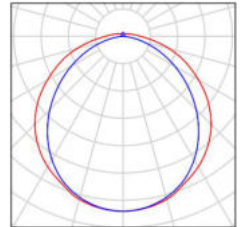
Valor de eficiencia energética: $9.13 \text{ W/m}^2 = 4.02 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 5.53 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

RACK / Lista de luminarias

1 Pieza CELER 7100070019 CELER PANTALLA
MONOBLOCK IP65 LED 50W 4000K C2
7100070019 CELER PANTALLA MONOBLOCK
IP65 LED 50W 4000K C2
N° de artículo: 7100070019 CELER PANTALLA
MONOBLOCK IP65 LED 50W 4000K C2
Flujo luminoso (Luminaria): 5934 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 6015 lm
Potencia de las luminarias: 50.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 95
Código CIE Flux: 45 76 93 95 99
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).

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



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

RACK / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 5934 lm
Potencia total: 50.5 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	135	92	227	/	/
Suelo	135	92	227	20	14
Techo	35	112	147	70	33
Pared 1	97	99	196	50	31
Pared 2	145	101	246	50	39
Pared 3	97	99	196	50	31
Pared 4	145	101	246	50	39

Simetrías en el plano útil

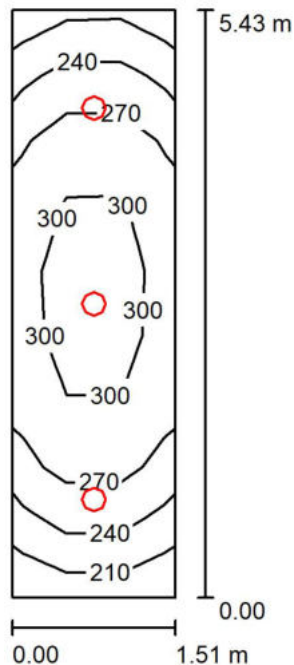
E_{\min} / E_{\max} : 0.785 (1:1)

E_{\min} / E_{\max} : 0.668 (1:1)

Valor de eficiencia energética: $9.13 \text{ W/m}^2 = 4.02 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 5.53 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

VPND / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:70

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	274	206	326	0.753
Suelo	20	274	208	326	0.759
Techo	70	81	56	93	0.689
Paredes (4)	50	188	63	403	/

Plano útil:

Altura: 0.000 m
Trama: 3 x 9 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

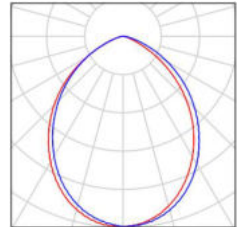
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	CELER 7100020148 DOWNLIGHT CELER SPK 23W 4000K (1.000)	2324	2324	23.0
Total:			6971	6972	69.0

Valor de eficiencia energética: $8.43 \text{ W/m}^2 = 3.08 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 8.18 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

VPND / Lista de luminarias

3 Pieza CELER 7100020148 DOWNLIGHT CELER SPK 23W 4000K
N° de artículo: 7100020148
Flujo luminoso (Luminaria): 2324 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2324 lm
Potencia de las luminarias: 23.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 60 90 99 100 100
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).
Disponde de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

VPND / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 6971 lm
Potencia total: 69.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	194	80	274	/	/
Suelo	194	80	274	20	17
Techo	0.00	81	81	70	18
Pared 1	92	77	169	50	27
Pared 2	108	82	190	50	30
Pared 3	106	79	185	50	30
Pared 4	110	82	192	50	31

Simetrías en el plano útil

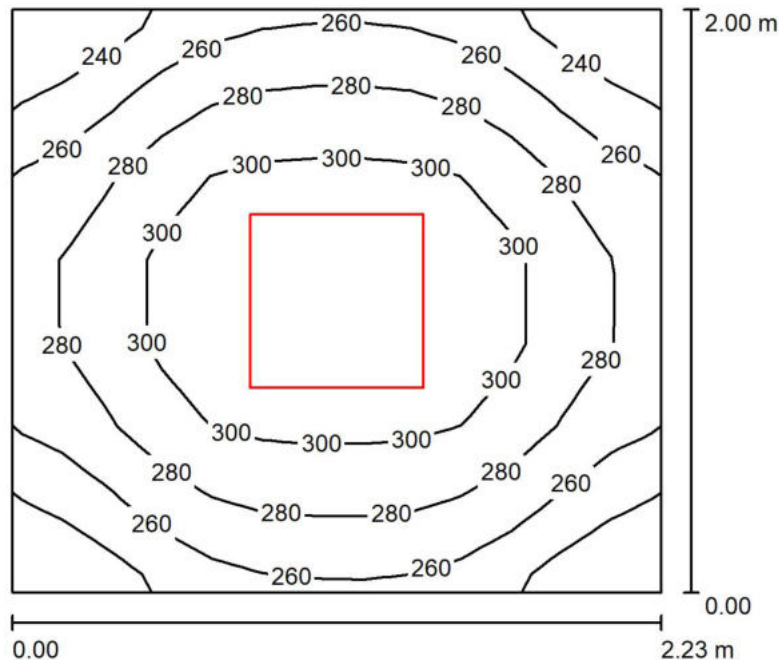
E_{\min} / E_{\max} : 0.753 (1:1)

E_{\min} / E_{\max} : 0.633 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $8.43 \text{ W/m}^2 = 3.08 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 8.18 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ASEO ADAPTADO / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:26

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	280	223	319	0.795
Suelo	20	281	223	319	0.792
Techo	70	78	47	198	0.597
Paredes (4)	50	187	75	334	/

Plano útil:

Altura: 0.000 m
Trama: 13 x 7 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

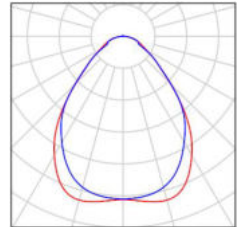
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	CELER CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 (1.000)	4133	4101	40.6
Total:			4133	4101	40.6

Valor de eficiencia energética: $9.10 \text{ W/m}^2 = 3.25 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4.46 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ASEO ADAPTADO / Lista de luminarias

- 1 Pieza CELER CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4
N° de artículo: CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4
Flujo luminoso (Luminaria): 4133 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4101 lm
Potencia de las luminarias: 40.6 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 65 89 97 100 101
Lámpara: 1 x 7100005076 (Factor de corrección 1.000).
- Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ASEO ADAPTADO / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 4133 lm
Potencia total: 40.6 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	196	84	280	/	/
Suelo	196	85	281	20	18
Techo	1.68	77	78	70	17
Pared 1	108	81	190	50	30
Pared 2	103	81	184	50	29
Pared 3	108	81	190	50	30
Pared 4	103	81	185	50	29

Simetrías en el plano útil

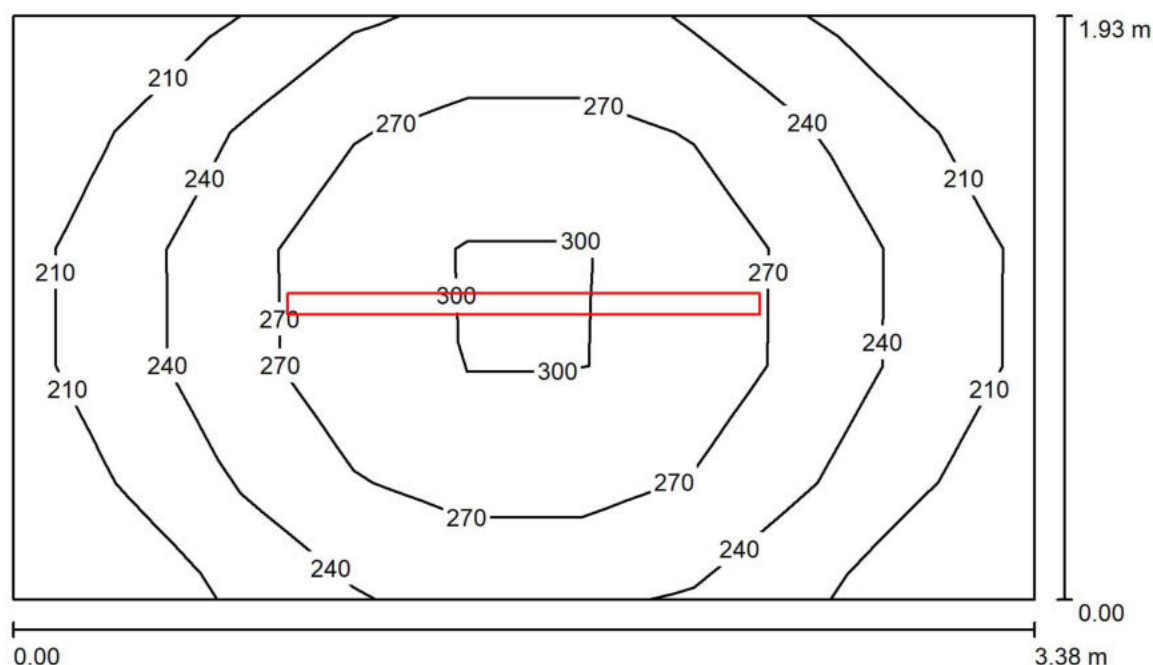
E_{\min} / E_{\max} : 0.795 (1:1)

E_{\min} / E_{\max} : 0.699 (1:1)

Valor de eficiencia energética: $9.10 \text{ W/m}^2 = 3.25 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4.46 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

LIMPIEZA / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:25

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	250	186	309	0.744
Suelo	20	250	184	309	0.736
Techo	70	132	74	1533	0.562
Paredes (4)	50	216	104	519	/

Plano útil:

Altura: 0.000 m
Trama: 9 x 5 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	CELER 7100070019 CELER PANTALLA MONOBLOCK IP65 LED 50W 4000K C2			
		7100070019 CELER PANTALLA MONOBLOCK IP65 LED 50W 4000K C2 (1.000)	5934	6015	50.5
Total:			5934	6015	50.5

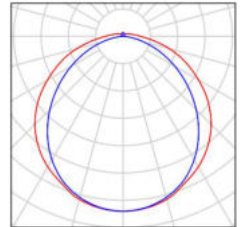
Valor de eficiencia energética: $7.76 \text{ W/m}^2 = 3.11 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 6.50 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

LIMPIEZA / Lista de luminarias

1 Pieza CELER 7100070019 CELER PANTALLA
MONOBLOCK IP65 LED 50W 4000K C2
7100070019 CELER PANTALLA MONOBLOCK
IP65 LED 50W 4000K C2
N° de artículo: 7100070019 CELER PANTALLA
MONOBLOCK IP65 LED 50W 4000K C2
Flujo luminoso (Luminaria): 5934 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 6015 lm
Potencia de las luminarias: 50.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 95
Código CIE Flux: 45 76 93 95 99
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).

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



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

LIMPIEZA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 5934 lm
Potencia total: 50.5 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	154	96	250	/	/
Suelo	154	95	250	20	16
Techo	33	99	132	70	29
Pared 1	140	94	234	50	37
Pared 2	91	92	183	50	29
Pared 3	143	94	236	50	38
Pared 4	91	92	183	50	29

Simetrías en el plano útil

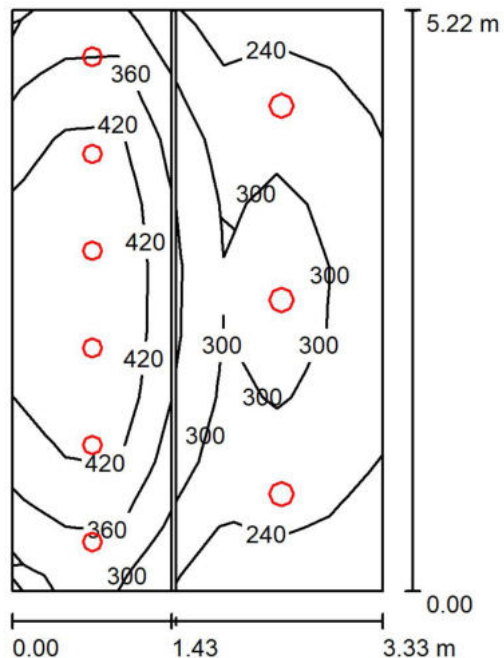
E_{\min} / E_{\max} : 0.744 (1:1)

E_{\min} / E_{\max} : 0.601 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $7.76 \text{ W/m}^2 = 3.11 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 6.50 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ASEOS M / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:68

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	333	206	492	0.618
Suelo	20	330	202	489	0.611
Techo	70	98	55	156	0.556
Paredes (5)	50	231	61	936	/

Plano útil:

Altura: 0.000 m
Trama: 7 x 9 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

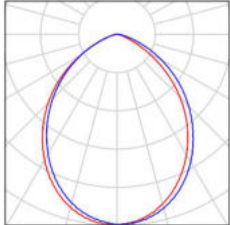
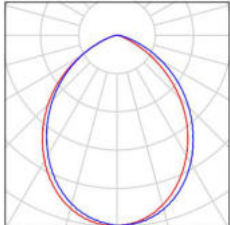
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	CELER 7100020146 DOWNLIGHT CELER SPK 16W 4000K (1.000)	1733	1733	16.0
2	3	CELER 7100020148 DOWNLIGHT CELER SPK 23W 4000K (1.000)	2324	2324	23.0
Total:			17369	17370	165.0

Valor de eficiencia energética: $9.50 \text{ W/m}^2 = 2.85 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 17.36 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ASEOS M / Lista de luminarias

6 Pieza	<p>CELER 7100020146 DOWNLIGHT CELER SPK 16W 4000K N° de artículo: 7100020146 Flujo luminoso (Luminaria): 1733 lm Flujo luminoso (Lámparas): 1733 lm Potencia de las luminarias: 16.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 60 90 99 100 100 Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).</p>	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
3 Pieza	<p>CELER 7100020148 DOWNLIGHT CELER SPK 23W 4000K N° de artículo: 7100020148 Flujo luminoso (Luminaria): 2324 lm Flujo luminoso (Lámparas): 2324 lm Potencia de las luminarias: 23.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 60 90 99 100 100 Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).</p>	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ASEOS M / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 17369 lm
Potencia total: 165.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	235	98	333	/	/
Suelo	237	94	330	20	21
Techo	0.00	98	98	70	22
Pared 1	166	120	286	50	46
Pared 1_1	89	70	159	50	25
Pared 2	98	73	171	50	27
Pared 3	142	94	236	50	38
Pared 4	170	129	299	50	48

Simetrías en el plano útil

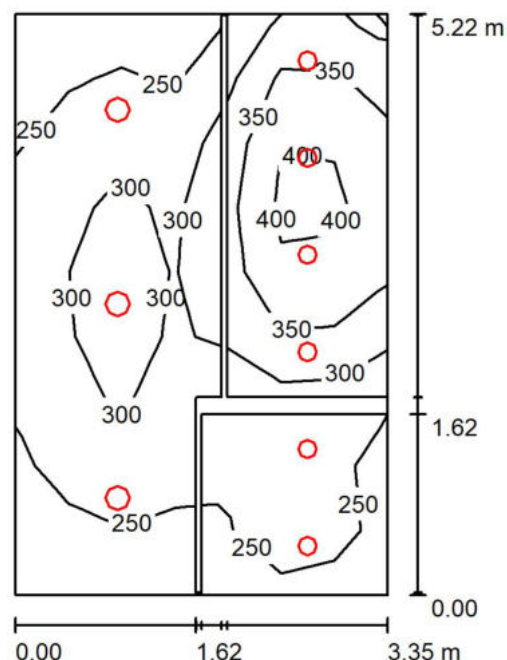
E_{\min} / E_{\max} : 0.618 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.418 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $9.50 \text{ W/m}^2 = 2.85 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 17.36 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ASEOS H / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:68

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	297	201	426	0.675
Suelo	20	299	202	426	0.678
Techo	70	96	62	170	0.647
Paredes (5)	50	217	63	936	/

Plano útil:

Altura: 0.000 m
Trama: 7 x 9 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

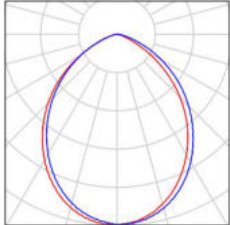
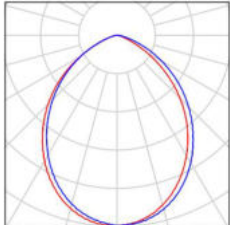
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	CELER 7100020146 DOWNLIGHT CELER SPK 16W 4000K (1.000)	1733	1733	16.0
2	3	CELER 7100020148 DOWNLIGHT CELER SPK 23W 4000K (1.000)	2324	2324	23.0
Total:			17369	17370	165.0

Valor de eficiencia energética: $9.45 \text{ W/m}^2 = 3.18 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 17.47 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ASEOS H / Lista de luminarias

6 Pieza	<p>CELER 7100020146 DOWNLIGHT CELER SPK 16W 4000K N° de artículo: 7100020146 Flujo luminoso (Luminaria): 1733 lm Flujo luminoso (Lámparas): 1733 lm Potencia de las luminarias: 16.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 60 90 99 100 100 Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).</p>	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
3 Pieza	<p>CELER 7100020148 DOWNLIGHT CELER SPK 23W 4000K N° de artículo: 7100020148 Flujo luminoso (Luminaria): 2324 lm Flujo luminoso (Lámparas): 2324 lm Potencia de las luminarias: 23.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 60 90 99 100 100 Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).</p>	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ASEOS H / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 17369 lm
Potencia total: 165.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	207	90	297	/	/
Suelo	207	91	299	20	19
Techo	0.00	96	96	70	21
Pared 1	111	88	199	50	32
Pared 2	155	124	279	50	44
Pared 2_1	126	107	233	50	37
Pared 3	139	92	231	50	37
Pared 4	100	75	174	50	28

Simetrías en el plano útil

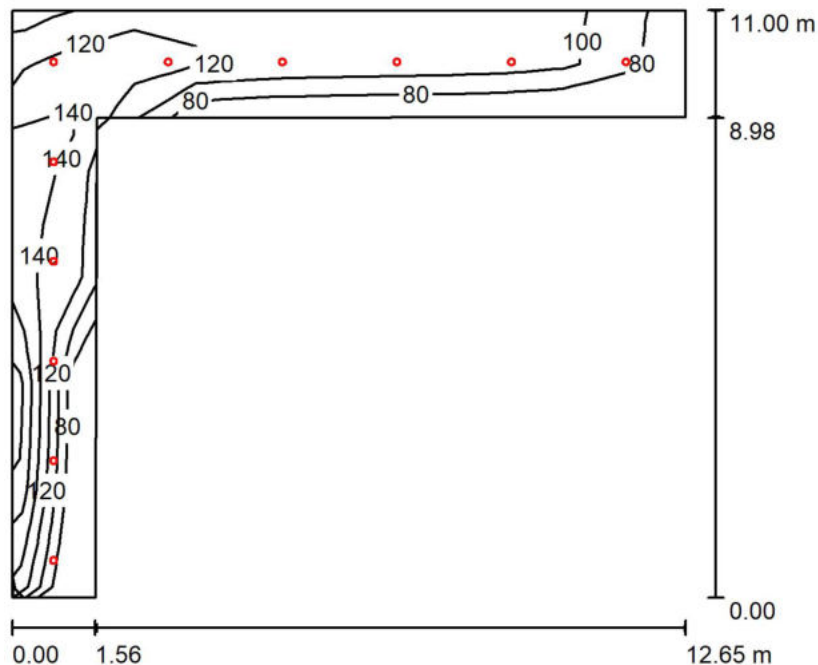
E_{\min} / E_{\max} : 0.675 (1:1)

E_{\min} / E_{\max} : 0.471 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $9.45 \text{ W/m}^2 = 3.18 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 17.47 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PORCHE VESTUARIOS / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:142

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	117	73	146	0.621
Suelo	20	117	73	146	0.621
Techo	70	6.12	3.61	8.17	0.590
Paredes (6)	0	57	2.65	169	/

Plano útil:

Altura: 0.000 m
Trama: 11 x 11 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	11	LUXIONA Troll BLEDO1200-840_I44 BERYL LED O 5Y 1600LM E 21 IP20/44 840 (1.000)	1311	1660	14.0
Total:			14425	18260	154.0

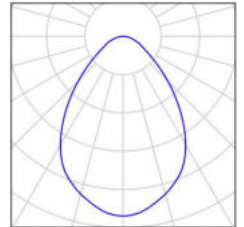
Valor de eficiencia energética: $3.90 \text{ W/m}^2 = 3.32 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 39.48 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PORCHE VESTUARIOS / Lista de luminarias

11 Pieza LUXIONA Troll BLEDO1200-840_I44 BERYL
LED O 5Y 1600LM E 21 IP20/44 840
N° de artículo: BLEDO1200-840_I44
Flujo luminoso (Luminaria): 1311 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1660 lm
Potencia de las luminarias: 14.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 66 90 98 100 79
Lámpara: 1 x LED4000K-14W (Factor de
corrección 1.000).

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



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PORCHE VESTUARIOS / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 14425 lm
Potencia total: 154.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	116	1.19	117	/	/
Suelo	116	1.19	117	20	7.47
Techo	0.00	6.12	6.12	70	1.36
Pared 1	62	4.32	67	0	0.00
Pared 2	58	6.16	64	0	0.00
Pared 3	42	6.23	48	0	0.00
Pared 4	35	4.23	40	0	0.00
Pared 5	46	6.49	53	0	0.00
Pared 6	60	7.22	67	0	0.00

Simetrías en el plano útil

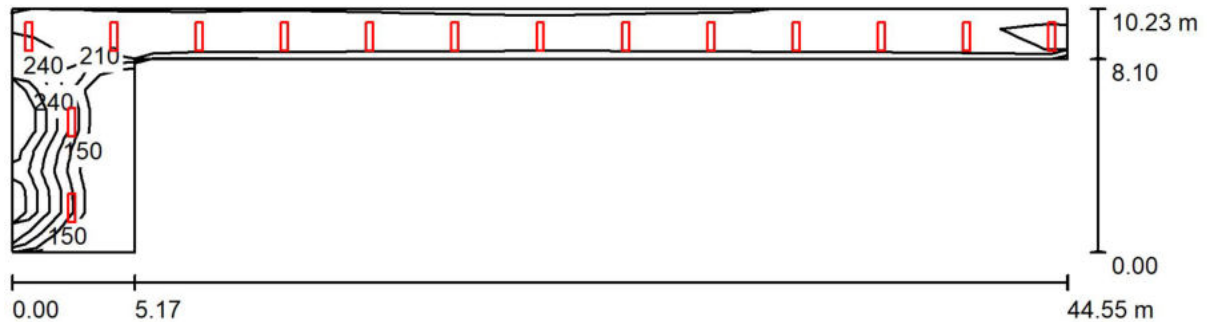
E_{\min} / E_{\max} : 0.621 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.501 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $3.90 \text{ W/m}^2 = 3.32 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 39.48 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

VESTÍBULO PRINCIPAL / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:319

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	223	147	254	0.661
Suelo	20	227	65	311	0.286
Techo	70	52	23	133	0.438
Paredes (7)	50	131	29	465	/

Plano útil:

Altura: 0.000 m
Trama: 12 x 12 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

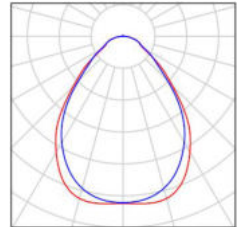
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	15	CELER CELER PANEL LED 30X120 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 (1.000)	3908	3933	41.1
Total:			58617	58995	616.5

Valor de eficiencia energética: $4.53 \text{ W/m}^2 = 2.03 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 136.03 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

VESTÍBULO PRINCIPAL / Lista de luminarias

- 15 Pieza CELER CELER PANEL LED 30X120 40W 4000K Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.
- N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3908 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3933 lm
Potencia de las luminarias: 41.1 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 65 88 97 100 99
Lámpara: 1 x 7100005212 (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

VESTÍBULO PRINCIPAL / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 58617 lm
Potencia total: 616.5 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	175	48	223	/	/
Suelo	178	49	227	20	14
Techo	0.48	51	52	70	12
Pared 1	26	32	58	50	9.26
Pared 2	91	60	151	50	24
Pared 3	150	73	223	50	35
Pared 4	78	67	145	50	23
Pared 5	79	58	137	50	22
Pared 6	53	37	91	50	14
Pared 7	33	27	60	50	9.63

Simetrías en el plano útil

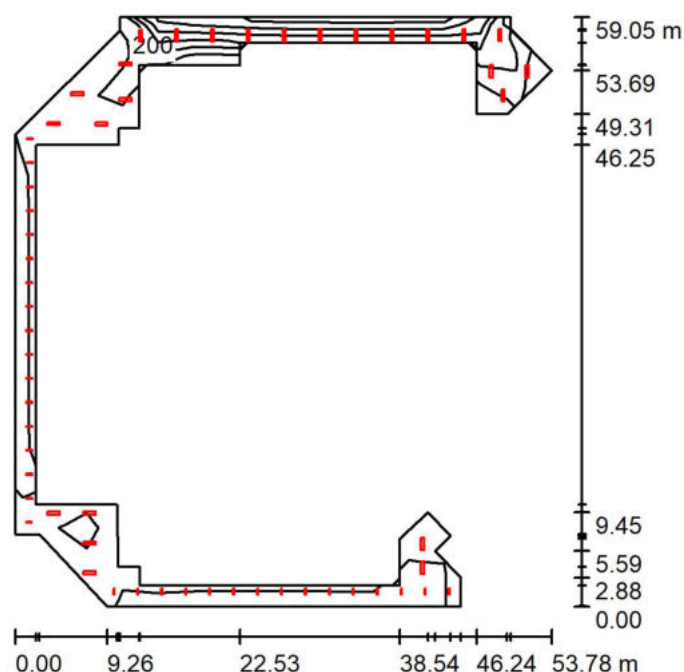
E_{\min} / E_m : 0.661 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.580 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $4.53 \text{ W/m}^2 = 2.03 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 136.03 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

VESTÍBULO OESTE / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:759

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	200	115	326	0.576
Suelo	20	190	85	324	0.448
Techo	70	40	21	573	0.531
Paredes (31)	50	89	26	943	/

Plano útil:

Altura: 0.000 m
Trama: 15 x 15 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

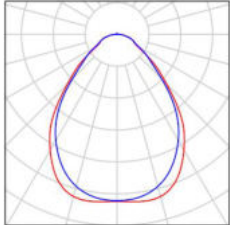
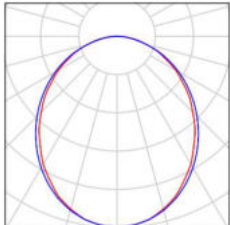
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	25	CELER CELER PANEL LED 30X120 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 (1.000)	3908	3933	41.1
2	32	ILUCALFI ADFUT77 LEDL 570MM 16W DO ADFUT77 LEDL 570MM 16W DO (1.000)	1474	1476	18.0
Total:			144860	145557	1603.5

Valor de eficiencia energética: $3.26 \text{ W/m}^2 = 1.63 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 491.76 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

VESTÍBULO OESTE / Lista de luminarias

- | | | | |
|----------|--|---|--|
| 25 Pieza | <p>CELER CELER PANEL LED 30X120 40W 4000K
220V BLANCO UGR<19 C4
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3908 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3933 lm
Potencia de las luminarias: 41.1 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 65 88 97 100 99
Lámpara: 1 x 7100005212 (Factor de corrección 1.000).</p> | <p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p> |  |
| 32 Pieza | <p>ILUCALFI ADFUT77 LEDL 570MM 16W DO
ADFUT77 LEDL 570MM 16W DO
N° de artículo: ADFUT77 LEDL 570MM 16W DO
Flujo luminoso (Luminaria): 1474 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1476 lm
Potencia de las luminarias: 18.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 50 80 96 100 100
Lámpara: 1 x ADFUT77 LEDL 16W DO (Factor de corrección 1.000).</p> | <p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p> |  |

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

VESTÍBULO OESTE / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 144860 lm
Potencia total: 1603.5 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	165	35	200	/	/
Suelo	154	36	190	20	12
Techo	0.60	40	40	70	8.94
Pared 1	41	31	72	50	11
Pared 2	45	37	81	50	13
Pared 3	49	38	87	50	14
Pared 4	52	33	85	50	14
Pared 5	44	37	81	50	13
Pared 6	45	30	75	50	12
Pared 7	40	35	75	50	12
Pared 8	30	30	60	50	9.60
Pared 9	22	28	50	50	7.95
Pared 10	36	30	66	50	11
Pared 11	41	33	73	50	12
Pared 12	67	35	103	50	16
Pared 13	20	26	45	50	7.23
Pared 14	20	26	46	50	7.25
Pared 15	27	36	63	50	10
Pared 16	88	34	122	50	19
Pared 17	66	34	100	50	16
Pared 18	35	32	67	50	11
Pared 19	36	32	67	50	11
Pared 20	23	32	55	50	8.74
Pared 21	59	32	91	50	14
Pared 22	19	28	47	50	7.51
Pared 23	12	24	36	50	5.72
Pared 24	110	43	153	50	24
Pared 25	45	38	83	50	13

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

VESTÍBULO OESTE / Resultados luminotécnicos

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Pared 26	40	38	77	50	12
Pared 27	57	40	97	50	15
Pared 28	47	37	83	50	13
Pared 29	55	43	98	50	16
Pared 30	47	44	92	50	15
Pared 31	28	29	56	50	8.96

Simetrías en el plano útil

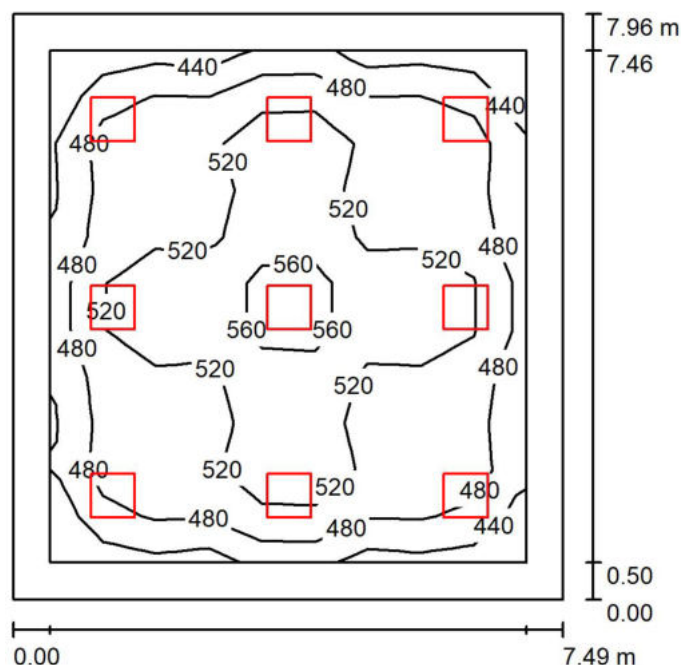
E_{\min} / E_{\max} : 0.576 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.353 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $3.26 \text{ W/m}^2 = 1.63 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 491.76 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AULA INFANTIL / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:103

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	502	402	593	0.801
Suelo	20	409	239	521	0.586
Techo	70	83	61	1083	0.730
Paredes (4)	50	179	80	257	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 9 x 11 Puntos
Zona marginal: 0.500 m

UGR

Pared izq 17
Pared inferior 17
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi- Tran al eje de luminaria

17 17
17 17

Lista de piezas - Luminarias

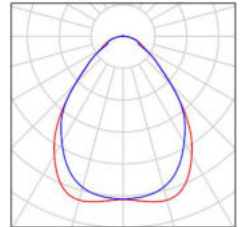
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	CELER CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 (1.000)	4133	4101	40.6
Total:			37200	36909	365.4

Valor de eficiencia energética: $6.13 \text{ W/m}^2 = 1.22 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 59.64 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AULA INFANTIL / Lista de luminarias

9 Pieza	<p>CELER CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4</p> <p>N° de artículo: CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4</p> <p>Flujo luminoso (Luminaria): 4133 lm</p> <p>Flujo luminoso (Lámparas): 4101 lm</p> <p>Potencia de las luminarias: 40.6 W</p> <p>Clasificación luminarias según CIE: 100</p> <p>Código CIE Flux: 65 89 97 100 101</p> <p>Lámpara: 1 x 7100005076 (Factor de corrección 1.000).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>
---------	--	---



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AULA INFANTIL / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 37200 lm
Potencia total: 365.4 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.500 m

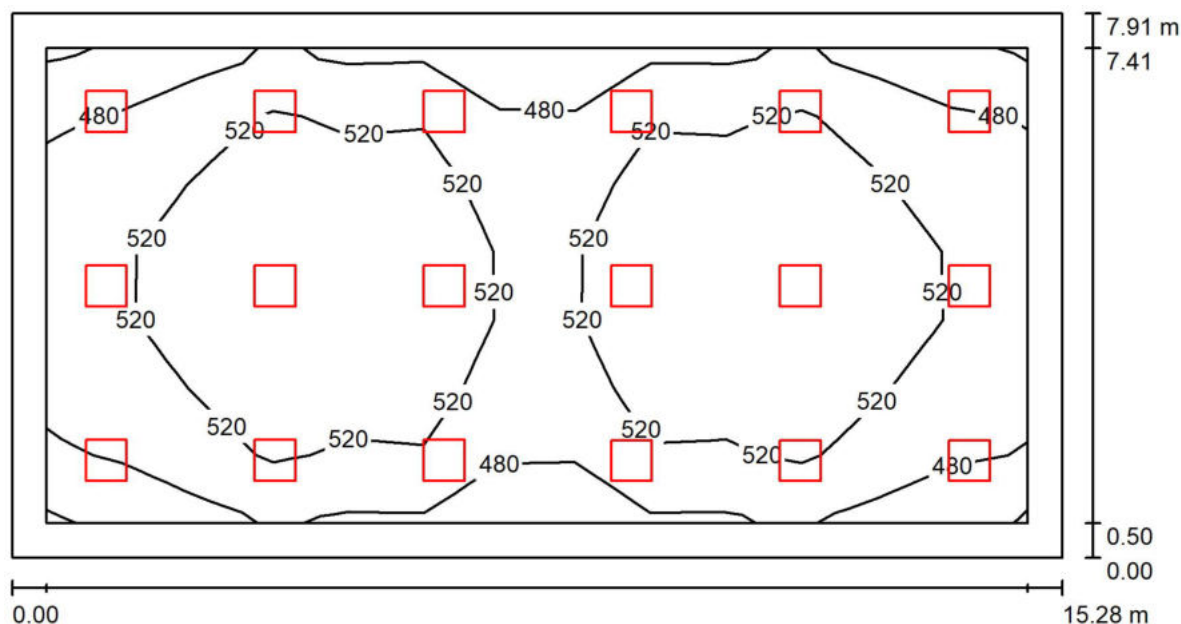
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	433	69	502	/	/
Suelo	335	74	409	20	26
Techo	2.70	81	83	70	19
Pared 1	105	74	179	50	28
Pared 2	107	74	181	50	29
Pared 3	104	74	177	50	28
Pared 4	105	74	179	50	28

Simetrías en el plano útil	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
E_{\min} / E_m : 0.801 (1:1)	Pared izq	17	17	
E_{\min} / E_{\max} : 0.679 (1:1)	Pared inferior	17	17	
	(CIE, SHR = 0.25.)			

Valor de eficiencia energética: $6.13 \text{ W/m}^2 = 1.22 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 59.64 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AULA PSICOMOTRICIDAD / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:110

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	518	427	578	0.823
Suelo	20	438	275	532	0.628
Techo	70	87	64	1099	0.732
Paredes (4)	50	186	85	254	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 13 x 7 Puntos
Zona marginal: 0.500 m

Lista de piezas - Luminarias

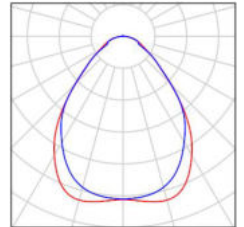
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	18	CELER CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 (1.000)	4133	4101	40.6
Total:			74400	73818	730.8

Valor de eficiencia energética: $6.05 \text{ W/m}^2 = 1.17 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 120.78 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AULA PSICOMOTRICIDAD / Lista de luminarias

- 18 Pieza CELER CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4
N° de artículo: CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4
Flujo luminoso (Luminaria): 4133 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4101 lm
Potencia de las luminarias: 40.6 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 65 89 97 100 101
Lámpara: 1 x 7100005076 (Factor de corrección 1.000).
- Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AULA PSICOMOTRICIDAD / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 74400 lm
Potencia total: 730.8 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.500 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	449	70	518	/	/
Suelo	365	73	438	20	28
Techo	2.73	84	87	70	19
Pared 1	113	76	189	50	30
Pared 2	109	74	183	50	29
Pared 3	112	75	187	50	30
Pared 4	108	75	182	50	29

Simetrías en el plano útil

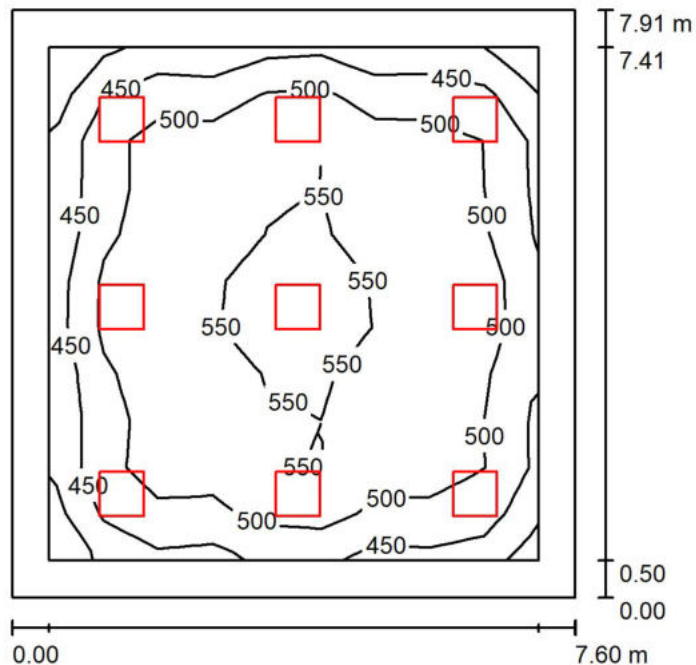
E_{\min} / E_{\max} : 0.823 (1:1)

E_{\min} / E_{\max} : 0.738 (1:1)

Valor de eficiencia energética: $6.05 \text{ W/m}^2 = 1.17 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 120.78 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SALA DE PROFESORES / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:102

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	503	370	598	0.734
Suelo	20	408	219	528	0.536
Techo	70	81	57	1092	0.701
Paredes (4)	50	175	78	254	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 9 x 11 Puntos
Zona marginal: 0.500 m

UGR

Pared izq 17
Pared inferior 17
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

17
17

Tran

17
17

al eje de luminaria

Lista de piezas - Luminarias

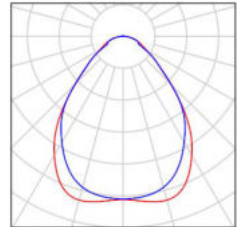
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	CELER CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 (1.000)	4133	4101	40.6
Total:			37200	36909	365.4

Valor de eficiencia energética: $6.08 \text{ W/m}^2 = 1.21 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 60.07 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SALA DE PROFESORES / Lista de luminarias

9 Pieza	<p>CELER CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 N° de artículo: CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 Flujo luminoso (Luminaria): 4133 lm Flujo luminoso (Lámparas): 4101 lm Potencia de las luminarias: 40.6 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 65 89 97 100 101 Lámpara: 1 x 7100005076 (Factor de corrección 1.000).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>
---------	---	---



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SALA DE PROFESORES / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 37200 lm
Potencia total: 365.4 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.500 m

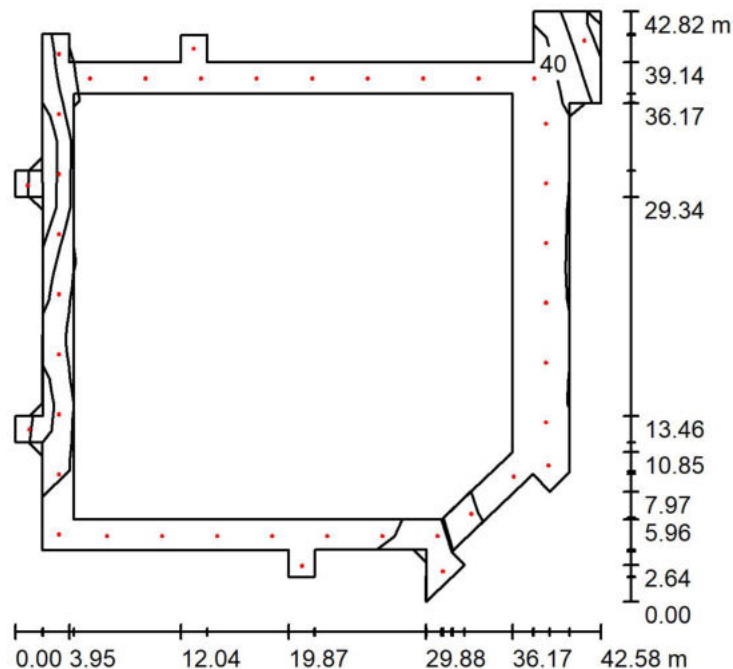
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	437	67	503	/	/
Suelo	336	72	408	20	26
Techo	1.84	79	81	70	18
Pared 1	107	73	179	50	29
Pared 2	106	73	179	50	28
Pared 3	100	72	173	50	27
Pared 4	97	73	170	50	27

Simetrías en el plano útil	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
E_{\min} / E_m : 0.734 (1:1)	Pared izq	17	17	
E_{\min} / E_{\max} : 0.618 (1:2)	Pared inferior	17	17	
	(CIE, SHR = 0.25.)			

Valor de eficiencia energética: $6.08 \text{ W/m}^2 = 1.21 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 60.07 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PORCHE CUBIERTO / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:550

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	63	37	114	0.584
Suelo	20	58	12	113	0.215
Techo	70	5.47	3.49	8.00	0.638
Paredes (39)	0	27	2.36	213	/

Plano útil:

Altura: 0.000 m
Trama: 9 x 9 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	40	LUXIONA Troll BLEDO1200-840_I44 BERYL LED O 5Y 1600LM E 21 IP20/44 840 (1.000)	1311	1660	14.0
Total:			52456	66400	560.0

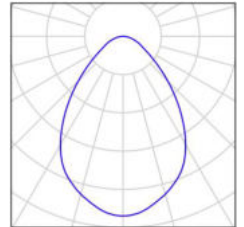
Valor de eficiencia energética: $1.39 \text{ W/m}^2 = 2.20 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 403.51 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PORCHE CUBIERTO / Lista de luminarias

40 Pieza LUXIONA Troll BLEDO1200-840_I44 BERYL
LED O 5Y 1600LM E 21 IP20/44 840
N° de artículo: BLEDO1200-840_I44
Flujo luminoso (Luminaria): 1311 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1660 lm
Potencia de las luminarias: 14.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 66 90 98 100 79
Lámpara: 1 x LED4000K-14W (Factor de
corrección 1.000).

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



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PORCHE CUBIERTO / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 52456 lm
Potencia total: 560.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	62	1.55	63	/	/
Suelo	56	1.75	58	20	3.69
Techo	0.00	5.47	5.47	70	1.22
Pared 1	23	5.10	28	0	0.00
Pared 2	9.49	4.42	14	0	0.00
Pared 3	29	5.35	35	0	0.00
Pared 4	26	5.89	31	0	0.00
Pared 5	26	6.00	32	0	0.00
Pared 6	14	5.42	20	0	0.00
Pared 7	2.37	2.67	5.05	0	0.00
Pared 8	14	4.08	18	0	0.00
Pared 9	7.61	3.77	11	0	0.00
Pared 10	2.45	2.97	5.42	0	0.00
Pared 11	21	5.20	26	0	0.00
Pared 12	41	6.61	47	0	0.00
Pared 13	41	6.07	47	0	0.00
Pared 14	44	5.20	49	0	0.00
Pared 15	22	5.39	27	0	0.00
Pared 16	43	3.74	47	0	0.00
Pared 17	23	4.32	28	0	0.00
Pared 18	21	5.85	27	0	0.00
Pared 19	37	5.32	42	0	0.00
Pared 20	44	5.59	50	0	0.00
Pared 21	47	5.17	52	0	0.00
Pared 22	20	4.26	24	0	0.00
Pared 23	38	4.95	43	0	0.00
Pared 24	40	5.34	45	0	0.00
Pared 25	43	4.75	48	0	0.00

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PORCHE CUBIERTO / Resultados luminotécnicos

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Pared 26	21	5.05	26	0	0.00
Pared 27	26	5.75	32	0	0.00
Pared 28	39	4.96	44	0	0.00
Pared 29	51	5.60	56	0	0.00
Pared 30	41	5.17	46	0	0.00
Pared 31	25	4.70	30	0	0.00
Pared 32	24	4.68	28	0	0.00
Pared 33	33	5.19	38	0	0.00
Pared 34	24	4.69	29	0	0.00
Pared 35	53	5.94	58	0	0.00
Pared 36	22	4.86	27	0	0.00
Pared 37	22	4.66	27	0	0.00
Pared 38	23	4.56	28	0	0.00
Pared 39	7.83	4.50	12	0	0.00

Simetrías en el plano útil

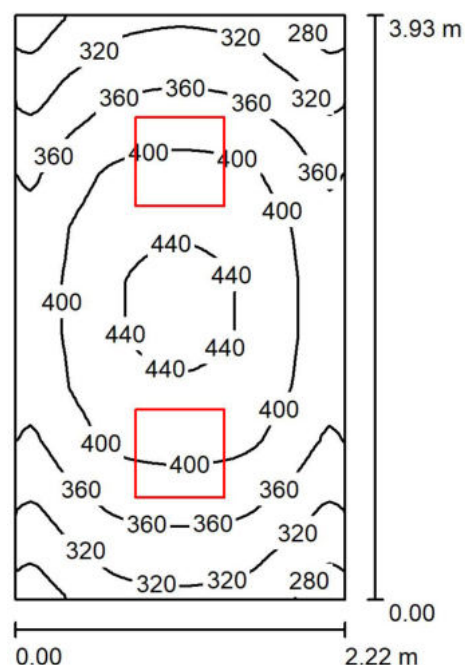
E_{\min} / E_{\max} : 0.584 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.325 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $1.39 \text{ W/m}^2 = 2.20 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 403.51 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ASEOS INFANTIL / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:51

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	376	263	451	0.700
Suelo	20	376	261	450	0.695
Techo	70	91	62	187	0.683
Paredes (4)	50	219	86	364	/

Plano útil:

Altura: 0.000 m
Trama: 43 x 11 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

UGR

Pared izq 15
Pared inferior 16
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi- Tran al eje de luminaria

15 15
16 16

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	CELER CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 (1.000)	4133	4101	40.6
Total:			8267	8202	81.2

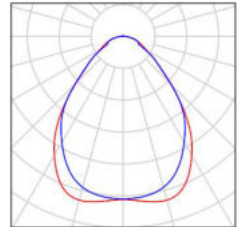
Valor de eficiencia energética: $9.31 \text{ W/m}^2 = 2.48 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 8.72 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ASEOS INFANTIL / Lista de luminarias

2 Pieza CELER CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4
N° de artículo: CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4
Flujo luminoso (Luminaria): 4133 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4101 lm
Potencia de las luminarias: 40.6 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 65 89 97 100 101
Lámpara: 1 x 7100005076 (Factor de corrección 1.000).

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



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ASEOS INFANTIL / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 8267 lm
Potencia total: 81.2 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

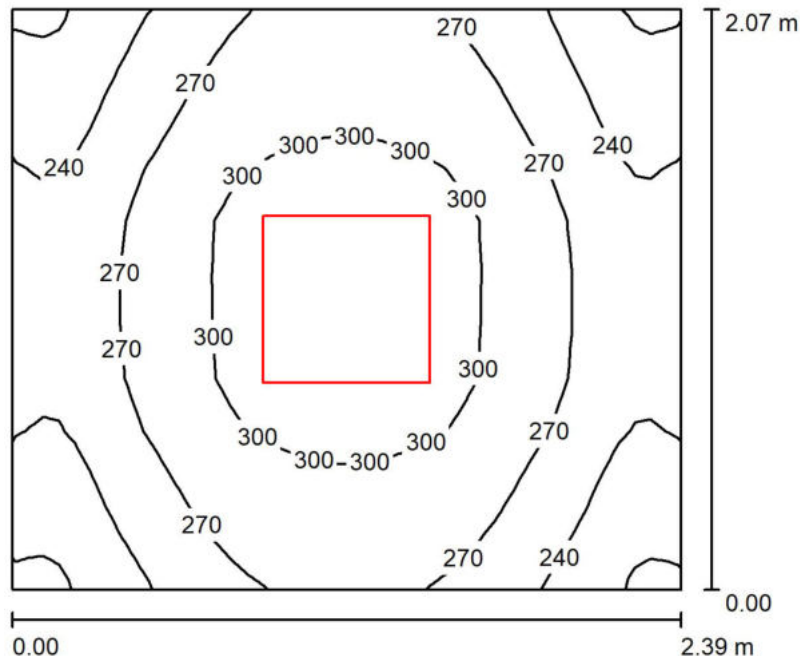
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	276	100	376	/	/
Suelo	276	100	376	20	24
Techo	1.71	89	91	70	20
Pared 1	126	92	217	50	35
Pared 2	127	93	220	50	35
Pared 3	126	92	217	50	35
Pared 4	127	93	220	50	35

Simetrías en el plano útil	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
E_{\min} / E_{\max} : 0.700 (1:1)	Pared izq	15	15	
E_{\min} / E_{\max} : 0.583 (1:2)	Pared inferior	16	16	
	(CIE, SHR = 0.25.)			

Valor de eficiencia energética: $9.31 \text{ W/m}^2 = 2.48 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 8.72 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ASEO / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:27

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	271	203	313	0.750
Suelo	20	271	204	313	0.753
Techo	70	73	39	548	0.539
Paredes (4)	50	173	68	312	/

Plano útil:

Altura: 0.000 m
Trama: 43 x 11 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	CELER CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 (1.000)	4133	4101	40.6
Total:			4133	4101	40.6

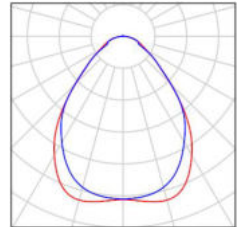
Valor de eficiencia energética: $8.22 \text{ W/m}^2 = 3.03 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4.94 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ASEO / Lista de luminarias

1 Pieza CELER CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4
N° de artículo: CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4
Flujo luminoso (Luminaria): 4133 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4101 lm
Potencia de las luminarias: 40.6 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 65 89 97 100 101
Lámpara: 1 x 7100005076 (Factor de corrección 1.000).

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



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ASEO / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 4133 lm
Potencia total: 40.6 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	191	80	271	/	/
Suelo	191	80	271	20	17
Techo	2.68	71	73	70	16
Pared 1	103	75	178	50	28
Pared 2	91	75	166	50	26
Pared 3	103	75	178	50	28
Pared 4	91	75	166	50	26

Simetrías en el plano útil

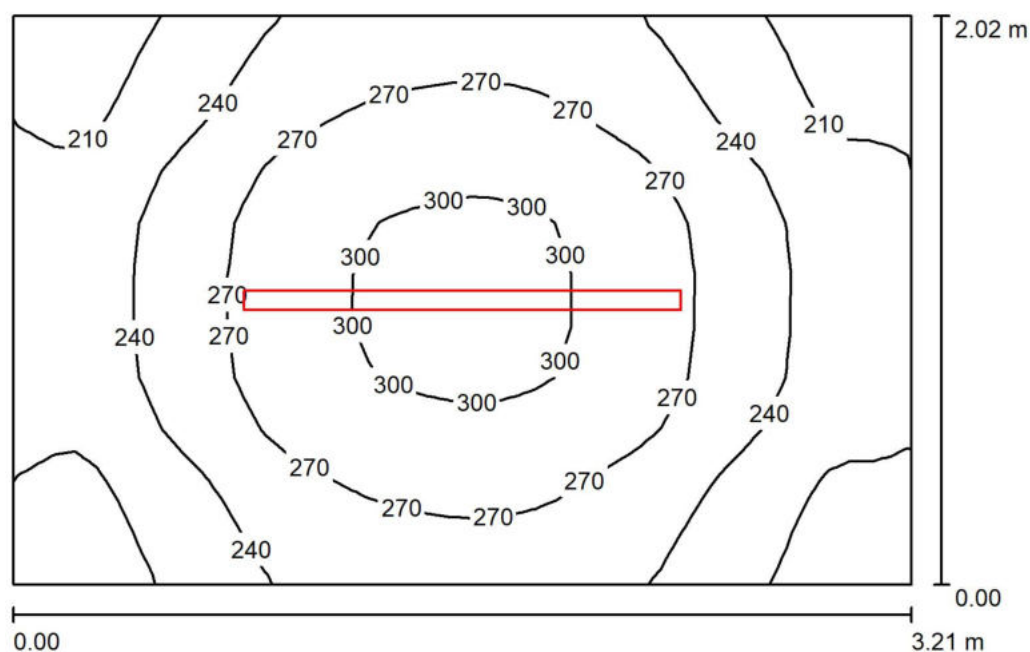
E_{\min} / E_{\max} : 0.750 (1:1)

E_{\min} / E_{\max} : 0.650 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $8.22 \text{ W/m}^2 = 3.03 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4.94 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CUARTO ELÉCTRICO / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:27

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	253	186	310	0.737
Suelo	20	252	185	310	0.733
Techo	70	131	77	941	0.591
Paredes (4)	50	218	111	481	/

Plano útil:

Altura: 0.000 m
Trama: 43 x 11 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	CELER 7100070019 CELER PANTALLA MONOBLOCK IP65 LED 50W 4000K C2 7100070019 CELER PANTALLA MONOBLOCK IP65 LED 50W 4000K C2 (1.000)	5934	6015	50.5
Total:			5934	6015	50.5

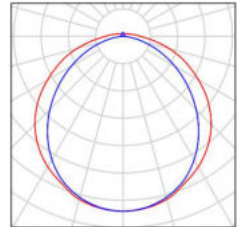
Valor de eficiencia energética: $7.77 \text{ W/m}^2 = 3.08 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 6.50 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CUARTO ELÉCTRICO / Lista de luminarias

1 Pieza CELER 7100070019 CELER PANTALLA
MONOBLOCK IP65 LED 50W 4000K C2
7100070019 CELER PANTALLA MONOBLOCK
IP65 LED 50W 4000K C2
N° de artículo: 7100070019 CELER PANTALLA
MONOBLOCK IP65 LED 50W 4000K C2
Flujo luminoso (Luminaria): 5934 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 6015 lm
Potencia de las luminarias: 50.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 95
Código CIE Flux: 45 76 93 95 99
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).

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



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CUARTO ELÉCTRICO / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 5934 lm
Potencia total: 50.5 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	157	96	253	/	/
Suelo	157	96	252	20	16
Techo	32	99	131	70	29
Pared 1	141	94	235	50	37
Pared 2	98	93	191	50	30
Pared 3	141	93	235	50	37
Pared 4	98	93	191	50	30

Simetrías en el plano útil

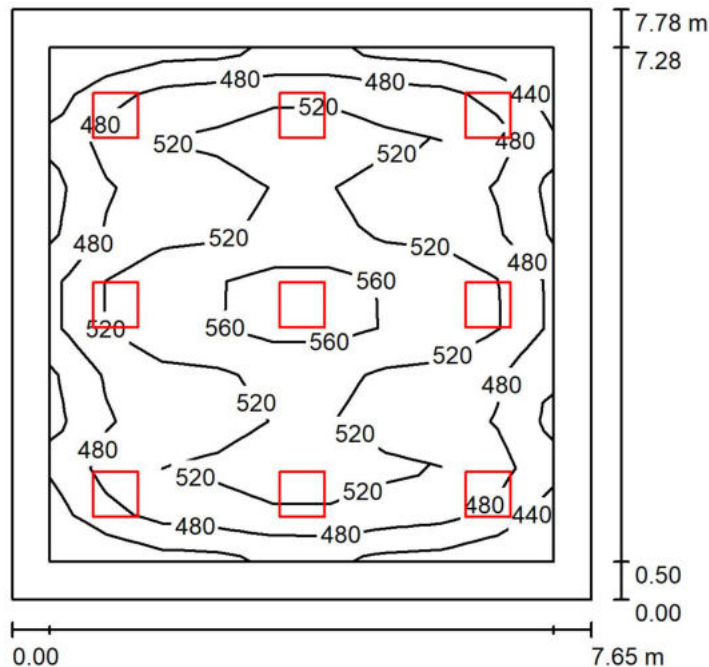
E_{\min} / E_{\max} : 0.737 (1:1)

E_{\min} / E_{\max} : 0.600 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $7.77 \text{ W/m}^2 = 3.08 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 6.50 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AULA PRIMARIA / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:100

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	502	403	591	0.802
Suelo	20	409	235	522	0.576
Techo	70	83	61	1143	0.733
Paredes (4)	50	179	80	256	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 9 x 11 Puntos
Zona marginal: 0.500 m

UGR

Pared izq 17
Pared inferior 17
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi- Tran al eje de luminaria

17 17
17 17

Lista de piezas - Luminarias

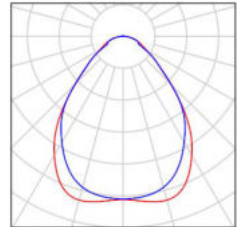
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	CELER CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 (1.000)	4133	4101	40.6
Total:			37200	36909	365.4

Valor de eficiencia energética: $6.13 \text{ W/m}^2 = 1.22 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 59.56 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AULA PRIMARIA / Lista de luminarias

9 Pieza	<p>CELER CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4</p> <p>N° de artículo: CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4</p> <p>Flujo luminoso (Luminaria): 4133 lm</p> <p>Flujo luminoso (Lámparas): 4101 lm</p> <p>Potencia de las luminarias: 40.6 W</p> <p>Clasificación luminarias según CIE: 100</p> <p>Código CIE Flux: 65 89 97 100 101</p> <p>Lámpara: 1 x 7100005076 (Factor de corrección 1.000).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>
---------	--	---



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AULA PRIMARIA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 37200 lm
Potencia total: 365.4 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.500 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	434	69	502	/	/
Suelo	335	74	409	20	26
Techo	2.40	81	83	70	19
Pared 1	104	74	178	50	28
Pared 2	107	74	181	50	29
Pared 3	104	74	178	50	28
Pared 4	106	74	180	50	29

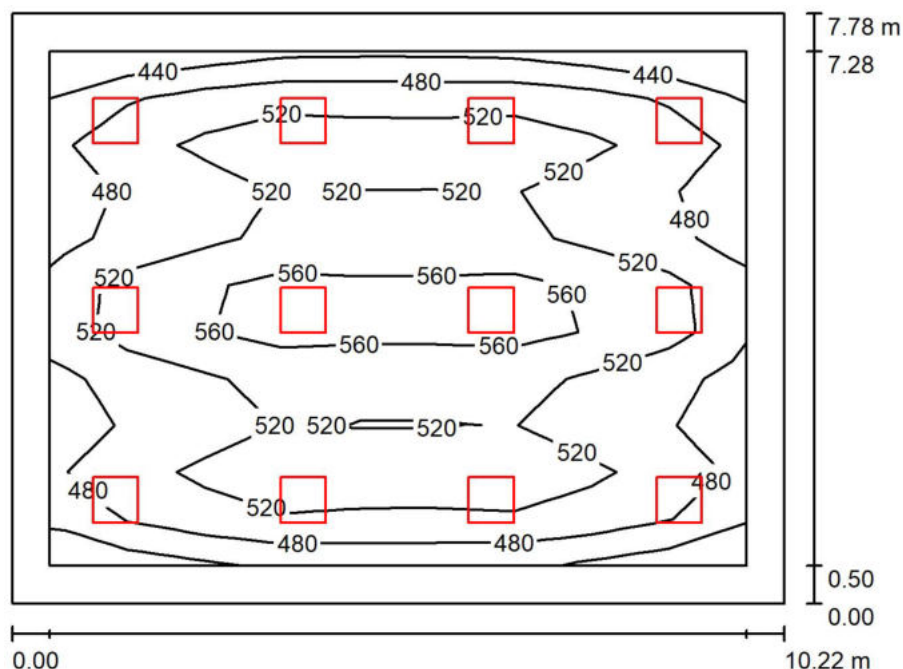
Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.802 (1:1)	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
E_{\min} / E_{\max} : 0.682 (1:1)	Pared izq	17	17	
	Pared inferior	17	17	
	(CIE, SHR = 0.25.)			

Valor de eficiencia energética: $6.13 \text{ W/m}^2 = 1.22 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 59.56 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AULA PRIMARIA 2 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:100

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	514	411	597	0.800
Suelo	20	423	246	539	0.580
Techo	70	86	66	1122	0.765
Paredes (4)	50	183	85	257	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	18	18	
Trama:	9 x 11 Puntos	Pared inferior	17	17	
Zona marginal:	0.500 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

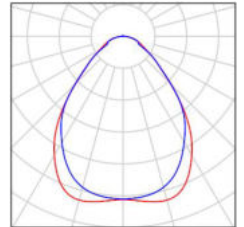
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	CELER CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 (1.000)	4133	4101	40.6
Total:			49600	49212	487.2

Valor de eficiencia energética: $6.13 \text{ W/m}^2 = 1.19 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 79.53 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AULA PRIMARIA 2 / Lista de luminarias

12 Pieza	<p>CELER CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4</p> <p>N° de artículo: CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4</p> <p>Flujo luminoso (Luminaria): 4133 lm</p> <p>Flujo luminoso (Lámparas): 4101 lm</p> <p>Potencia de las luminarias: 40.6 W</p> <p>Clasificación luminarias según CIE: 100</p> <p>Código CIE Flux: 65 89 97 100 101</p> <p>Lámpara: 1 x 7100005076 (Factor de corrección 1.000).</p>	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.
----------	--	--



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AULA PRIMARIA 2 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 49600 lm
Potencia total: 487.2 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.500 m

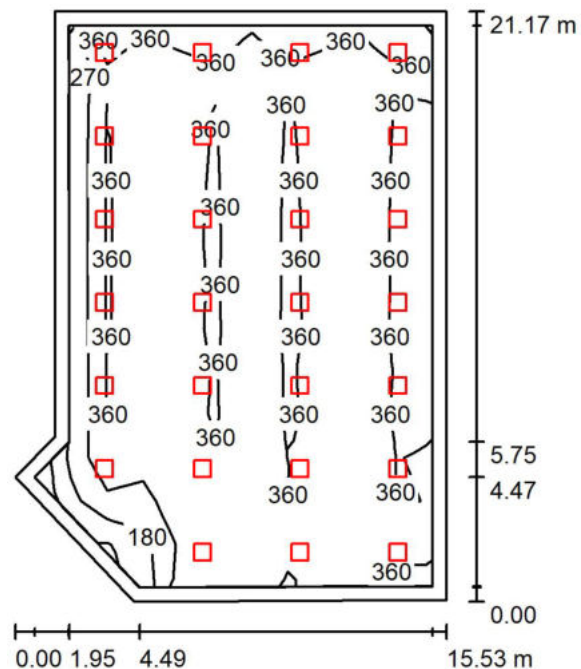
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	445	69	514	/	/
Suelo	349	74	423	20	27
Techo	2.62	83	86	70	19
Pared 1	110	75	186	50	30
Pared 2	107	74	181	50	29
Pared 3	107	75	182	50	29
Pared 4	108	75	183	50	29

Simetrías en el plano útil	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
E_{\min} / E_{\max} : 0.800 (1:1)	Pared izq	18	18	
E_{\min} / E_{\max} : 0.689 (1:1)	Pared inferior	17	17	
	(CIE, SHR = 0.25.)			

Valor de eficiencia energética: $6.13 \text{ W/m}^2 = 1.19 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 79.53 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

COMEDOR / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:272

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	333	76	479	0.227
Suelo	20	297	81	358	0.273
Techo	70	58	37	891	0.635
Paredes (6)	50	115	43	191	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 13 x 11 Puntos
Zona marginal: 0.500 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	27	CELER CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 (1.000)	4133	4101	40.6
Total:			111600	110727	1096.2

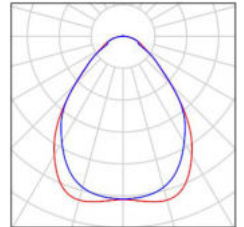
Valor de eficiencia energética: $3.70 \text{ W/m}^2 = 1.11 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 295.89 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

COMEDOR / Lista de luminarias

27 Pieza CELER CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4
N° de artículo: CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4
Flujo luminoso (Luminaria): 4133 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4101 lm
Potencia de las luminarias: 40.6 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 65 89 97 100 101
Lámpara: 1 x 7100005076 (Factor de corrección 1.000).

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



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

COMEDOR / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 111600 lm
Potencia total: 1096.2 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.500 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	290	43	333	/	/
Suelo	251	45	297	20	19
Techo	1.47	57	58	70	13
Pared 1	62	48	110	50	18
Pared 2	73	49	122	50	19
Pared 3	77	49	125	50	20
Pared 4	73	50	124	50	20
Pared 5	29	37	67	50	11
Pared 6	34	39	73	50	12

Simetrías en el plano útil

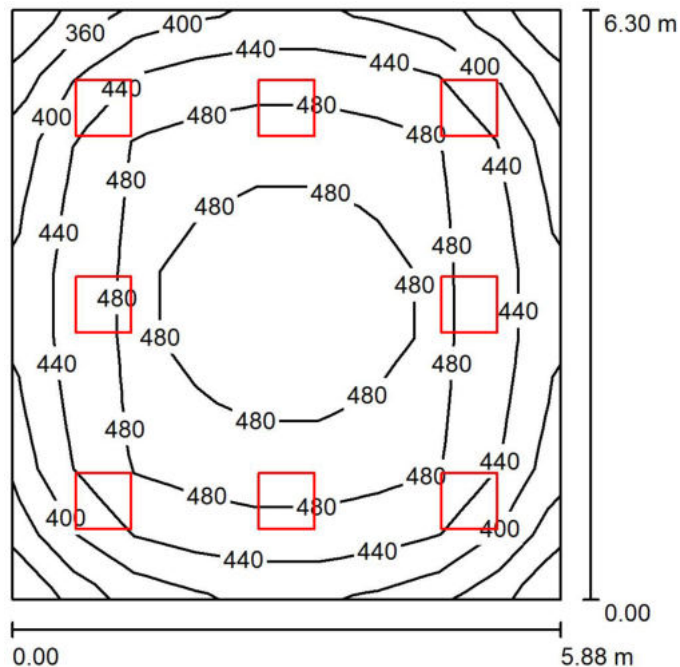
E_{\min} / E_{\max} : 0.227 (1:4)

E_{\min} / E_{\max} : 0.158 (1:6)

Valor de eficiencia energética: $3.70 \text{ W/m}^2 = 1.11 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 295.89 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

COCINA / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:81

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	449	318	509	0.708
Suelo	20	377	265	426	0.704
Techo	70	100	51	125	0.512
Paredes (4)	50	276	106	452	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 9 x 9 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	7100005013 CELER PANEL LED 60X60 36W 4000K 220V IP65 7100005013 CELER PANEL LED 60X60 36W 4000K 220V IP65 (1.000)	3600	3600	36.0
Total:			28800	28800	288.0

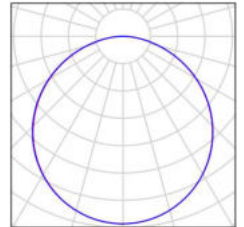
Valor de eficiencia energética: $7.78 \text{ W/m}^2 = 1.73 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 37.02 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

COCINA / Lista de luminarias

8 Pieza 7100005013 CELER PANEL LED 60X60 36W
4000K 220V IP65 7100005013 CELER PANEL
LED 60X60 36W 4000K 220V IP65
N° de artículo: 7100005013 CELER PANEL LED
60X60 36W 4000K 220V IP65
Flujo luminoso (Luminaria): 3600 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3600 lm
Potencia de las luminarias: 36.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 46 78 95 100 100
Lámpara: 1 x 7100005013 CELER PANEL LED
60X60 36W 4000K 220V IP65 (Factor de
corrección 1.000).

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



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

COCINA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 28800 lm
Potencia total: 288.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	344	105	449	/	/
Suelo	272	105	377	20	24
Techo	0.05	100	100	70	22
Pared 1	177	99	276	50	44
Pared 2	177	98	276	50	44
Pared 3	176	98	274	50	44
Pared 4	179	98	277	50	44

Simetrías en el plano útil

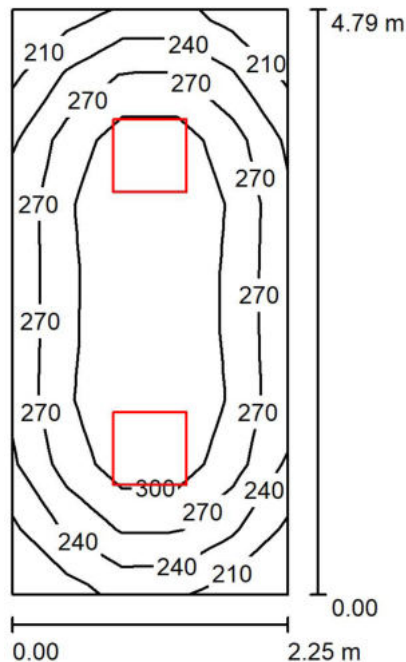
E_{\min} / E_{\max} : 0.708 (1:1)

E_{\min} / E_{\max} : 0.624 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $7.78 \text{ W/m}^2 = 1.73 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 37.02 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

DESPENSA / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:62

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	278	195	338	0.701
Suelo	20	203	154	238	0.755
Techo	70	75	39	85	0.525
Paredes (4)	50	174	71	317	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 5 x 9 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	7100005013 CELER PANEL LED 60X60 36W 4000K 220V IP65 7100005013 CELER PANEL LED 60X60 36W 4000K 220V IP65 (1.000)	3600	3600	36.0
Total:			7200	7200	72.0

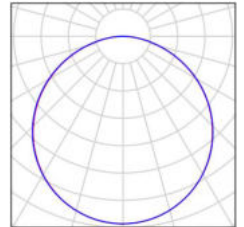
Valor de eficiencia energética: $6.68 \text{ W/m}^2 = 2.40 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 10.79 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

DESPENSA / Lista de luminarias

2 Pieza 7100005013 CELER PANEL LED 60X60 36W
4000K 220V IP65 7100005013 CELER PANEL
LED 60X60 36W 4000K 220V IP65
N° de artículo: 7100005013 CELER PANEL LED
60X60 36W 4000K 220V IP65
Flujo luminoso (Luminaria): 3600 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3600 lm
Potencia de las luminarias: 36.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 46 78 95 100 100
Lámpara: 1 x 7100005013 CELER PANEL LED
60X60 36W 4000K 220V IP65 (Factor de
corrección 1.000).

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



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

DESPENSA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 7200 lm
Potencia total: 72.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	197	81	278	/	/
Suelo	131	72	203	20	13
Techo	0.04	75	75	70	17
Pared 1	101	70	171	50	27
Pared 2	104	71	175	50	28
Pared 3	100	70	170	50	27
Pared 4	104	71	176	50	28

Simetrías en el plano útil

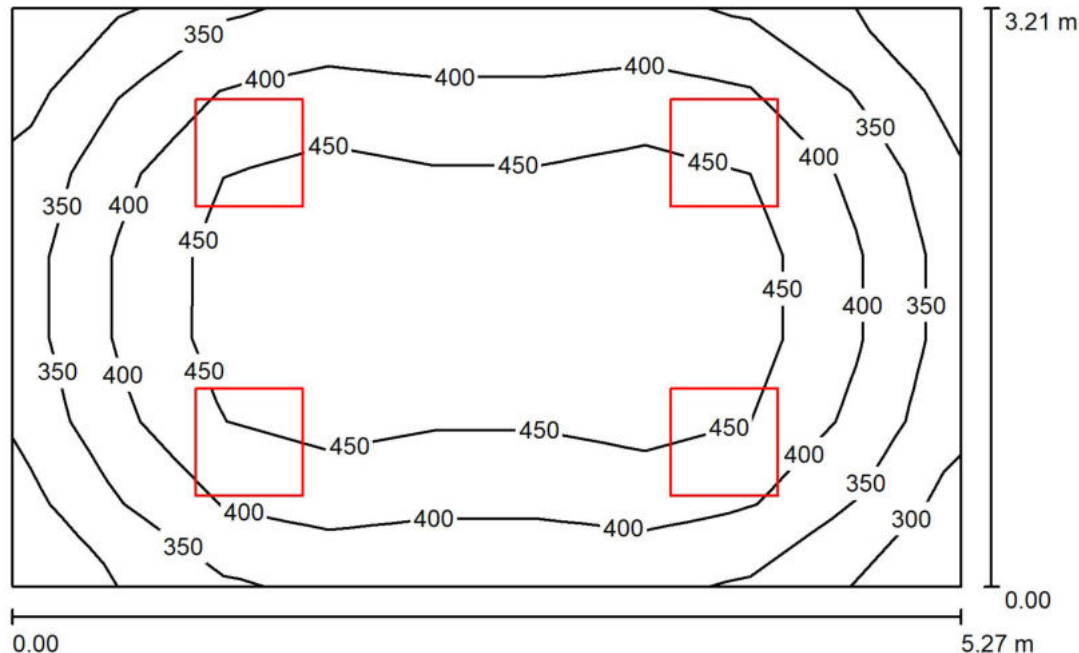
E_{\min} / E_{\max} : 0.701 (1:1)

E_{\min} / E_{\max} : 0.576 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $6.68 \text{ W/m}^2 = 2.40 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 10.79 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

LAVADO / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:42

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	413	285	499	0.689
Suelo	20	319	234	380	0.734
Techo	70	101	67	134	0.665
Paredes (4)	50	252	104	591	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 9 x 7 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	7100005013 CELER PANEL LED 60X60 36W 4000K 220V IP65 7100005013 CELER PANEL LED 60X60 36W 4000K 220V IP65 (1.000)	3600	3600	36.0
Total:			14400	14400	144.0

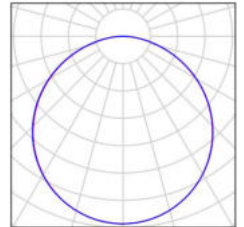
Valor de eficiencia energética: $8.53 \text{ W/m}^2 = 2.07 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 16.89 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

LAVADO / Lista de luminarias

4 Pieza 7100005013 CELER PANEL LED 60X60 36W
4000K 220V IP65 7100005013 CELER PANEL
LED 60X60 36W 4000K 220V IP65
N° de artículo: 7100005013 CELER PANEL LED
60X60 36W 4000K 220V IP65
Flujo luminoso (Luminaria): 3600 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3600 lm
Potencia de las luminarias: 36.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 46 78 95 100 100
Lámpara: 1 x 7100005013 CELER PANEL LED
60X60 36W 4000K 220V IP65 (Factor de
corrección 1.000).

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



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

LAVADO / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 14400 lm
Potencia total: 144.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	302	110	413	/	/
Suelo	216	103	319	20	20
Techo	0.05	101	101	70	22
Pared 1	164	97	261	50	42
Pared 2	142	98	240	50	38
Pared 3	162	97	260	50	41
Pared 4	141	98	239	50	38

Simetrías en el plano útil

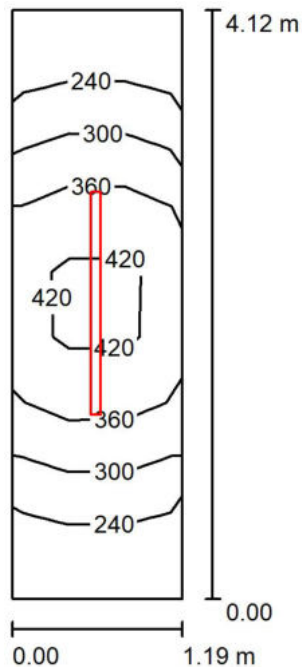
E_{\min} / E_{\max} : 0.689 (1:1)

E_{\min} / E_{\max} : 0.570 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $8.53 \text{ W/m}^2 = 2.07 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 16.89 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

VESTÍBULO BASURAS / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:53

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	318	187	459	0.588
Suelo	20	208	152	261	0.733
Techo	70	168	64	1260	0.379
Paredes (4)	50	224	69	1009	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	23	21	
Trama:	3 x 9 Puntos	Pared inferior	23	21	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	CELER 7100070019 CELER PANTALLA MONOBLOCK IP65 LED 50W 4000K C2			
		7100070019 CELER PANTALLA MONOBLOCK IP65 LED 50W 4000K C2 (1.000)	5934	6015	50.5
Total:			5934	6015	50.5

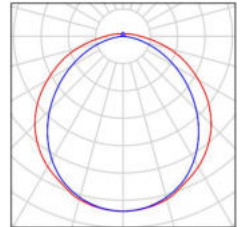
Valor de eficiencia energética: $10.29 \text{ W/m}^2 = 3.24 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4.91 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

VESTÍBULO BASURAS / Lista de luminarias

1 Pieza CELER 7100070019 CELER PANTALLA
MONOBLOCK IP65 LED 50W 4000K C2
7100070019 CELER PANTALLA MONOBLOCK
IP65 LED 50W 4000K C2
N° de artículo: 7100070019 CELER PANTALLA
MONOBLOCK IP65 LED 50W 4000K C2
Flujo luminoso (Luminaria): 5934 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 6015 lm
Potencia de las luminarias: 50.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 95
Código CIE Flux: 45 76 93 95 99
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).

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



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

VESTÍBULO BASURAS / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 5934 lm
Potencia total: 50.5 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

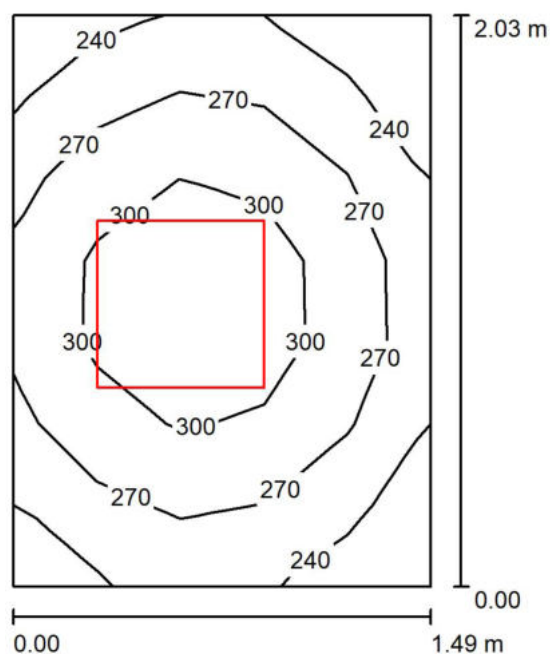
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	202	115	318	/	/
Suelo	127	81	208	20	13
Techo	41	127	168	70	37
Pared 1	65	85	149	50	24
Pared 2	139	105	244	50	39
Pared 3	66	85	151	50	24
Pared 4	140	105	246	50	39

Simetrías en el plano útil	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
E_{\min} / E_{\max} : 0.588 (1:2)	Pared izq	23	21	
E_{\min} / E_{\max} : 0.408 (1:2)	Pared inferior	23	21	
	(CIE, SHR = 0.25.)			

Valor de eficiencia energética: $10.29 \text{ W/m}^2 = 3.24 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4.91 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

BASURAS / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:27

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	273	214	324	0.785
Suelo	20	168	143	186	0.852
Techo	70	112	30	170	0.271
Paredes (4)	50	217	68	937	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 5 x 7 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	7100005013 CELER PANEL LED 60X60 36W 4000K 220V IP65 7100005013 CELER PANEL LED 60X60 36W 4000K 220V IP65 (1.000)	3600	3600	36.0
Total:			3600	3600	36.0

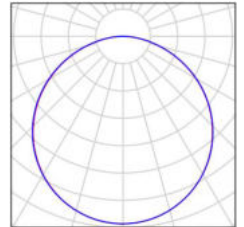
Valor de eficiencia energética: $11.87 \text{ W/m}^2 = 4.35 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 3.03 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

BASURAS / Lista de luminarias

1 Pieza 7100005013 CELER PANEL LED 60X60 36W
4000K 220V IP65 7100005013 CELER PANEL
LED 60X60 36W 4000K 220V IP65
N° de artículo: 7100005013 CELER PANEL LED
60X60 36W 4000K 220V IP65
Flujo luminoso (Luminaria): 3600 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3600 lm
Potencia de las luminarias: 36.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 46 78 95 100 100
Lámpara: 1 x 7100005013 CELER PANEL LED
60X60 36W 4000K 220V IP65 (Factor de
corrección 1.000).

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



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

BASURAS / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 3600 lm
Potencia total: 36.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	171	102	273	/	/
Suelo	97	71	168	20	11
Techo	0.04	112	112	70	25
Pared 1	114	94	209	50	33
Pared 2	113	97	210	50	33
Pared 3	111	94	205	50	33
Pared 4	146	94	240	50	38

Simetrías en el plano útil

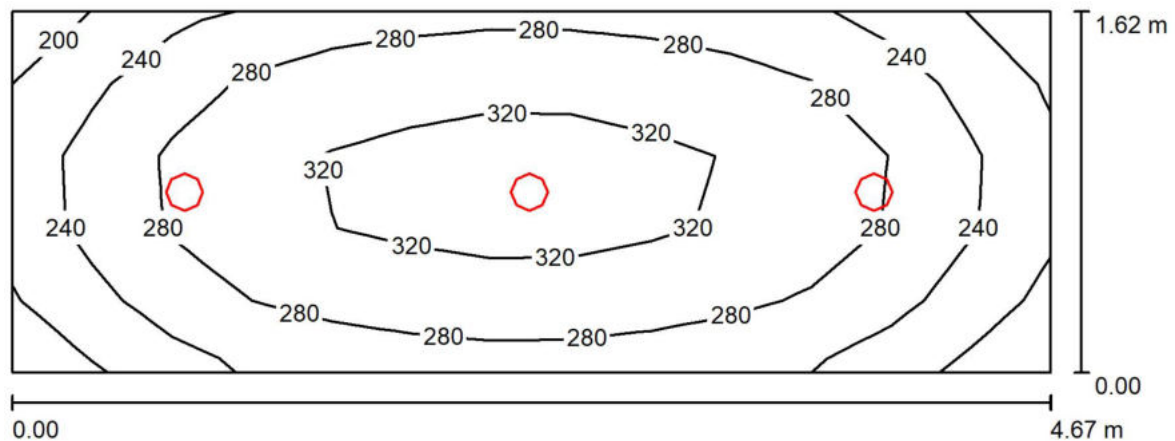
E_{\min} / E_{\max} : 0.785 (1:1)

E_{\min} / E_{\max} : 0.663 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $11.87 \text{ W/m}^2 = 4.35 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 3.03 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

VESTUARIOS / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:34

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	279	188	340	0.673
Suelo	20	198	146	234	0.736
Techo	70	66	45	76	0.685
Paredes (4)	50	147	53	295	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 13 x 5 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

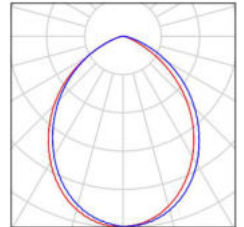
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	CELER 7100020146 DOWNLIGHT CELER SPK 16W 4000K (1.000)	1733	1733	16.0
Total:			5199	5199	48.0

Valor de eficiencia energética: $6.34 \text{ W/m}^2 = 2.27 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 7.57 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

VESTUARIOS / Lista de luminarias

3 Pieza	<p>CELER 7100020146 DOWNLIGHT CELER SPK 16W 4000K N° de artículo: 7100020146 Flujo luminoso (Luminaria): 1733 lm Flujo luminoso (Lámparas): 1733 lm Potencia de las luminarias: 16.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 60 90 99 100 100 Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).</p>	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.
---------	---	--



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

VESTUARIOS / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 5199 lm
Potencia total: 48.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	207	73	279	/	/
Suelo	137	61	198	20	13
Techo	0.00	66	66	70	15
Pared 1	80	66	145	50	23
Pared 2	75	62	138	50	22
Pared 3	89	64	153	50	24
Pared 4	81	63	144	50	23

Simetrías en el plano útil

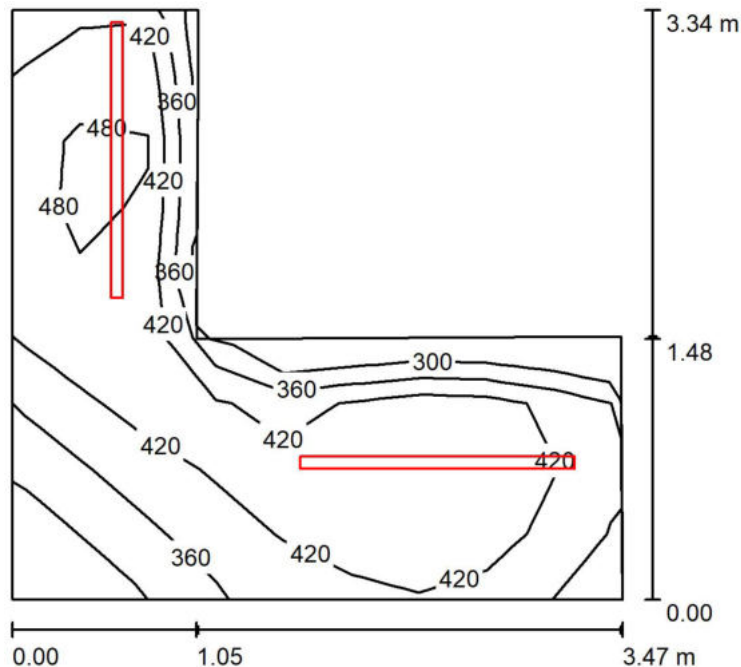
E_{\min} / E_{\max} : 0.673 (1:1)

E_{\min} / E_{\max} : 0.552 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $6.34 \text{ W/m}^2 = 2.27 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 7.57 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ALMACÉN / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:43

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	419	252	517	0.601
Suelo	20	281	231	341	0.823
Techo	70	237	89	914	0.377
Paredes (6)	50	348	106	2466	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 9 x 9 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	CELER 7100070019 CELER PANTALLA MONOBLOCK IP65 LED 50W 4000K C2	5934	6015	50.5
		7100070019 CELER PANTALLA MONOBLOCK IP65 LED 50W 4000K C2			
		(1.000)			
Total:			11867	Total: 12030	101.0

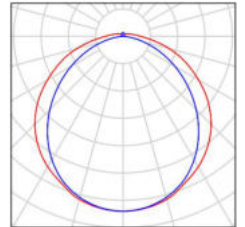
Valor de eficiencia energética: $14.23 \text{ W/m}^2 = 3.40 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 7.10 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ALMACÉN / Lista de luminarias

2 Pieza CELER 7100070019 CELER PANTALLA
MONOBLOCK IP65 LED 50W 4000K C2
7100070019 CELER PANTALLA MONOBLOCK
IP65 LED 50W 4000K C2
N° de artículo: 7100070019 CELER PANTALLA
MONOBLOCK IP65 LED 50W 4000K C2
Flujo luminoso (Luminaria): 5934 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 6015 lm
Potencia de las luminarias: 50.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 95
Código CIE Flux: 45 76 93 95 99
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).

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



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ALMACÉN / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 11867 lm
Potencia total: 101.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	261	157	419	/	/
Suelo	163	117	281	20	18
Techo	53	184	237	70	53
Pared 1	160	137	297	50	47
Pared 2	177	143	321	50	51
Pared 3	189	140	328	50	52
Pared 4	266	185	450	50	72
Pared 5	256	185	441	50	70
Pared 6	179	160	339	50	54

Simetrías en el plano útil

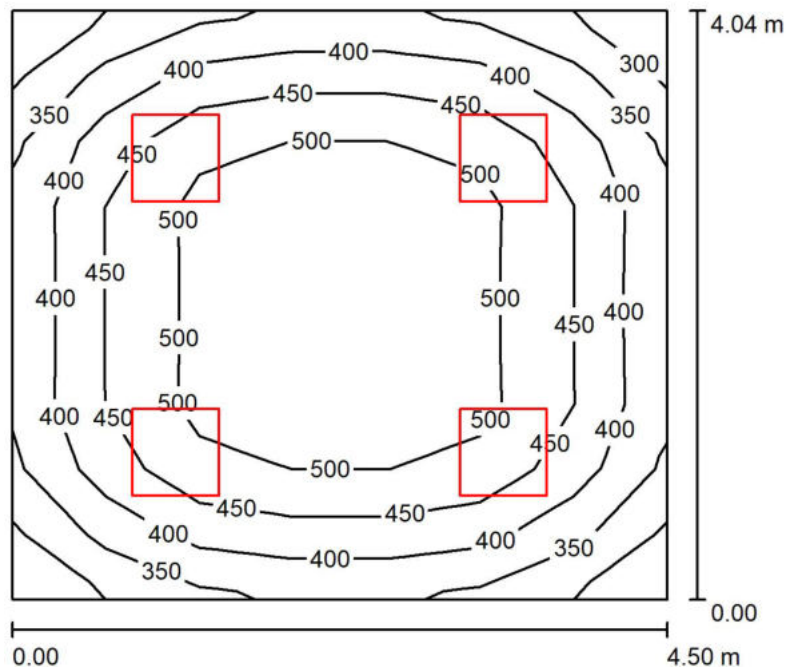
E_{\min} / E_{\max} : 0.601 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.487 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $14.23 \text{ W/m}^2 = 3.40 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 7.10 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AMPA / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:52

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	443	292	534	0.658
Suelo	20	362	252	462	0.696
Techo	70	84	63	289	0.748
Paredes (4)	50	196	83	310	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 7 x 9 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

UGR

Pared izq 16
Pared inferior 15
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

16
15

Tran

15
14

al eje de luminaria

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	CELER PANEL LED 60X60 32W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 (1.000)	3427	3400	32.0
Total:			13708	13600	128.0

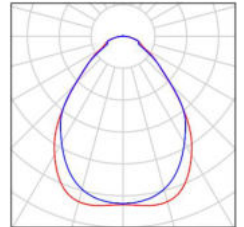
Valor de eficiencia energética: $7.04 \text{ W/m}^2 = 1.59 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 18.18 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AMPA / Lista de luminarias

4 Pieza CELER PANEL LED 60X60 32W 4000K 220V
BLANCO UGR<19 C4
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3427 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3400 lm
Potencia de las luminarias: 32.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 65 89 97 100 101
Lámpara: 1 x 7100005069 (Factor de corrección
1.000).

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



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AMPA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 13708 lm
Potencia total: 128.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

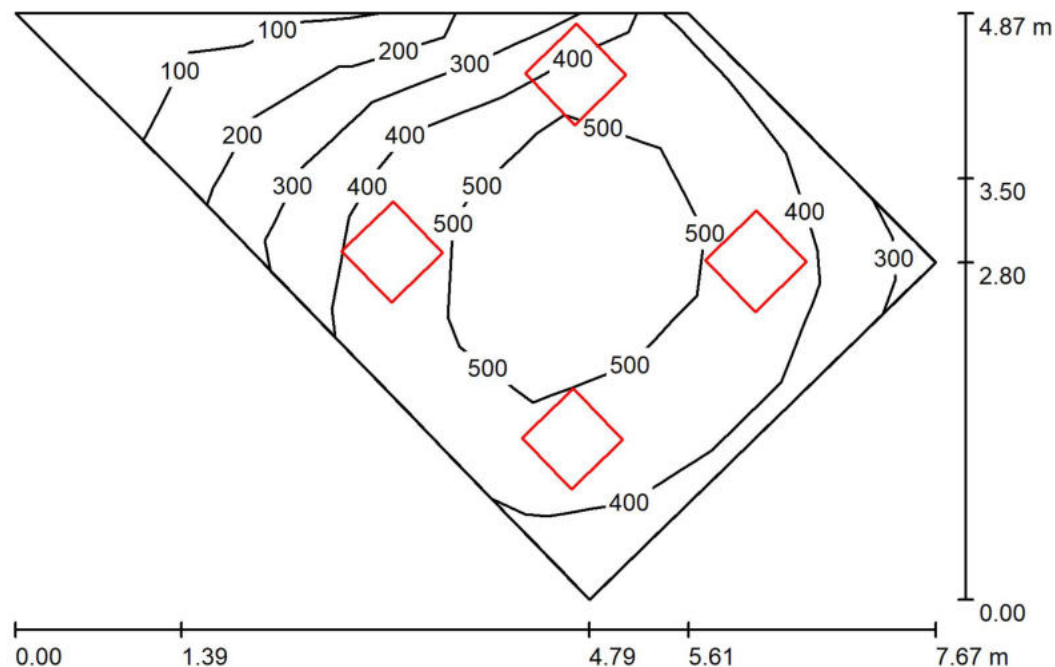
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	360	83	443	/	/
Suelo	277	85	362	20	23
Techo	1.60	82	84	70	19
Pared 1	116	81	197	50	31
Pared 2	114	81	195	50	31
Pared 3	116	81	197	50	31
Pared 4	114	81	195	50	31

Simetrías en el plano útil	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
E_{\min} / E_m : 0.658 (1:2)	Pared izq	16	15	
E_{\min} / E_{\max} : 0.547 (1:2)	Pared inferior	15	14	
	(CIE, SHR = 0.25.)			

Valor de eficiencia energética: $7.04 \text{ W/m}^2 = 1.59 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 18.18 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

DESPACHO DIRECTOR / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:63

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	426	74	548	0.174
Suelo	20	336	62	458	0.185
Techo	70	80	28	939	0.347
Paredes (5)	50	174	29	928	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 9 x 5 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	CELER PANEL LED 60X60 32W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 (1.000)	3427	3400	32.0
Total:			13708	13600	128.0

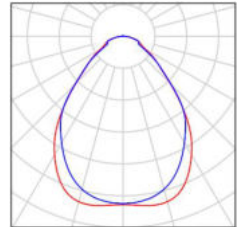
Valor de eficiencia energética: $6.58 \text{ W/m}^2 = 1.55 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 19.45 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

DESPACHO DIRECTOR / Lista de luminarias

4 Pieza CELER PANEL LED 60X60 32W 4000K 220V
BLANCO UGR<19 C4
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3427 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3400 lm
Potencia de las luminarias: 32.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 65 89 97 100 101
Lámpara: 1 x 7100005069 (Factor de corrección
1.000).

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



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

DESPACHO DIRECTOR / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 13708 lm
Potencia total: 128.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	342	84	426	/	/
Suelo	256	80	336	20	21
Techo	2.54	78	80	70	18
Pared 1	125	80	205	50	33
Pared 2	120	84	204	50	32
Pared 3	116	85	201	50	32
Pared 4	91	62	154	50	24
Pared 5	14	40	53	50	8.51

Simetrías en el plano útil

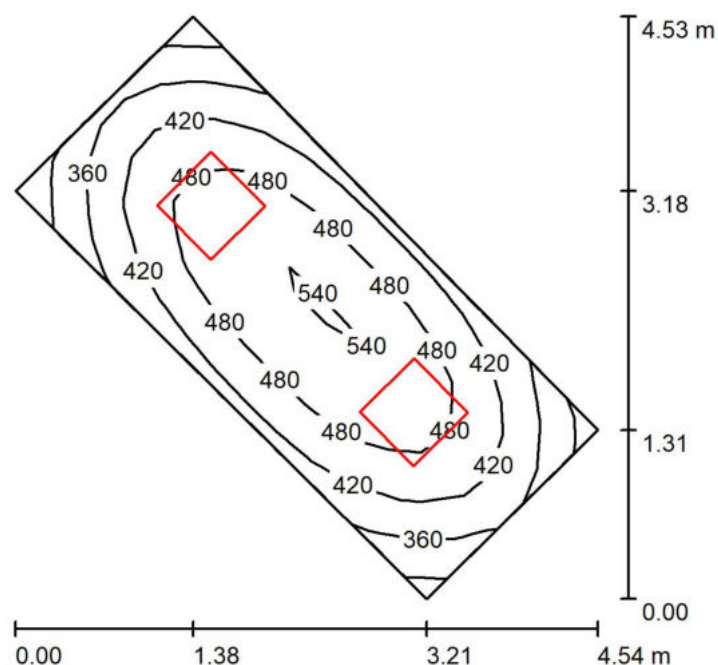
E_{\min} / E_{\max} : 0.174 (1:6)

E_{\min} / E_{\max} : 0.135 (1:7)

Valor de eficiencia energética: $6.58 \text{ W/m}^2 = 1.55 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 19.45 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CONSERJE / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:59

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	445	291	548	0.653
Suelo	20	325	235	401	0.723
Techo	70	92	48	1115	0.516
Paredes (4)	50	212	86	394	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 13 x 7 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	CELER CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 (1.000)	4133	4101	40.6
Total:			8267	8202	81.2

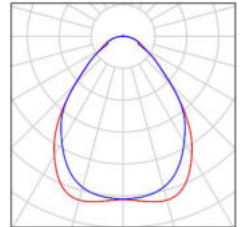
Valor de eficiencia energética: $9.45 \text{ W/m}^2 = 2.12 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 8.59 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CONSERJE / Lista de luminarias

2 Pieza CELER CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4
N° de artículo: CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4
Flujo luminoso (Luminaria): 4133 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4101 lm
Potencia de las luminarias: 40.6 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 65 89 97 100 101
Lámpara: 1 x 7100005076 (Factor de corrección 1.000).

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



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CONSERJE / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 8267 lm
Potencia total: 81.2 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	344	101	445	/	/
Suelo	233	92	325	20	21
Techo	4.56	88	92	70	21
Pared 1	125	93	218	50	35
Pared 2	108	89	197	50	31
Pared 3	121	94	215	50	34
Pared 4	114	91	205	50	33

Simetrías en el plano útil

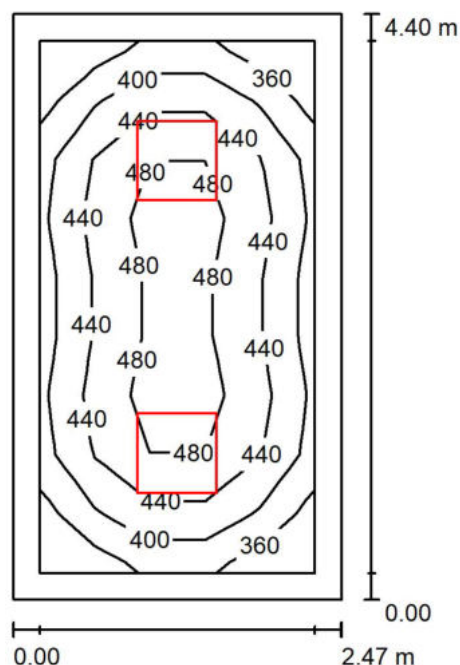
E_{\min} / E_{\max} : 0.653 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.530 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $9.45 \text{ W/m}^2 = 2.12 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 8.59 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SECRETARIO / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:57

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	434	332	504	0.766
Suelo	20	305	225	366	0.738
Techo	70	84	54	721	0.637
Paredes (4)	50	178	73	295	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	15	15	
Trama:	5 x 9 Puntos	Pared inferior	15	15	
Zona marginal:	0.200 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	CELER CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 (1.000)	4133	4101	40.6
Total:			8267	8202	81.2

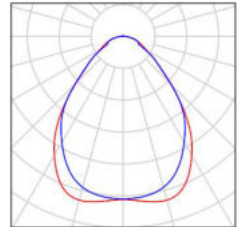
Valor de eficiencia energética: $7.47 \text{ W/m}^2 = 1.72 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 10.87 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SECRETARIO / Lista de luminarias

2 Pieza CELER CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4
N° de artículo: CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4
Flujo luminoso (Luminaria): 4133 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4101 lm
Potencia de las luminarias: 40.6 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 65 89 97 100 101
Lámpara: 1 x 7100005076 (Factor de corrección 1.000).

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



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SECRETARIO / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 8267 lm
Potencia total: 81.2 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.200 m

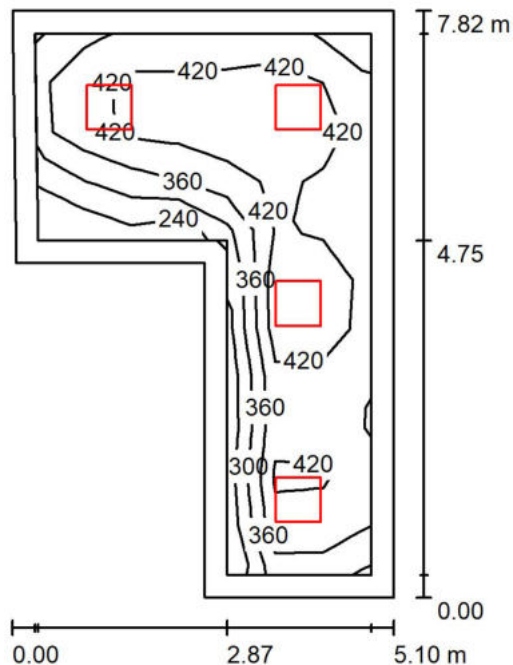
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	346	87	434	/	/
Suelo	221	83	305	20	19
Techo	9.98	74	84	70	19
Pared 1	101	76	177	50	28
Pared 2	102	77	179	50	28
Pared 3	101	76	177	50	28
Pared 4	102	77	179	50	28

Simetrías en el plano útil	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
E_{\min} / E_{\max} : 0.766 (1:1)	Pared izq	15	15	
E_{\min} / E_{\max} : 0.659 (1:2)	Pared inferior	15	15	
	(CIE, SHR = 0.25.)			

Valor de eficiencia energética: $7.47 \text{ W/m}^2 = 1.72 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 10.87 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SECRETARÍA / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:101

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	401	205	494	0.511
Suelo	20	296	136	384	0.460
Techo	70	67	43	1079	0.643
Paredes (6)	50	150	56	245	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 7 x 11 Puntos
Zona marginal: 0.300 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	CELER CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 (1.000)	4133	4101	40.6
Total:			16533	16404	162.4

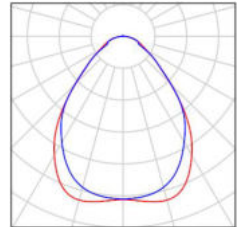
Valor de eficiencia energética: $5.74 \text{ W/m}^2 = 1.43 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 28.28 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SECRETARÍA / Lista de luminarias

4 Pieza CELER CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4
N° de artículo: CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4
Flujo luminoso (Luminaria): 4133 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4101 lm
Potencia de las luminarias: 40.6 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 65 89 97 100 101
Lámpara: 1 x 7100005076 (Factor de corrección 1.000).

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



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SECRETARÍA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 16533 lm
Potencia total: 162.4 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.300 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	338	64	401	/	/
Suelo	230	67	296	20	19
Techo	2.24	65	67	70	15
Pared 1	96	67	163	50	26
Pared 2	82	65	147	50	23
Pared 3	96	65	161	50	26
Pared 4	94	61	154	50	25
Pared 5	74	60	134	50	21
Pared 6	45	59	104	50	17

Simetrías en el plano útil

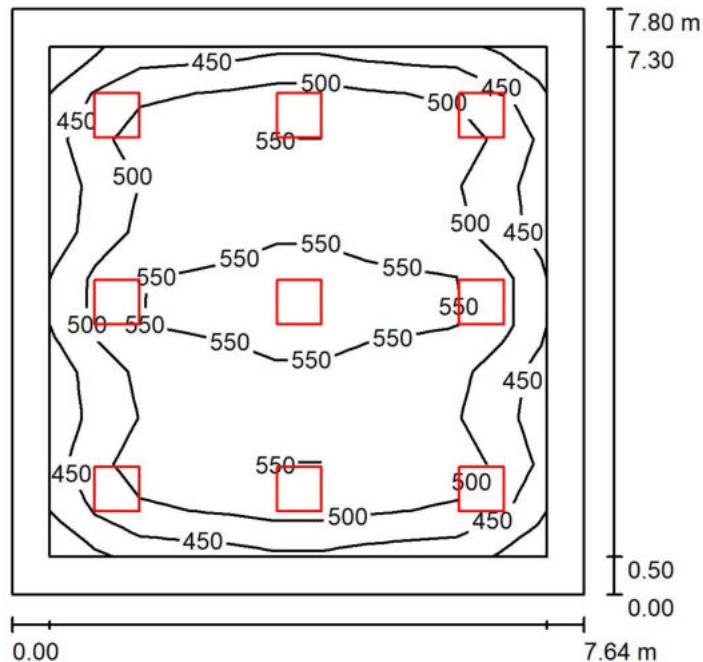
E_{\min} / E_{\max} : 0.511 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.414 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $5.74 \text{ W/m}^2 = 1.43 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 28.28 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AULA INFORMÁTICA / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:101

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	508	385	599	0.759
Suelo	20	413	234	527	0.567
Techo	70	84	61	1150	0.736
Paredes (4)	50	178	81	255	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 11 x 11 Puntos
Zona marginal: 0.500 m

UGR

Pared izq 17
Pared inferior 17
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi- Tran al eje de luminaria

17 17
17 17

Lista de piezas - Luminarias

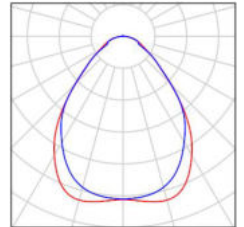
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	CELER CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 (1.000)	4133	4101	40.6
Total:			37200	36909	365.4

Valor de eficiencia energética: $6.13 \text{ W/m}^2 = 1.21 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 59.59 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AULA INFORMÁTICA / Lista de luminarias

- 9 Pieza CELER CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4
N° de artículo: CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4
Flujo luminoso (Luminaria): 4133 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4101 lm
Potencia de las luminarias: 40.6 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 65 89 97 100 101
Lámpara: 1 x 7100005076 (Factor de corrección 1.000).
- Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AULA INFORMÁTICA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 37200 lm
Potencia total: 365.4 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.500 m

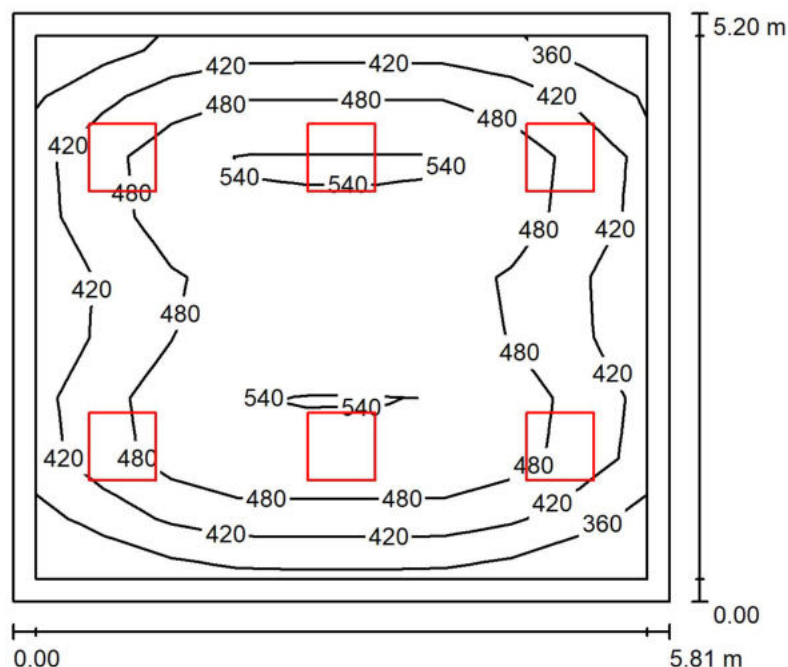
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	439	68	508	/	/
Suelo	339	74	413	20	26
Techo	2.60	81	84	70	19
Pared 1	104	74	178	50	28
Pared 2	106	74	181	50	29
Pared 3	103	74	177	50	28
Pared 4	104	74	178	50	28

Simetrías en el plano útil	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
E_{\min} / E_m : 0.759 (1:1)	Pared izq	17	17	
E_{\min} / E_{\max} : 0.643 (1:2)	Pared inferior	17	17	
	(CIE, SHR = 0.25.)			

Valor de eficiencia energética: $6.13 \text{ W/m}^2 = 1.21 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 59.59 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AULA P.GRUPO / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:67

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	466	307	566	0.660
Suelo	20	377	237	476	0.628
Techo	70	81	51	645	0.636
Paredes (4)	50	187	78	325	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 9 x 9 Puntos
Zona marginal: 0.200 m

UGR

Pared izq 16
Pared inferior 16
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi- Tran al eje de luminaria

15
16

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	CELER PANEL LED 60X60 32W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 (1.000)	3427	3400	32.0
Total:			20562	20400	192.0

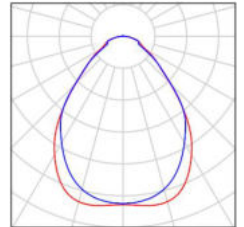
Valor de eficiencia energética: $6.36 \text{ W/m}^2 = 1.37 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 30.21 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AULA P.GRUPO / Lista de luminarias

6 Pieza CELER PANEL LED 60X60 32W 4000K 220V
BLANCO UGR<19 C4
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3427 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3400 lm
Potencia de las luminarias: 32.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 65 89 97 100 101
Lámpara: 1 x 7100005069 (Factor de corrección
1.000).

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



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AULA P.GRUPO / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 20562 lm
Potencia total: 192.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.200 m

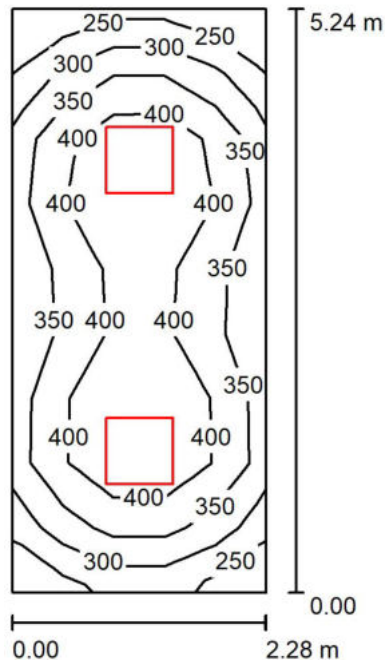
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	388	77	466	/	/
Suelo	298	79	377	20	24
Techo	2.71	78	81	70	18
Pared 1	101	77	178	50	28
Pared 2	118	76	194	50	31
Pared 3	109	77	186	50	30
Pared 4	118	76	194	50	31

Simetrías en el plano útil	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
E_{\min} / E_m : 0.660 (1:2)	Pared izq	16	15	
E_{\min} / E_{\max} : 0.543 (1:2)	Pared inferior	16	16	
	(CIE, SHR = 0.25.)			

Valor de eficiencia energética: $6.36 \text{ W/m}^2 = 1.37 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 30.21 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

TUTORÍA / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:68

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	368	232	465	0.631
Suelo	20	275	196	323	0.714
Techo	70	68	44	1002	0.639
Paredes (4)	50	161	62	274	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	15	15	
Trama:	5 x 9 Puntos	Pared inferior	16	16	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	CELER CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 (1.000)	4133	4101	40.6
Total:			8267	8202	81.2

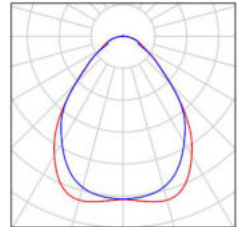
Valor de eficiencia energética: $6.81 \text{ W/m}^2 = 1.85 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 11.92 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

TUTORÍA / Lista de luminarias

2 Pieza CELER CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4
N° de artículo: CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4
Flujo luminoso (Luminaria): 4133 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4101 lm
Potencia de las luminarias: 40.6 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 65 89 97 100 101
Lámpara: 1 x 7100005076 (Factor de corrección 1.000).

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



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

TUTORÍA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 8267 lm
Potencia total: 81.2 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

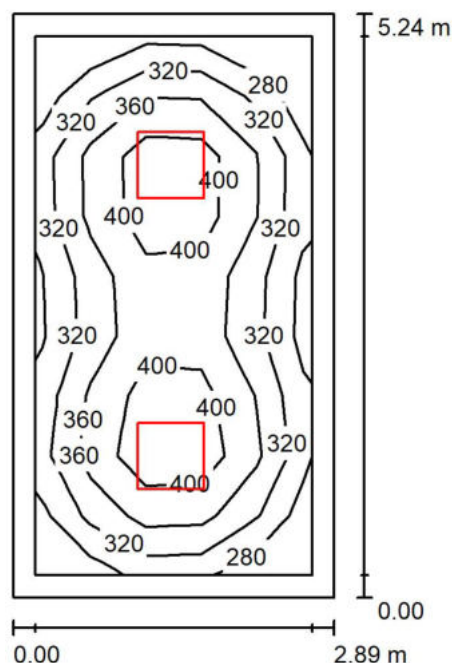
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	294	75	368	/	/
Suelo	202	73	275	20	17
Techo	2.04	66	68	70	15
Pared 1	86	68	154	50	25
Pared 2	97	69	166	50	26
Pared 3	80	67	146	50	23
Pared 4	97	69	166	50	26

Simetrías en el plano útil	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
E_{\min} / E_{\max} : 0.631 (1:2)	Pared izq	15	15	
E_{\min} / E_{\max} : 0.500 (1:2)	Pared inferior	16	16	
	(CIE, SHR = 0.25.)			

Valor de eficiencia energética: $6.81 \text{ W/m}^2 = 1.85 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 11.92 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

JEFE DE ESTUDIOS / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:68

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	355	244	444	0.688
Suelo	20	254	173	308	0.681
Techo	70	55	39	220	0.710
Paredes (4)	50	131	52	217	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	15	15	
Trama:	5 x 9 Puntos	Pared inferior	16	16	
Zona marginal:	0.200 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	CELER CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 (1.000)	4133	4101	40.6
Total:			8267	8202	81.2

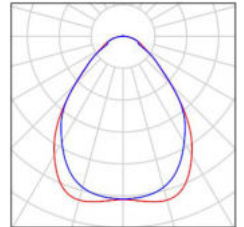
Valor de eficiencia energética: $5.37 \text{ W/m}^2 = 1.51 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 15.12 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

JEFE DE ESTUDIOS / Lista de luminarias

2 Pieza CELER CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4
N° de artículo: CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4
Flujo luminoso (Luminaria): 4133 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4101 lm
Potencia de las luminarias: 40.6 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 65 89 97 100 101
Lámpara: 1 x 7100005076 (Factor de corrección 1.000).

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



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

JEFE DE ESTUDIOS / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 8267 lm
Potencia total: 81.2 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.200 m

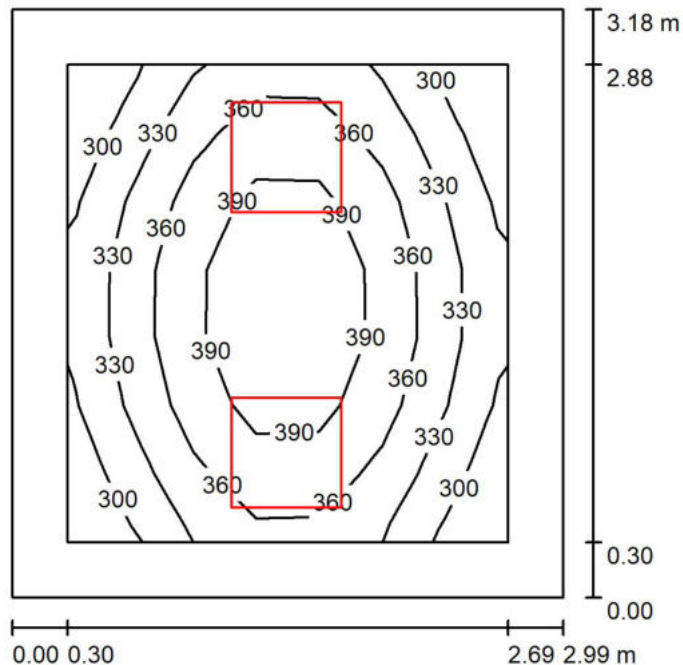
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	296	59	355	/	/
Suelo	194	60	254	20	16
Techo	1.22	54	55	70	12
Pared 1	78	55	133	50	21
Pared 2	74	56	130	50	21
Pared 3	72	54	126	50	20
Pared 4	77	56	133	50	21

Simetrías en el plano útil	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
E_{\min} / E_{\max} : 0.688 (1:1)	Pared izq	15	15	
E_{\min} / E_{\max} : 0.550 (1:2)	Pared inferior	16	16	
	(CIE, SHR = 0.25.)			

Valor de eficiencia energética: $5.37 \text{ W/m}^2 = 1.51 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 15.12 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CONSERJE / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:41

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	354	289	419	0.815
Suelo	20	232	176	276	0.760
Techo	70	83	45	116	0.539
Paredes (4)	50	197	79	591	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 7 x 7 Puntos
Zona marginal: 0.300 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	7100005013 CELER PANEL LED 60X60 36W 4000K 220V IP65 7100005013 CELER PANEL LED 60X60 36W 4000K 220V IP65 (1.000)	3600	3600	36.0
Total:			7200	7200	72.0

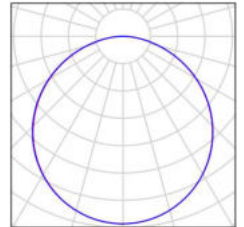
Valor de eficiencia energética: $7.57 \text{ W/m}^2 = 2.14 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 9.51 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CONSERJE / Lista de luminarias

2 Pieza 7100005013 CELER PANEL LED 60X60 36W
4000K 220V IP65 7100005013 CELER PANEL
LED 60X60 36W 4000K 220V IP65
N° de artículo: 7100005013 CELER PANEL LED
60X60 36W 4000K 220V IP65
Flujo luminoso (Luminaria): 3600 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3600 lm
Potencia de las luminarias: 36.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 46 78 95 100 100
Lámpara: 1 x 7100005013 CELER PANEL LED
60X60 36W 4000K 220V IP65 (Factor de
corrección 1.000).

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



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CONSERJE / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 7200 lm
Potencia total: 72.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.300 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	259	96	354	/	/
Suelo	149	82	232	20	15
Techo	0.04	83	83	70	19
Pared 1	132	79	211	50	34
Pared 2	104	80	184	50	29
Pared 3	129	79	208	50	33
Pared 4	106	80	186	50	30

Simetrías en el plano útil

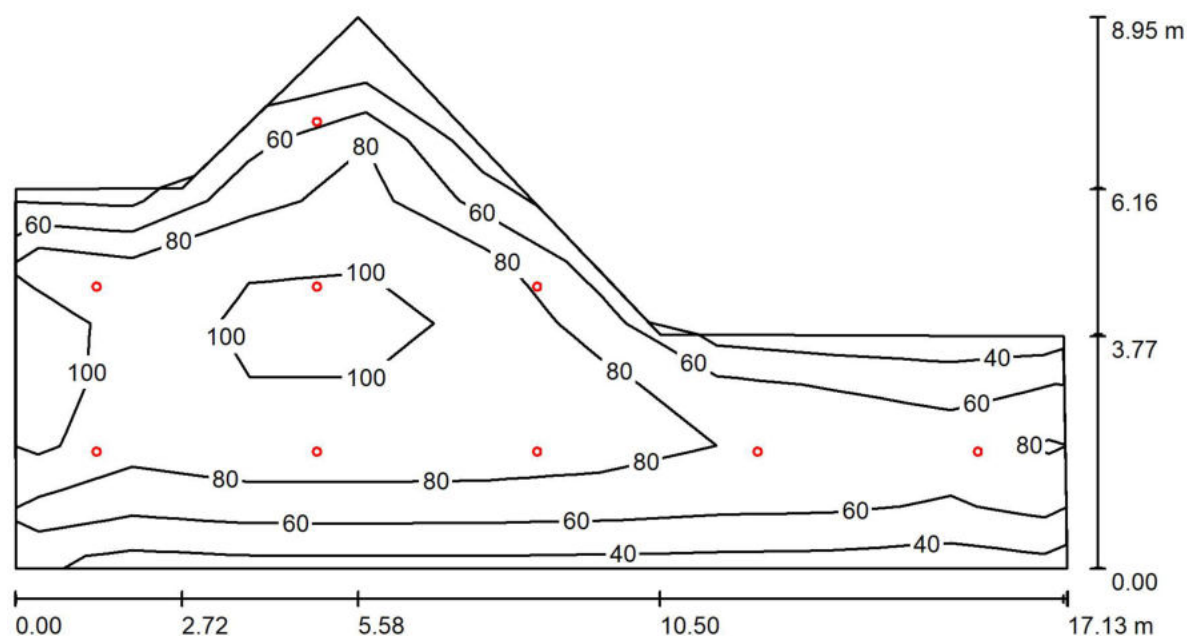
E_{\min} / E_{\max} : 0.815 (1:1)

E_{\min} / E_{\max} : 0.690 (1:1)

Valor de eficiencia energética: $7.57 \text{ W/m}^2 = 2.14 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 9.51 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PORCHE CUBIERTO 2 / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:123

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	78	36	126	0.458
Suelo	20	77	34	124	0.445
Techo	70	8.67	3.54	13	0.409
Paredes (7)	0	27	3.49	150	/

Plano útil:

Altura: 0.000 m
Trama: 9 x 9 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	LUXIONA Troll BLEDO1200-840_I44 BERYL LED O 5Y 1600LM E 21 IP20/44 840 (1.000)	1311	1660	14.0
Total:			11803	14940	126.0

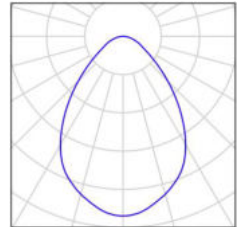
Valor de eficiencia energética: $1.33 \text{ W/m}^2 = 1.70 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 94.59 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PORCHE CUBIERTO 2 / Lista de luminarias

9 Pieza LUXIONA Troll BLEDO1200-840_I44 BERYL
LED O 5Y 1600LM E 21 IP20/44 840
N° de artículo: BLEDO1200-840_I44
Flujo luminoso (Luminaria): 1311 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1660 lm
Potencia de las luminarias: 14.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 66 90 98 100 79
Lámpara: 1 x LED4000K-14W (Factor de
corrección 1.000).

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



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PORCHE CUBIERTO 2 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 11803 lm
Potencia total: 126.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	75	3.52	78	/	/
Suelo	74	3.39	77	20	4.90
Techo	0.00	8.67	8.67	70	1.93
Pared 1	15	7.12	22	0	0.00
Pared 2	17	4.61	22	0	0.00
Pared 3	13	5.40	18	0	0.00
Pared 4	25	8.33	33	0	0.00
Pared 5	34	8.29	43	0	0.00
Pared 6	20	7.41	27	0	0.00
Pared 7	25	7.79	33	0	0.00

Simetrías en el plano útil

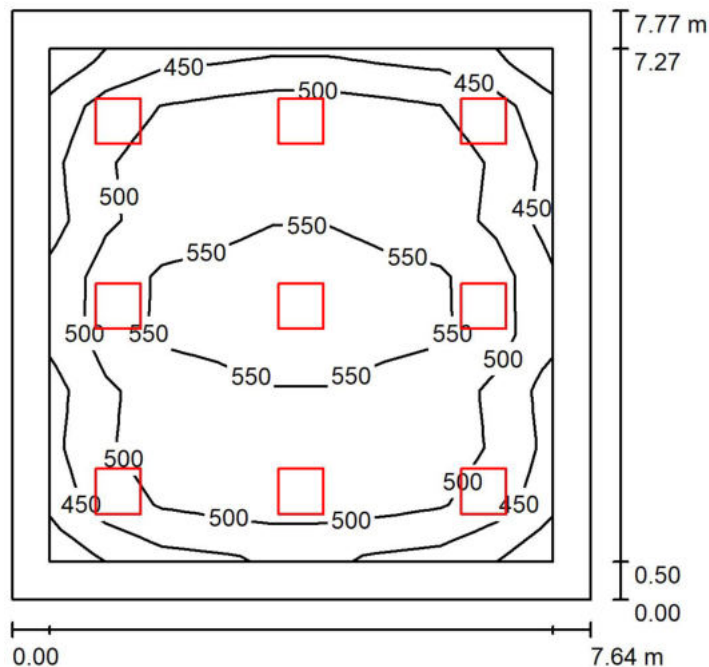
E_{\min} / E_m : 0.458 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.284 (1:4)

Valor de eficiencia energética: $1.33 \text{ W/m}^2 = 1.70 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 94.59 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AULA MÚSICA / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:100

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	508	400	605	0.787
Suelo	20	416	229	535	0.551
Techo	70	83	59	879	0.712
Paredes (4)	50	177	81	253	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	17	17	
Trama:	9 x 9 Puntos	Pared inferior	17	17	
Zona marginal:	0.500 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	CELER CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 (1.000)	4133	4101	40.6
Total:			37200	36909	365.4

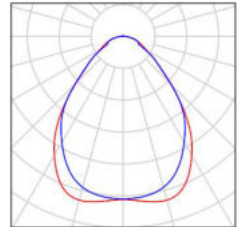
Valor de eficiencia energética: $6.16 \text{ W/m}^2 = 1.21 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 59.35 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AULA MÚSICA / Lista de luminarias

9 Pieza CELER CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4
N° de artículo: CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4
Flujo luminoso (Luminaria): 4133 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4101 lm
Potencia de las luminarias: 40.6 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 65 89 97 100 101
Lámpara: 1 x 7100005076 (Factor de corrección 1.000).

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



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AULA MÚSICA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 37200 lm
Potencia total: 365.4 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.500 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	439	69	508	/	/
Suelo	343	73	416	20	27
Techo	2.30	81	83	70	19
Pared 1	103	74	177	50	28
Pared 2	104	73	178	50	28
Pared 3	101	74	174	50	28
Pared 4	105	74	179	50	29

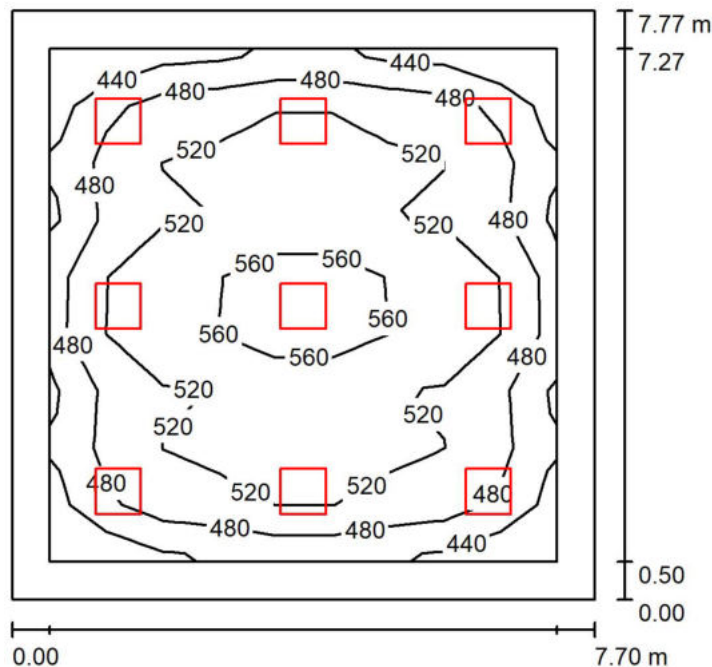
Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.787 (1:1)	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
E_{\min} / E_{\max} : 0.660 (1:2)	Pared izq	17	17	
	Pared inferior	17	17	
	(CIE, SHR = 0.25.)			

Valor de eficiencia energética: $6.16 \text{ W/m}^2 = 1.21 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 59.35 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AULA PLÁSTICA / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:100

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	503	402	598	0.798
Suelo	20	414	241	530	0.581
Techo	70	82	58	1134	0.704
Paredes (4)	50	176	78	251	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 9 x 9 Puntos
Zona marginal: 0.500 m

UGR

Pared izq 17
Pared inferior 17
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi- Tran al eje de luminaria

17 17
17 17

Lista de piezas - Luminarias

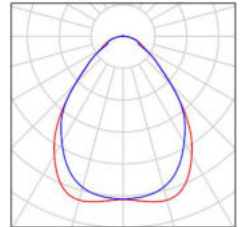
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	CELER CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 (1.000)	4133	4101	40.6
Total:			37200	36909	365.4

Valor de eficiencia energética: $6.11 \text{ W/m}^2 = 1.21 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 59.79 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AULA PLÁSTICA / Lista de luminarias

- 9 Pieza CELER CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4 CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4
N° de artículo: CELER PANEL LED 60X60 40W 4000K 220V BLANCO UGR<19 C4
Flujo luminoso (Luminaria): 4133 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4101 lm
Potencia de las luminarias: 40.6 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 65 89 97 100 101
Lámpara: 1 x 7100005076 (Factor de corrección 1.000).
- Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AULA PLÁSTICA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 37200 lm
Potencia total: 365.4 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.500 m

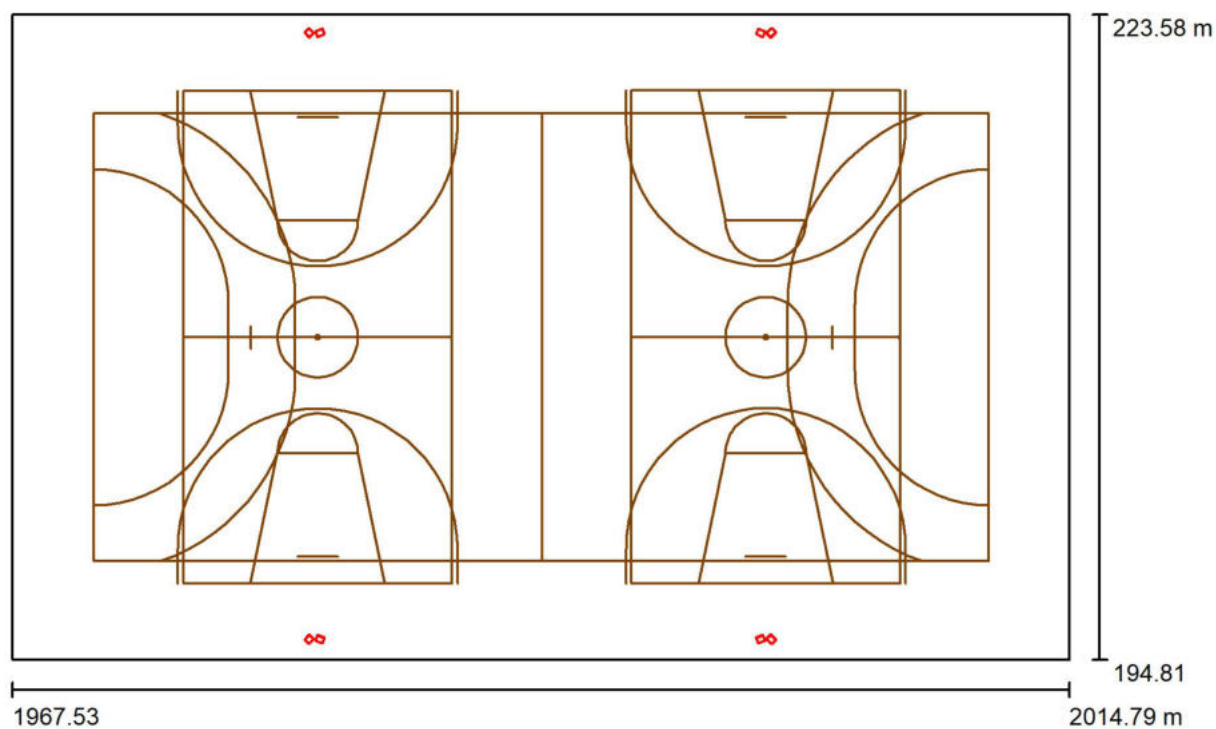
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	435	68	503	/	/
Suelo	340	74	414	20	26
Techo	1.64	81	82	70	18
Pared 1	102	74	175	50	28
Pared 2	105	73	178	50	28
Pared 3	100	73	173	50	28
Pared 4	105	73	178	50	28

Simetrías en el plano útil	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
E_{\min} / E_{\max} : 0.798 (1:1)	Pared izq	17	17	
E_{\min} / E_{\max} : 0.672 (1:1)	Pared inferior	17	17	
	(CIE, SHR = 0.25.)			

Valor de eficiencia energética: $6.11 \text{ W/m}^2 = 1.21 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 59.79 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistas PS / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.85, ULR (Upward Light Ratio): 0.5%

Escala 1:338

Lista de piezas - Luminarias

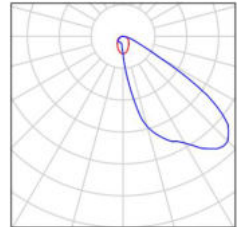
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	CELER 7150040303 CELER PROYECTOR			
		ASIMETRICO 200W 4000K 50X88°			
		7150040303 CELER PROYECTOR	23002	23000	200.0
		ASIMETRICO 200W 4000K 50X88° (1.000)			
Total:			184014	184000	1600.0

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistas PS / Lista de luminarias

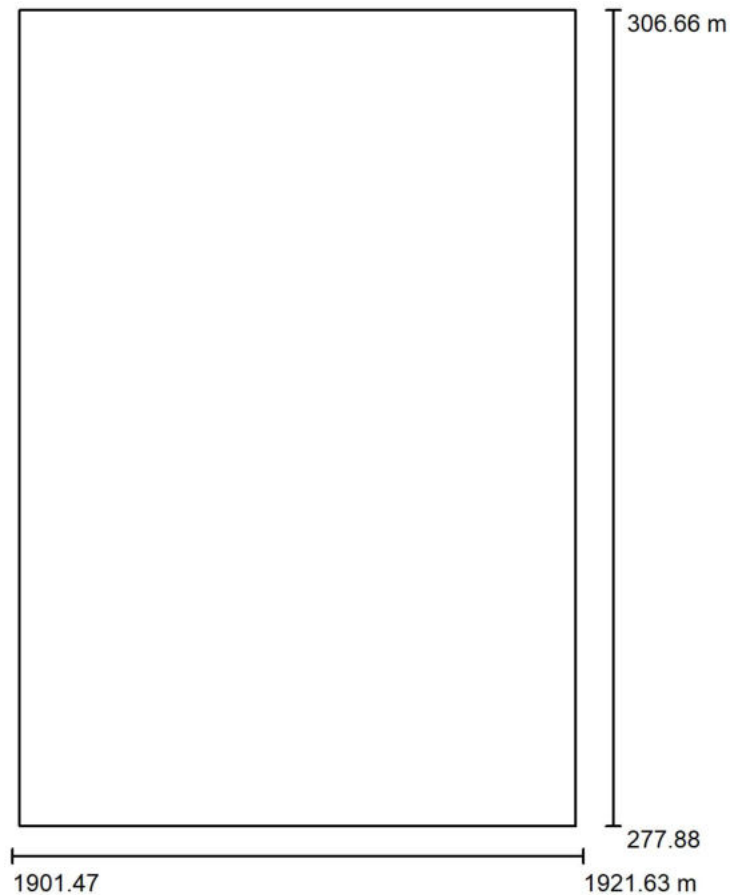
8 Pieza CELER 7150040303 CELER PROYECTOR
ASIMETRICO 200W 4000K 50X88° 7150040303
CELER PROYECTOR ASIMETRICO 200W
4000K 50X88°
N° de artículo: 7150040303 CELER
PROYECTOR ASIMETRICO 200W 4000K
50X88°
Flujo luminoso (Luminaria): 23002 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 23000 lm
Potencia de las luminarias: 200.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 40 81 97 100 100
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).

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



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistas PB / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.85, ULR (Upward Light Ratio): 0.5%

Escala 1:267

Lista de piezas - Luminarias

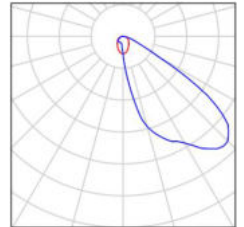
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	CELER 7150040302 CELER PROYECTOR			
		ASIMETRICO 150W 4000K 50X88°			
		7150040302 CELER PROYECTOR	17251	17250	150.0
		ASIMETRICO 150W 4000K 50X88° (1.000)			
Total:			138010	Total: 138000	1200.0

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistas PB / Lista de luminarias

8 Pieza CELER 7150040302 CELER PROYECTOR
ASIMETRICO 150W 4000K 50X88° 7150040302
CELER PROYECTOR ASIMETRICO 150W
4000K 50X88°
N° de artículo: 7150040302 CELER
PROYECTOR ASIMETRICO 150W 4000K
50X88°
Flujo luminoso (Luminaria): 17251 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 17250 lm
Potencia de las luminarias: 150.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 40 81 97 100 100
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).

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



CÁLCULOS DE EMERGENCIA

A continuación presentamos un extracto del REBT en su instrucción 28 que marca las pautas que debe seguir el alumbrado de emergencia de un edificio de pública concurrencia.

Las instalaciones destinadas a alumbrado de emergencias especiales, tienen por objeto asegurar, en caso de fallo de la alimentación al alumbrado normal, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación del público o iluminar otros puntos que se señalen la iluminación cuando falla el alumbrado normal.

La alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve.

Se incluyen dentro de este alumbrado el alumbrado de seguridad y el alumbrado de reemplazamiento.

ALUMBRADO DE SEGURIDAD

Es el alumbrado de emergencia previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que tienen que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona.

El alumbrado de estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produce el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal.

La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía. Sólo se podrá utilizar el suministro exterior para proceder a su carga, cuando la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos automáticos.

ALUMBRADO DE EVACUACIÓN.

Es la parte del alumbrado de evacuación seguridad previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados.

En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación debe proporcionar, a nivel del suelo, y en el eje de los pasos principales, una iluminancia mínima de 1 lux.

En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux.

La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40.

El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

ALUMBRADO AMBIENTE O ANTI-PÁNICO

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos.

El alumbrado ambiente o anti-pánico debe proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m.

La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 40.

El alumbrado ambiente o anti-pánico deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

ALUMBRADO DE ZONAS DE ALTO RIESGO

Es la parte del alumbrado de evacuación seguridad previsto para garantizar la seguridad de las personas ocupadas en actividades potencialmente peligrosas o que trabajan en un entorno peligroso. Permite la interrupción de los trabajos con seguridad para del operador y para los otros ocupantes del local.

El alumbrado de las zonas de alto riesgo debe proporcionar una iluminancia mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal, tomando siempre el mayor de los valores.

La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 10.

El alumbrado de las zonas de alto riesgo deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo el tiempo necesario para abandonar la actividad o zona de alto riesgo.

ALUMBRADO DE REEMPLAZAMIENTO

Parte del alumbrado de emergencia que permite la continuidad de las actividades normales.

Cuando el alumbrado de reemplazamiento proporcione una iluminancia inferior al alumbrado normal, se usará únicamente para terminar el trabajo con seguridad.

LUGARES EN QUE DEBERÁN INSTALARSE ALUMBRADOS DE EMERGENCIA

CON ALUMBRADO DE SEGURIDAD

Es obligatorio situar el alumbrado de emergencia de evacuación seguridad en las siguientes zonas de los locales de pública concurrencia:

- ✓ en todos los recintos cuya ocupación sea mayor de 100 personas
- ✓ los recorridos generales de evacuación de zonas destinadas a usos residencial u hospitalario y los de zonas destinadas a cualquier otro uso que estén previstos para la evacuación de más de 100 personas.
- ✓ en los aseos generales de planta en edificios de acceso público.
- ✓ en los aparcamientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan desde aquellos hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- ✓ en los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección.
- ✓ en las salidas de emergencia y en las señales de seguridad reglamentarias.
- ✓ en todo cambio de dirección de la ruta de evacuación.
- ✓ en toda intersección de pasillos con las rutas de evacuación.
- ✓ en el exterior del edificio, en la vecindad inmediata a la salida.
- ✓ Cerca¹ de las escaleras, de manera que cada tramo de escaleras reciba una iluminación directa.
- ✓ Cerca¹ de cada cambio de nivel.
- ✓ Cerca¹ de cada puesto de primeros auxilios.
- ✓ Cerca¹ de cada equipo manual destinado a la prevención y extinción de incendios.
- ✓ en los cuadros de distribución de la instalación de alumbrado de las zonas indicadas anteriormente

En las zonas incluidas en los apartados m) y n), el alumbrado de seguridad proporcionará una iluminancia mínima de 5 lux a nivel al nivel de operación.

Solo se instalará alumbrado de seguridad para zonas de alto riesgo en las zonas que así lo requieran, según lo establecido en 3.1.3.

También es será necesario instalar alumbrado de evacuación, aunque no sea un local de pública concurrencia, en todas las escaleras de incendios, en particular toda escalera de evacuación de edificios para uso de viviendas excepto las unifamiliares; así como toda zona clasificada como de riesgo especial en el Artículo 19 de la Norma Básica de Edificación NBE-CPI-/96.

¹Cerca significa a una distancia inferior a 2 metros, medida horizontalmente

CON ALUMBRADO DE REEMPLAZAMIENTO

En las zonas de hospitalización, y tratamiento intensivo, la instalación de alumbrado de emergencia proporcionará una iluminación no inferior de 5 lux y durante 2 horas como mínimo. Las salas de intervención, las destinadas a tratamiento intensivo, las salas de curas, paritorios, urgencias dispondrán de un alumbrado de reemplazamiento que proporcionará un nivel de iluminancia igual al del alumbrado normal durante 2 horas como mínimo.

PRESCRIPCIONES DE LOS APARATOS PARA ALUMBRADO DE EMERGENCIA

APARATOS AUTÓNOMOS PARA ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente en la que todos los elementos, tales como la batería, la lámpara, el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, si existen, están contenidos dentro de la luminaria o junto a ella (es decir, a menos de 1 m). a una distancia inferior a 1 m de ella.

Los aparatos autónomos destinados a alumbrado de emergencia deberán cumplir las normas UNE correspondientes, según sea la luminaria para lámparas fluorescentes, incandescentes o LED.

LUMINARIA ALIMENTADA POR FUENTE CENTRAL

Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente y Luminaria para funcionamiento permanente o no permanente que está alimentada a partir de un sistema de alimentación de emergencia central, es decir, no incorporado a en la luminaria.

Las luminarias que actúan como aparatos de emergencia alimentados por fuente central deberán cumplir lo expuesto en las norma UNE- EN 60.598 -2-22.

Los distintos aparatos de control, mando y protección generales para las instalaciones del alumbrado de emergencia por fuente central entre los que figurará un voltímetro de clase 2,5 por lo menos, se dispondrán en un cuadro único, situado fuera de la posible intervención del público.

Las líneas que alimentan directamente los circuitos individuales de los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central, estarán protegidas por interruptores automáticos con una intensidad nominal de 10 A como máximo. Una misma línea no podrá alimentar más de 12 puntos de luz o, si en la dependencia o local considerado existiesen varios puntos de luz para alumbrado de emergencia, éstos deberán ser repartidos, al menos, entre dos líneas diferentes, aunque su número sea inferior a doce.

Las canalizaciones que alimenten los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central se dispondrán, cuando se instalen sobre paredes o empotradas en ellas, a 5 cm como mínimo, de otras canalizaciones eléctricas y, cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de éstas por tabiques incombustibles no metálicos.

CEIP ARCOSUR II

Fecha: 13.09.2021
Proyecto elaborado por:

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

CEIP ARCOSUR II	
Portada del proyecto	1
Índice	2
AULA PRIMARIA	
Resumen	4
SALA DE USOS MÚLTIPLES	
Resumen	5
GIMNASIO	
Resumen	6
ALMACÉN -1	
Resumen	7
VESTUARIO	
Resumen	8
ASEOS	
Resumen	9
AMPA	
Resumen	10
BIBLIOTECA	
Resumen	11
PASILLO Y ESCALERAS	
Resumen	12
ALJIBE	
Resumen	13
ASEO ADAPTADO	
Resumen	14
LIMPIEZA	
Resumen	15
ASEOS M	
Resumen	16
VESTÍBULO OESTE	
Resumen	17
AULA INFANTIL	
Resumen	18
AULA PSICOMOTRICIDAD	
Resumen	19
SALA DE PROFESORES	
Resumen	20
ASEOS INFANTIL	
Resumen	21
ASEO	
Resumen	22
CUARTO ELÉCTRICO	
Resumen	23
AULA PRIMARIA	
Resumen	24
AULA PRIMARIA 2	
Resumen	25
COMEDOR	
Resumen	26
COCINA	
Resumen	27
DESPENSA	
Resumen	28
LAVADO	

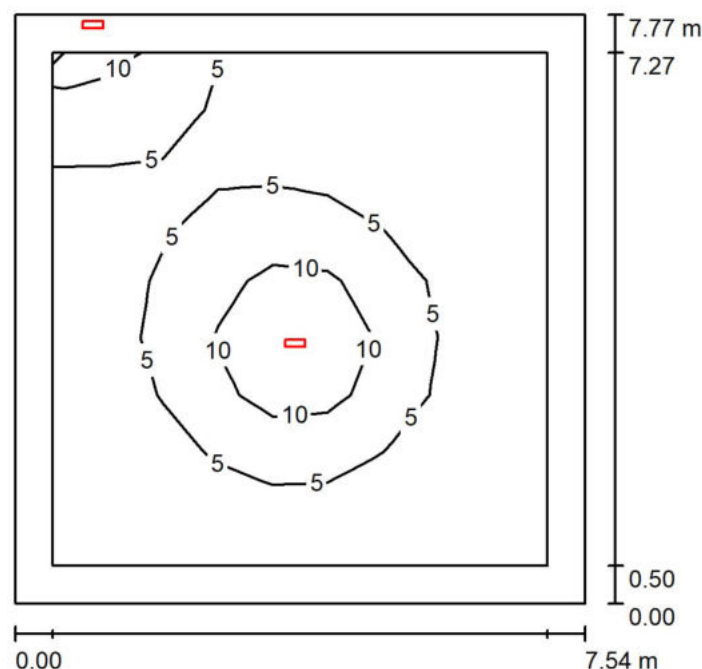
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

Resumen	29
VESTÍBULO BASURAS	
Resumen	30
VESTUARIOS	
Resumen	31
ALMACÉN	
Resumen	32
DESPACHO DIRECTOR	
Resumen	33
CONSERJE	
Resumen	34
SECRETARIA DES.SECRETARIO	
Resumen	35
AULA INFORMÁTICA	
Resumen	36
AULA P.GRUPO	
Resumen	37
TUTORÍA	
Resumen	38
JEFE DE ESTUDIOS	
Resumen	39
CONSERJE	
Resumen	40
AULA MÚSICA	
Resumen	41
AULA PLÁSTICA	
Resumen	42
CUARTO DE CALDERAS	
Resumen	43
CUARTO DE FONTANERIA	
Resumen	44
CGBT	
Resumen	45
VESTUARIO PMR	
Resumen	46
MONITOR	
Resumen	47
RACK	
Resumen	48
ASEOS H/M	
Resumen	49
ARCHIVO	
Resumen	50
Escena exterior 2	
Datos de planificación	51

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AULA PRIMARIA / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:100

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	4.55	0.89	16	0.195
Suelo	20	3.64	0.91	8.82	0.249
Techo	70	0.99	0.41	97	0.410
Paredes (4)	50	2.08	0.53	369	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 9 x 9 Puntos
Zona marginal: 0.500 m

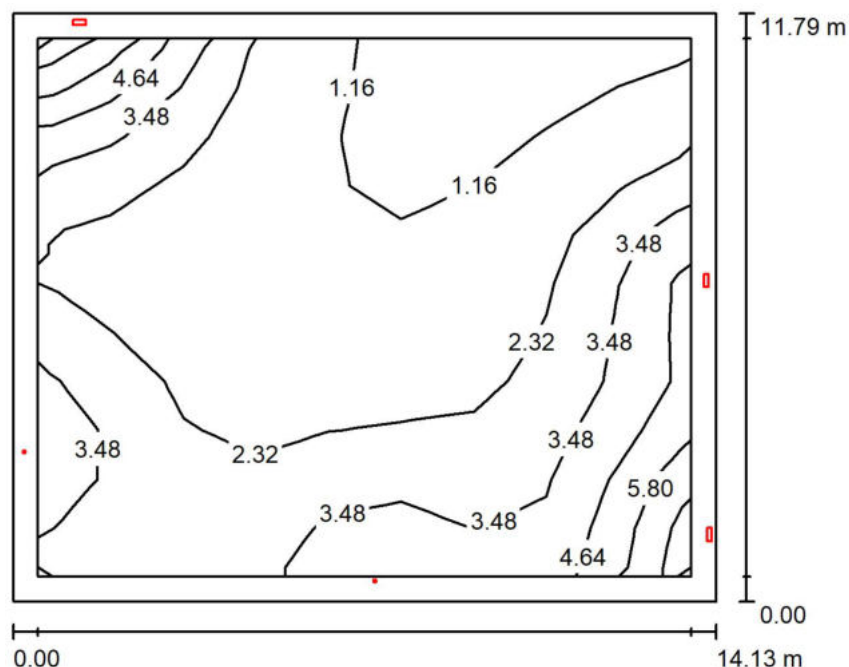
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	CELER 7200005003 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 200lm CELER 7200005003 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 200lm (1.000)	221	224	0.0
2	1	CELER 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm (1.000)	137	140	0.0
Total:			358	364	0.0

Valor de eficiencia energética: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/ lx (Base: 58.59 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SALA DE USOS MÚLTIPLES / Resumen



Altura del local: 4.500 m, Altura de montaje: 4.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:152

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	2.49	0.87	6.68	0.350
Suelo	20	2.44	0.94	5.22	0.386
Techo	70	1.02	0.36	135	0.353
Paredes (4)	50	2.77	0.51	586	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 9 x 11 Puntos
Zona marginal: 0.500 m

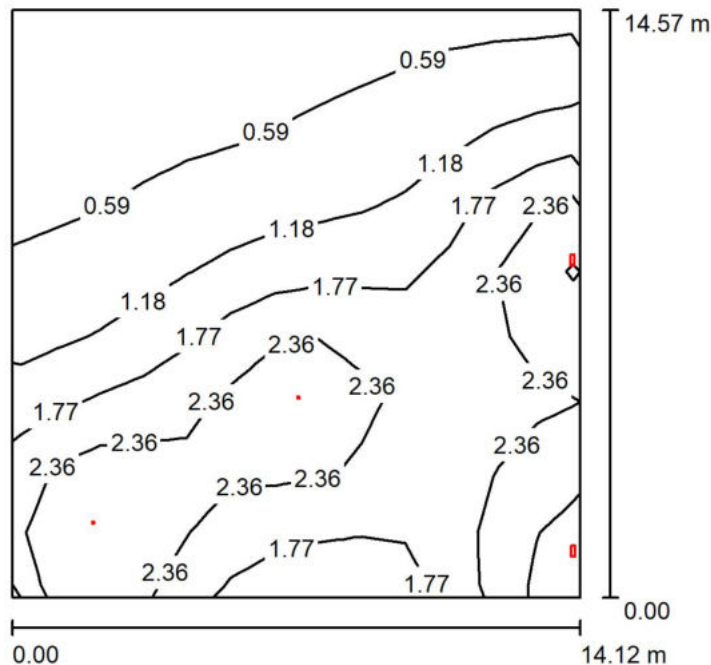
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	CELER 7200005003 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 200lm CELER 7200005003 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 200lm (1.000)	221	224	0.0
2	2	Aerlux 30-150 Serie 30 (1.000)	150	150	0.9
3	1	CELER 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm (1.000)	137	140	0.0
Total:			879	888	1.8

Valor de eficiencia energética: $0.01 \text{ W/m}^2 = 0.43 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 166.59 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

GIMNASIO / Resumen



Altura del local: 4.500 m, Altura de montaje: 4.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:188

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	1.58	0.27	3.20	0.170
Suelo	20	1.58	0.27	3.25	0.172
Techo	70	0.50	0.14	82	0.289
Paredes (4)	50	1.30	0.25	245	/

Plano útil:

Altura: 0.000 m
Trama: 13 x 9 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

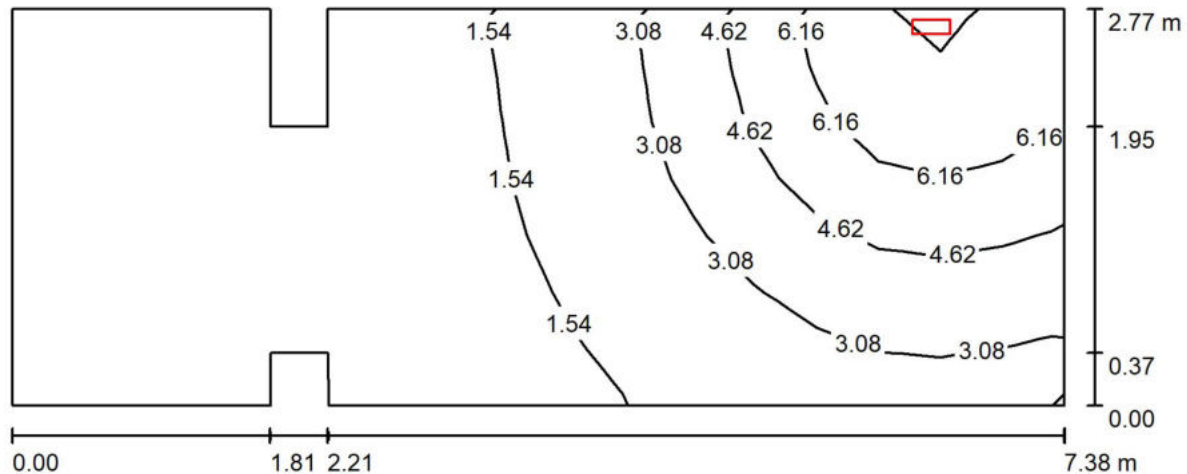
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Aerlux 30-150 Serie 30 (1.000)	150	150	0.9
2	2	CELER 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm (1.000)	137	140	0.0
Total:			574	580	1.8

Valor de eficiencia energética: $0.01 \text{ W/m}^2 = 0.55 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 205.69 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ALMACÉN -1 / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:53

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	2.39	0.11	7.79	0.048
Suelo	20	2.40	0.11	7.83	0.046
Techo	70	1.20	0.09	93	0.076
Paredes (12)	50	2.09	0.06	415	/

Plano útil:

Altura: 0.000 m
Trama: 17 x 7 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

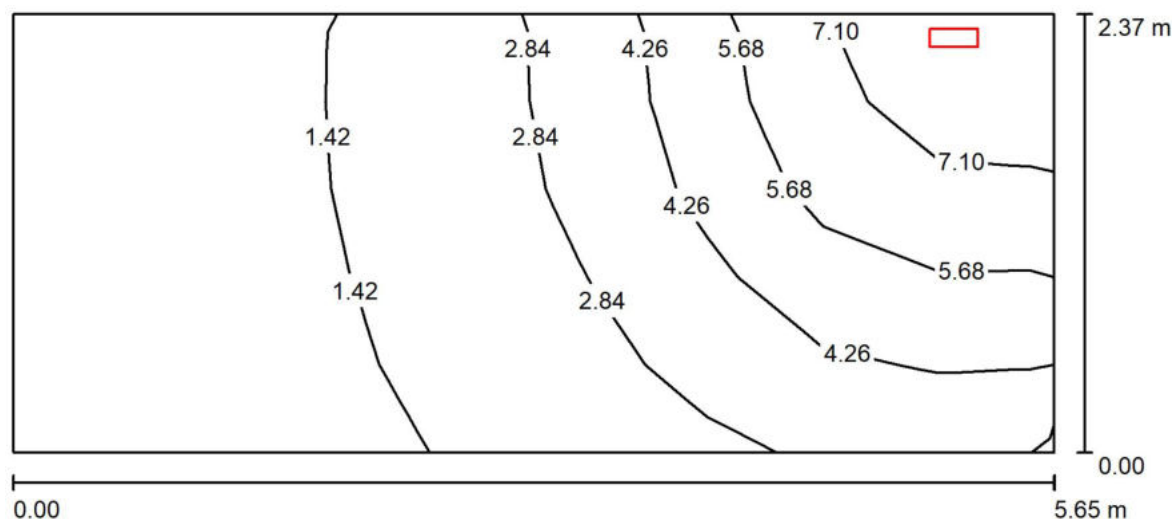
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	CELER 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm (1.000)	137	140	0.0
Total:			137	140	0.0

Valor de eficiencia energética: $0.00 \text{ W/m}^2 = 0.00 \text{ W/m}^2 / \text{lx}$ (Base: 19.97 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

VESTUARIO / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:41

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	3.08	0.68	7.77	0.222
Suelo	20	3.09	0.66	7.86	0.212
Techo	70	1.77	0.31	167	0.176
Paredes (4)	50	3.20	0.33	385	/

Plano útil:

Altura: 0.000 m
Trama: 9 x 5 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

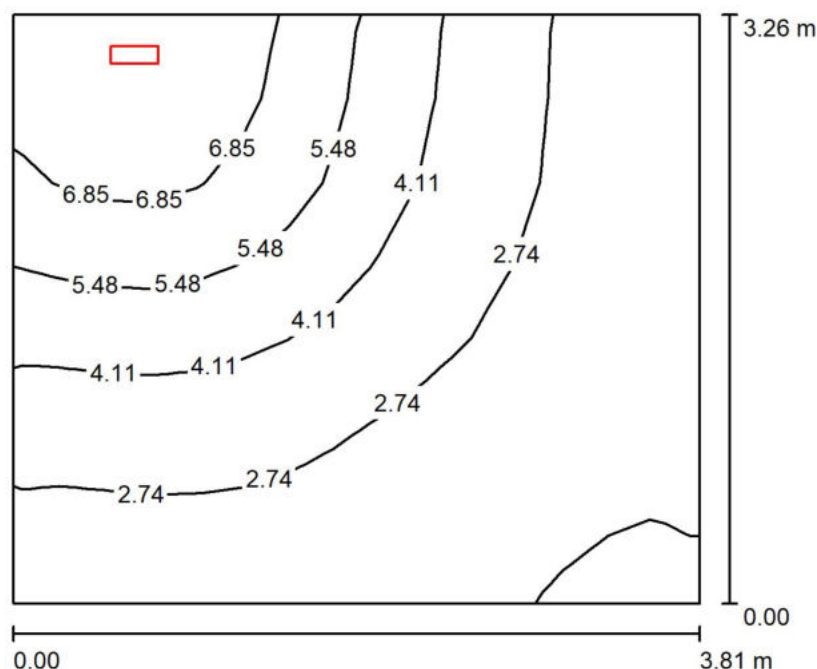
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	CELER 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm (1.000)	137	140	0.0
Total:			137	140	0.0

Valor de eficiencia energética: $0.00 \text{ W/m}^2 = 0.00 \text{ W/m}^2 / \text{lx}$ (Base: 13.39 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ASEOS / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:42

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	3.67	1.25	8.11	0.342
Suelo	20	3.67	1.28	8.11	0.348
Techo	70	1.78	0.60	54	0.339
Paredes (4)	50	3.43	0.62	162	/

Plano útil:

Altura: 0.000 m
Trama: 15 x 7 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

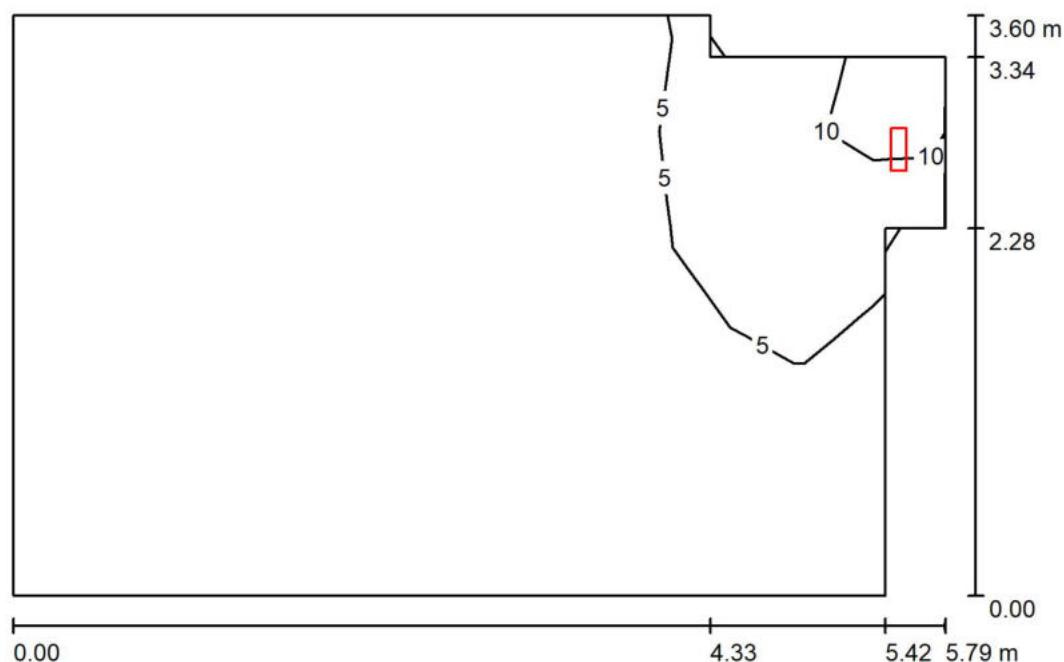
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	CELER 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm (1.000)	137	140	0.0
Total:			137	140	0.0

Valor de eficiencia energética: $0.00 \text{ W/m}^2 = 0.00 \text{ W/m}^2 / \text{lx}$ (Base: 12.44 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AMPA / Resumen



Altura del local: 2.280 m, Altura de montaje: 2.280 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:47

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	2.65	0.46	12	0.172
Suelo	20	2.66	0.45	12	0.170
Techo	70	1.13	0.26	58	0.229
Paredes (8)	50	2.99	0.31	106	/

Plano útil:

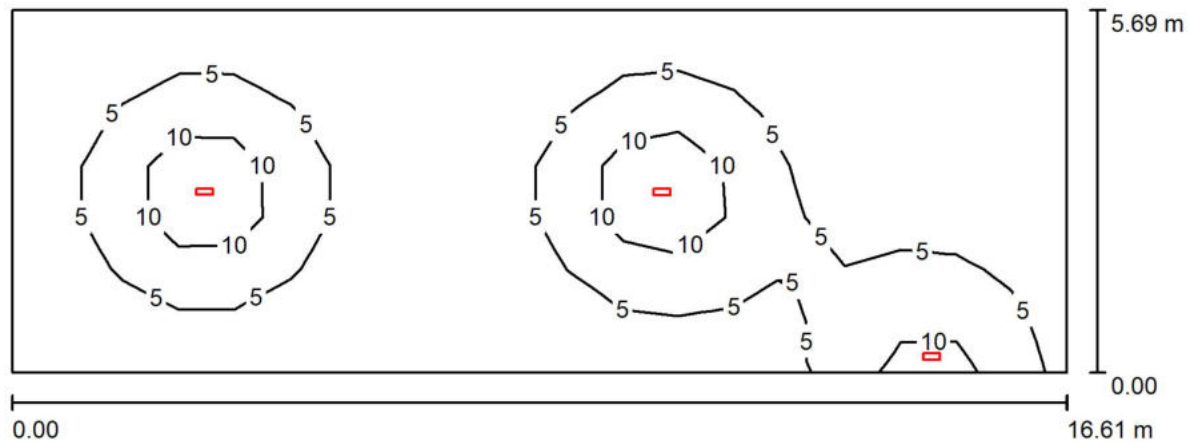
Altura: 0.000 m
Trama: 13 x 5 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	CELER 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm (1.000)	137	140	0.0
Total:			137	140	0.0

Valor de eficiencia energética: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/ lx (Base: 19.62 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

BIBLIOTECA / Resumen

Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:119

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	4.42	0.79	17	0.179
Suelo	20	3.96	0.98	9.09	0.247
Techo	70	0.96	0.45	61	0.472
Paredes (4)	50	1.99	0.72	125	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 19 x 7 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

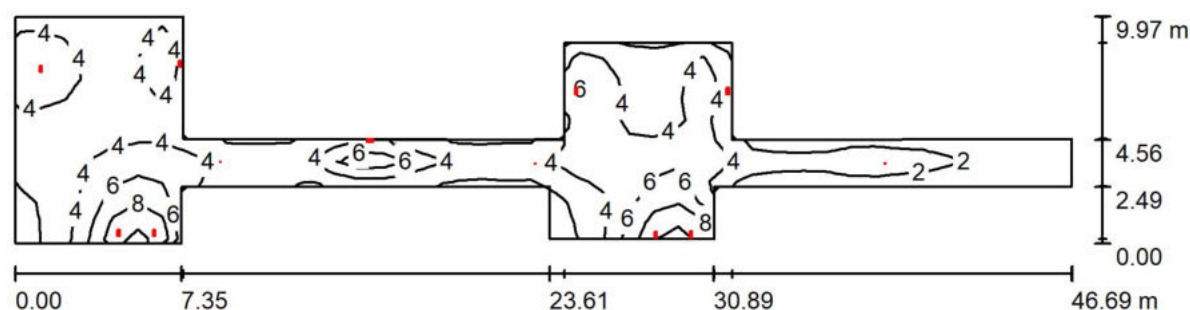
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	CELER 7200005003 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 200lm CELER 7200005003 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 200lm (1.000)	221	224	0.0
2	1	CELER 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm (1.000)	137	140	0.0
Total:			579	588	0.0

Valor de eficiencia energética: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/ lx (Base: 94.45 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PASILLO Y ESCALERAS / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:334

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	4.26	1.32	11	0.310
Suelo	20	4.26	1.31	11	0.307
Techo	70	1.33	0.25	57	0.191
Paredes (20)	50	2.86	0.26	1003	/

Plano útil:

Altura: 0.000 m
Trama: 43 x 11 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

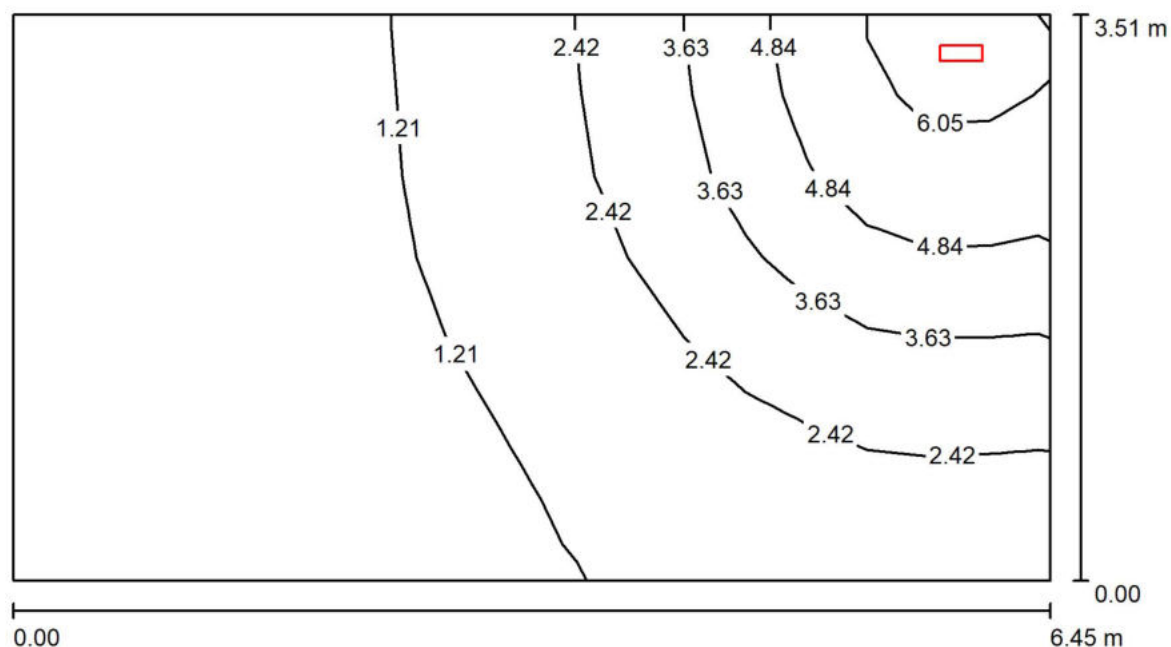
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	Aerlux 30-150V (1.000)	137	150	0.8
2	9	CELER 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm (1.000)	137	140	0.0
Total:			1642	1710	2.4

Valor de eficiencia energética: $0.01 \text{ W/m}^2 = 0.28 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 203.52 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ALJIBE / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:47

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	2.05	0.44	6.47	0.217
Suelo	20	2.05	0.45	6.48	0.221
Techo	70	1.03	0.22	66	0.218
Paredes (4)	50	2.16	0.25	145	/

Plano útil:

Altura: 0.000 m
Trama: 17 x 7 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

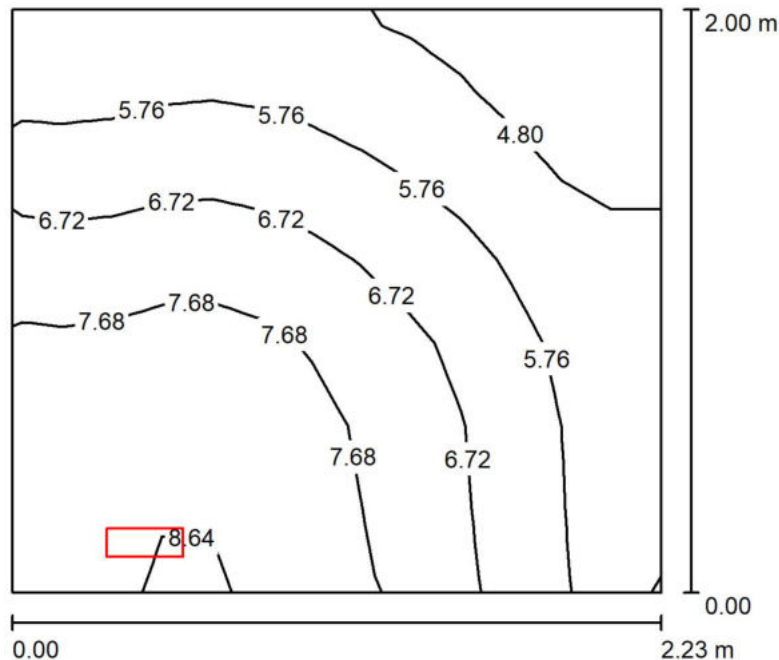
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	CELER 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm (1.000)	137	140	0.0
Total:			137	140	0.0

Valor de eficiencia energética: $0.00 \text{ W/m}^2 = 0.00 \text{ W/m}^2 / \text{lx}$ (Base: 22.64 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ASEO ADAPTADO / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:26

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	6.46	3.91	8.68	0.605
Suelo	20	6.46	3.88	8.71	0.600
Techo	70	4.66	1.71	159	0.368
Paredes (4)	50	6.97	1.84	255	/

Plano útil:

Altura: 0.000 m
Trama: 13 x 7 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

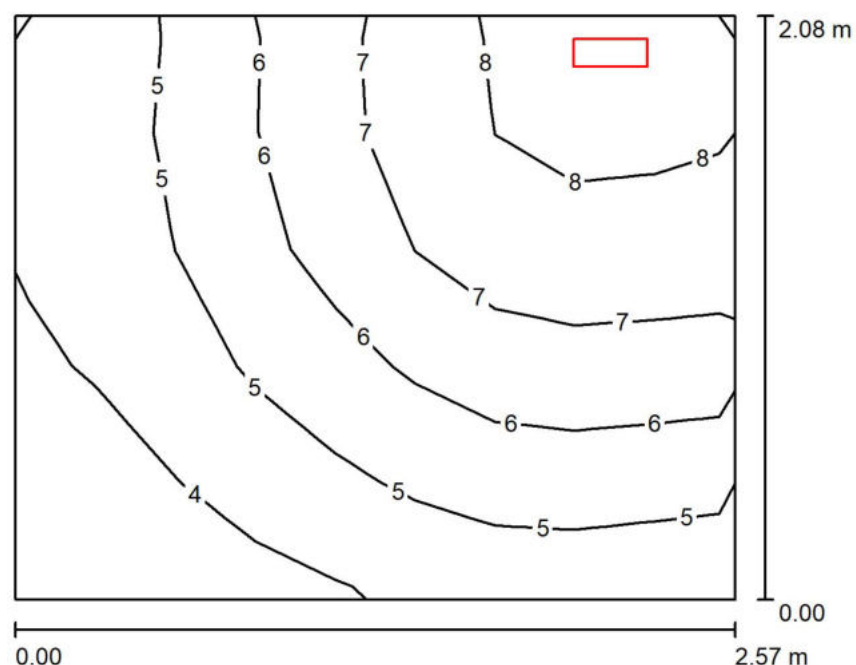
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	CELER 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm (1.000)	137	140	0.0
Total:			137	140	0.0

Valor de eficiencia energética: $0.00 \text{ W/m}^2 = 0.00 \text{ W/m}^2 / \text{lx}$ (Base: 4.46 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

LIMPIEZA / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:27

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	5.83	3.28	8.31	0.563
Suelo	20	5.82	3.21	8.36	0.551
Techo	70	4.02	1.31	90	0.326
Paredes (4)	50	6.17	1.30	374	/

Plano útil:

Altura: 0.000 m
Trama: 9 x 5 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

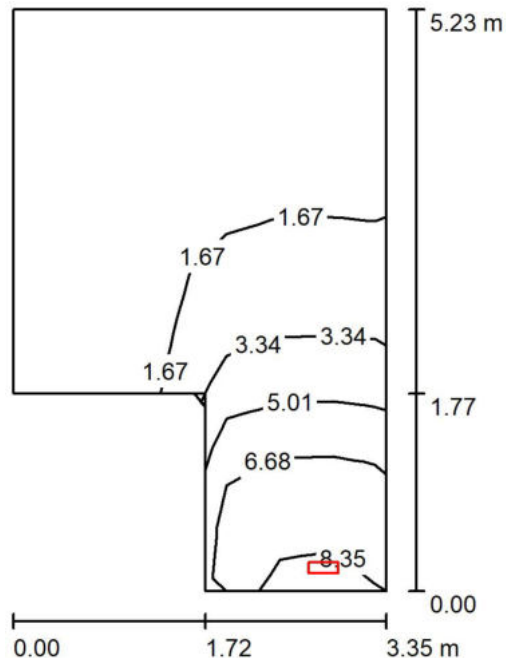
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	CELER 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm (1.000)	137	140	0.0
Total:			137	140	0.0

Valor de eficiencia energética: $0.00 \text{ W/m}^2 = 0.00 \text{ W/m}^2 / \text{lx}$ (Base: 5.35 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ASEOS M / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:68

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	2.34	0.27	8.61	0.115
Suelo	20	2.34	0.29	8.73	0.123
Techo	70	1.49	0.24	73	0.158
Paredes (6)	50	3.21	0.21	175	/

Plano útil:

Altura: 0.000 m
Trama: 7 x 9 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

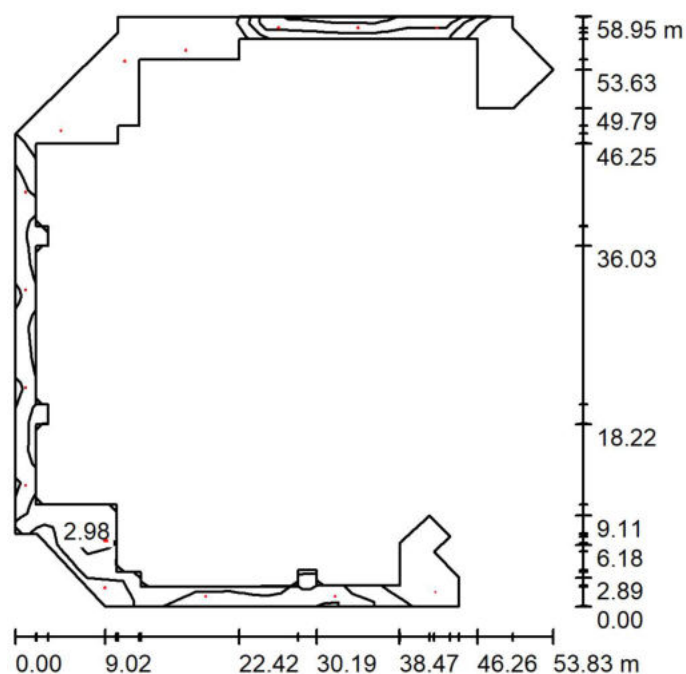
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	CELER 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm (1.000)	137	140	0.0
Total:			137	140	0.0

Valor de eficiencia energética: $0.00 \text{ W/m}^2 = 0.00 \text{ W/m}^2 / \text{lx}$ (Base: 14.45 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

VESTÍBULO OESTE / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:757

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	2.04	0.01	7.45	0.007
Suelo	20	2.04	0.01	7.45	0.007
Techo	70	0.42	0.01	5.64	0.019
Paredes (45)	50	1.10	0.01	15	/

Plano útil:

Altura: 0.000 m
Trama: 19 x 15 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

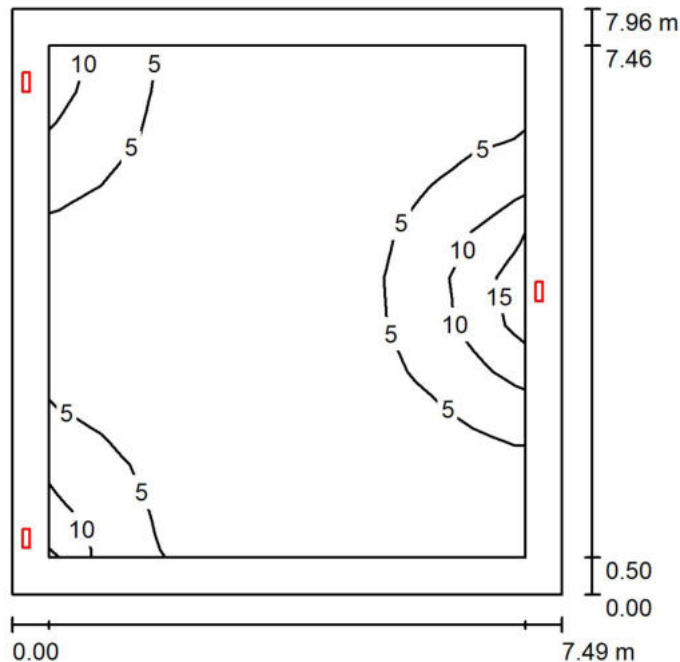
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	CELER 7200005003 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 200lm CELER 7200005003 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 200lm (1.000)	221	224	0.0
2	6	Aerlux 30-150V (1.000)	137	150	0.8
3	5	Aerlux 30-150 Serie 30 (1.000)	0	0	0.0
4	3	Aerlux 30-150 Serie 30 (1.000)	150	150	0.9
Total:			1496	1574	7.5

Valor de eficiencia energética: $0.02 \text{ W/m}^2 = 0.77 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 475.94 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AULA INFANTIL / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:103

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	4.00	1.66	16	0.416
Suelo	20	3.90	1.90	9.69	0.488
Techo	70	1.53	0.60	80	0.391
Paredes (4)	50	3.86	0.87	205	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 9 x 11 Puntos
Zona marginal: 0.500 m

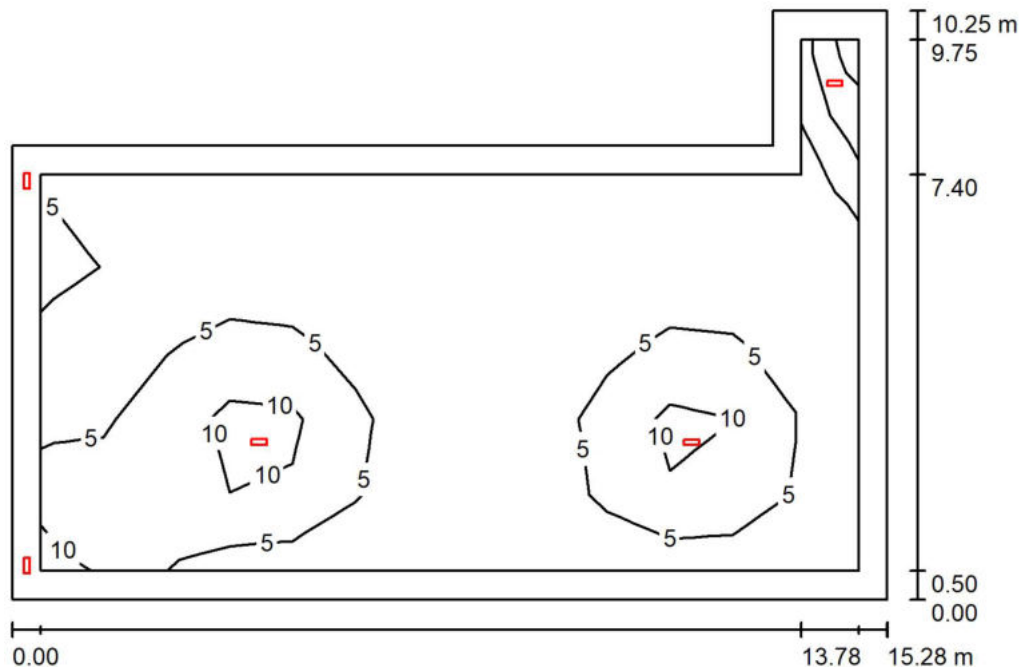
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	CELER 7200005003 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 200lm CELER 7200005003 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 200lm (1.000)	221	224	0.0
2	2	CELER 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm CELER 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm (1.000)	137	140	0.0
Total:			494	504	0.0

Valor de eficiencia energética: $0.00 \text{ W/m}^2 = 0.00 \text{ W/m}^2 / \text{lx}$ (Base: 59.64 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AULA PSICOMOTRICIDAD / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:132

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	4.59	0.88	16	0.191
Suelo	20	4.07	1.17	8.90	0.288
Techo	70	1.13	0.48	68	0.425
Paredes (7)	50	3.11	0.71	121	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 13 x 7 Puntos
Zona marginal: 0.500 m

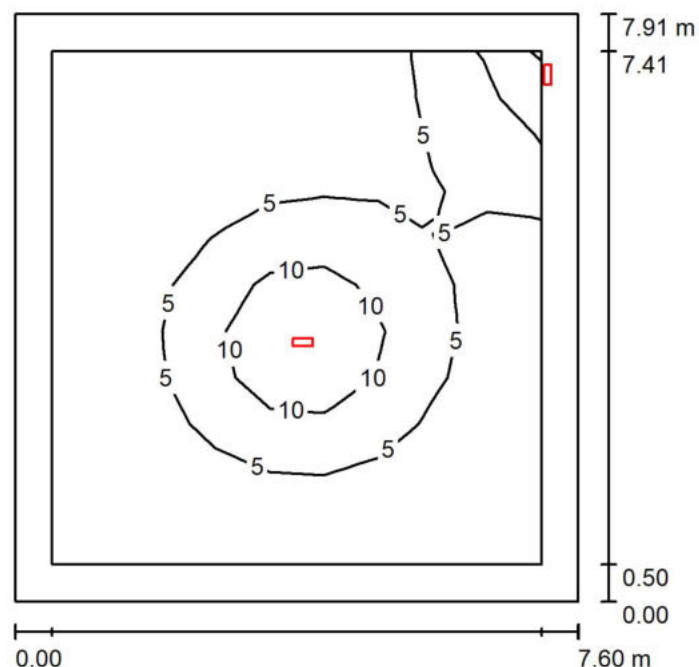
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	CELER 7200005003 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 200lm CELER 7200005003 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 200lm (1.000)	221	224	0.0
2	3	CELER 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm CELER 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm (1.000)	137	140	0.0
Total:			852	868	0.0

Valor de eficiencia energética: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/ lx (Base: 125.48 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SALA DE PROFESORES / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:102

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	4.52	0.84	16	0.186
Suelo	20	3.61	0.89	8.93	0.246
Techo	70	0.93	0.40	54	0.432
Paredes (4)	50	2.02	0.53	52	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 9 x 11 Puntos
Zona marginal: 0.500 m

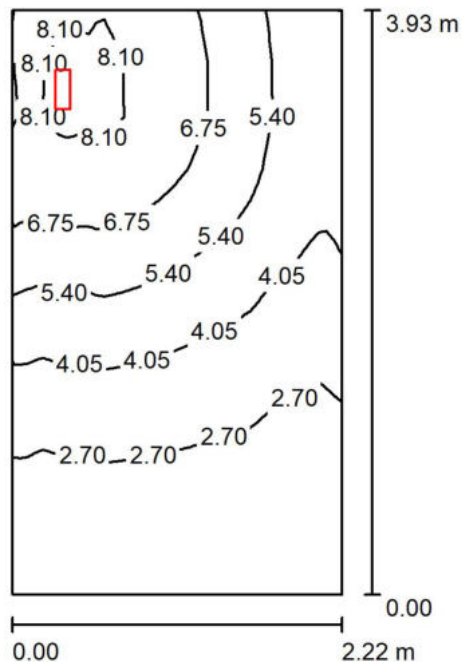
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	CELER 7200005003 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 200lm CELER 7200005003 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 200lm (1.000)	221	224	0.0
2	1	CELER 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm CELER 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm (1.000)	137	140	0.0
Total:			358	364	0.0

Valor de eficiencia energética: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/ lx (Base: 60.07 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ASEOS INFANTIL / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:51

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	4.57	1.72	8.45	0.377
Suelo	20	4.57	1.65	8.47	0.361
Techo	70	2.30	0.72	48	0.313
Paredes (4)	50	4.27	0.75	77	/

Plano útil:

Altura: 0.000 m
Trama: 43 x 11 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

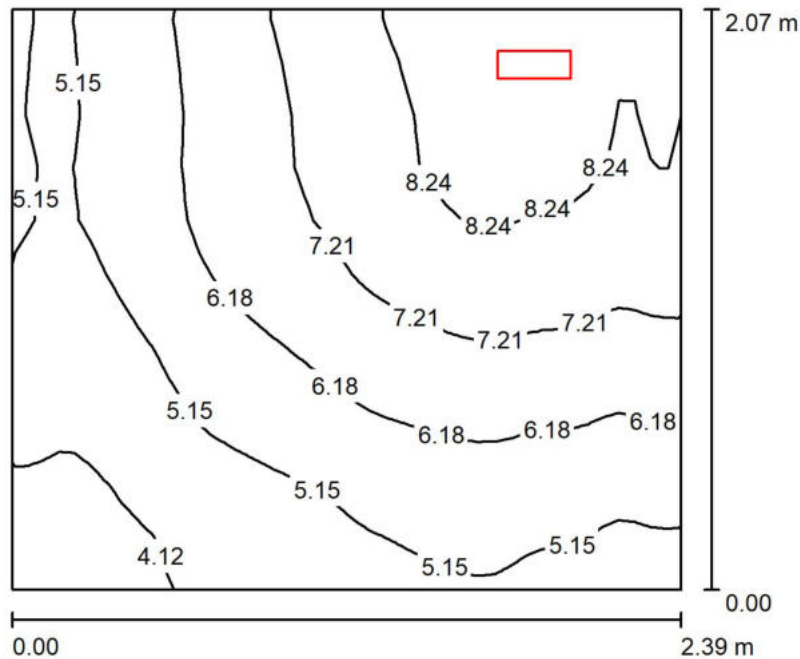
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	CELER 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm (1.000)	137	140	0.0
Total:			137	140	0.0

Valor de eficiencia energética: $0.00 \text{ W/m}^2 = 0.00 \text{ W/m}^2 / \text{lx}$ (Base: 8.72 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ASEO / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:27

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	6.33	3.69	8.84	0.584
Suelo	20	6.31	3.61	8.73	0.572
Techo	70	4.08	1.53	74	0.375
Paredes (4)	50	6.46	1.64	197	/

Plano útil:

Altura: 0.000 m
Trama: 43 x 11 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

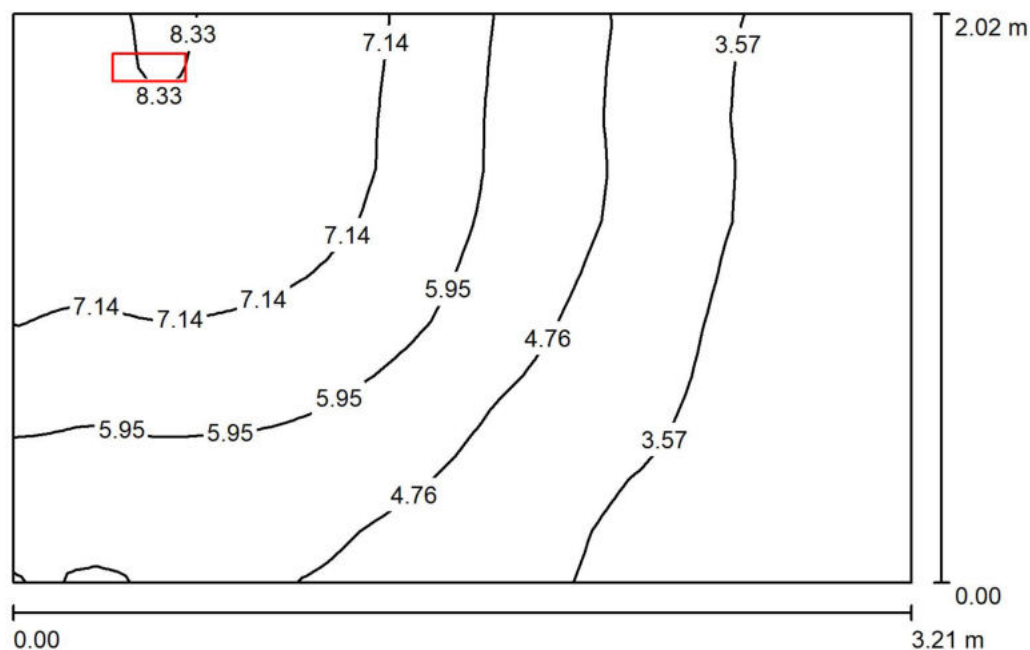
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	CELER 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm (1.000)	137	140	0.0
Total:			137	140	0.0

Valor de eficiencia energética: $0.00 \text{ W/m}^2 = 0.00 \text{ W/m}^2 / \text{lx}$ (Base: 4.94 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CUARTO ELÉCTRICO / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:27

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	5.26	2.48	8.43	0.472
Suelo	20	5.25	2.40	8.43	0.458
Techo	70	3.22	0.99	73	0.306
Paredes (4)	50	5.32	1.00	212	/

Plano útil:

Altura: 0.000 m
Trama: 43 x 11 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

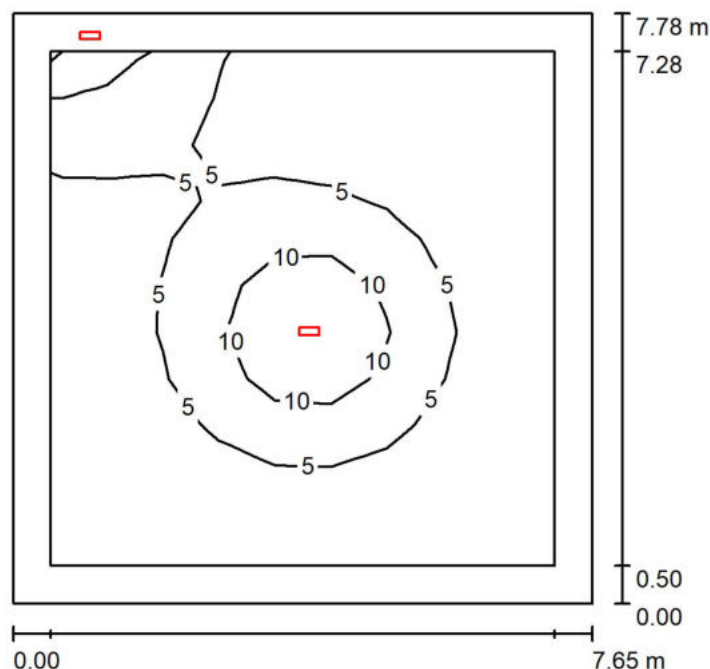
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	CELER 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm (1.000)	137	140	0.0
Total:			137	140	0.0

Valor de eficiencia energética: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/ lx (Base: 6.50 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AULA PRIMARIA / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:100

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	4.56	0.95	16	0.207
Suelo	20	3.64	1.00	8.85	0.276
Techo	70	0.96	0.43	69	0.445
Paredes (4)	50	2.02	0.55	99	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 9 x 11 Puntos
Zona marginal: 0.500 m

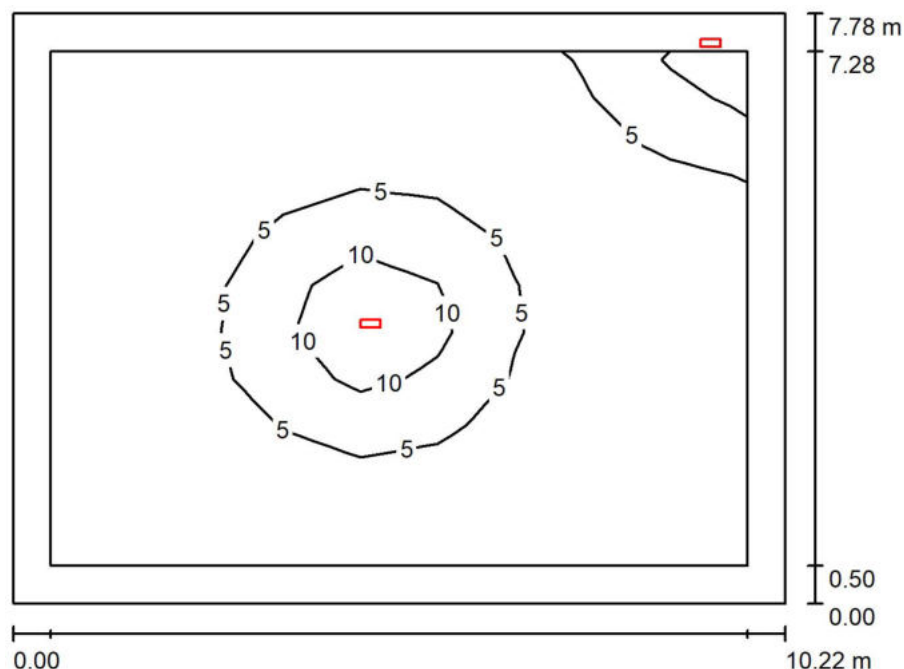
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	CELER 7200005003 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 200lm CELER 7200005003 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 200lm (1.000)	221	224	0.0
2	1	CELER 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm (1.000)	137	140	0.0
Total:			358	364	0.0

Valor de eficiencia energética: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/ lx (Base: 59.56 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AULA PRIMARIA 2 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:100

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	3.46	0.58	15	0.168
Suelo	20	2.86	0.63	8.45	0.219
Techo	70	0.73	0.30	82	0.402
Paredes (4)	50	1.57	0.39	58	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 9 x 11 Puntos
Zona marginal: 0.500 m

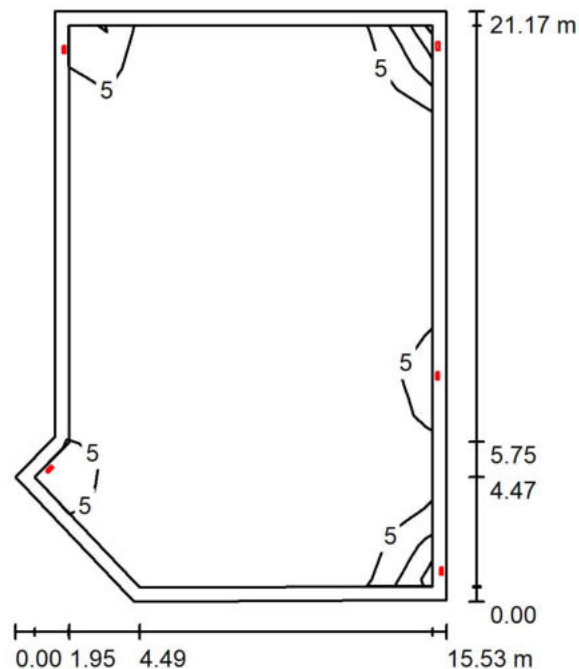
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	CELER 7200005003 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 200lm CELER 7200005003 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 200lm (1.000)	221	224	0.0
2	1	CELER 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm CELER 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm (1.000)	137	140	0.0
Total:			358	364	0.0

Valor de eficiencia energética: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/ lx (Base: 79.53 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

COMEDOR / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:272

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	1.64	0.28	18	0.170
Suelo	20	1.82	0.29	9.53	0.159
Techo	70	0.67	0.19	67	0.278
Paredes (6)	50	3.10	0.32	334	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 13 x 11 Puntos
Zona marginal: 0.500 m

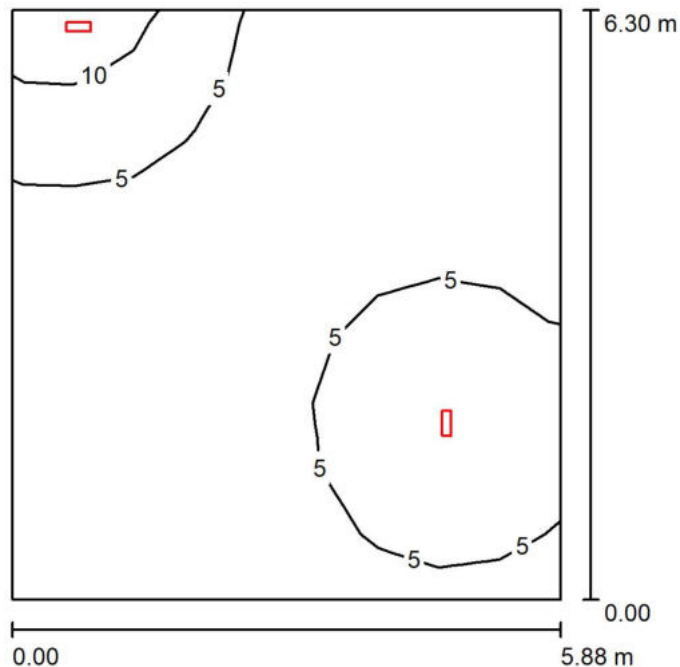
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	CELER 7200005003 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 200lm CELER 7200005003 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 200lm (1.000)	221	224	0.0
2	1	CELER 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm CELER 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm (1.000)	137	140	0.0
Total:			1021	1036	0.0

Valor de eficiencia energética: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/ lx (Base: 295.89 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

COCINA / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:81

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	4.06	0.91	12	0.224
Suelo	20	3.46	1.09	6.67	0.315
Techo	70	1.22	0.48	71	0.397
Paredes (4)	50	2.77	0.64	228	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 9 x 9 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

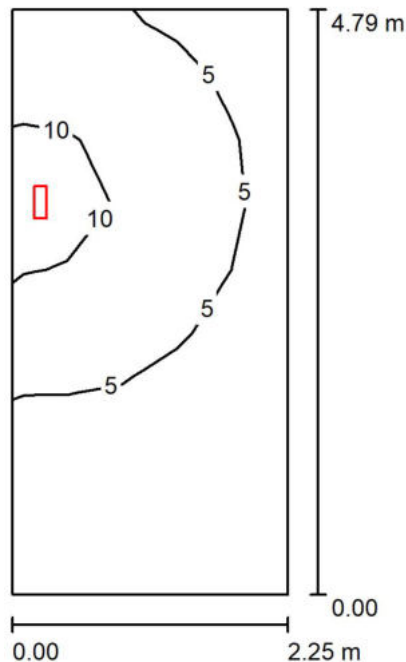
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	CELER 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm (1.000)	137	140	0.0
Total:			273	280	0.0

Valor de eficiencia energética: $0.00 \text{ W/m}^2 = 0.00 \text{ W/m}^2 / \text{lx}$ (Base: 37.02 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

DESPENSA / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:62

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	5.29	1.41	12	0.266
Suelo	20	4.04	1.64	6.45	0.406
Techo	70	1.91	0.58	68	0.306
Paredes (4)	50	3.22	0.63	147	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 5 x 9 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

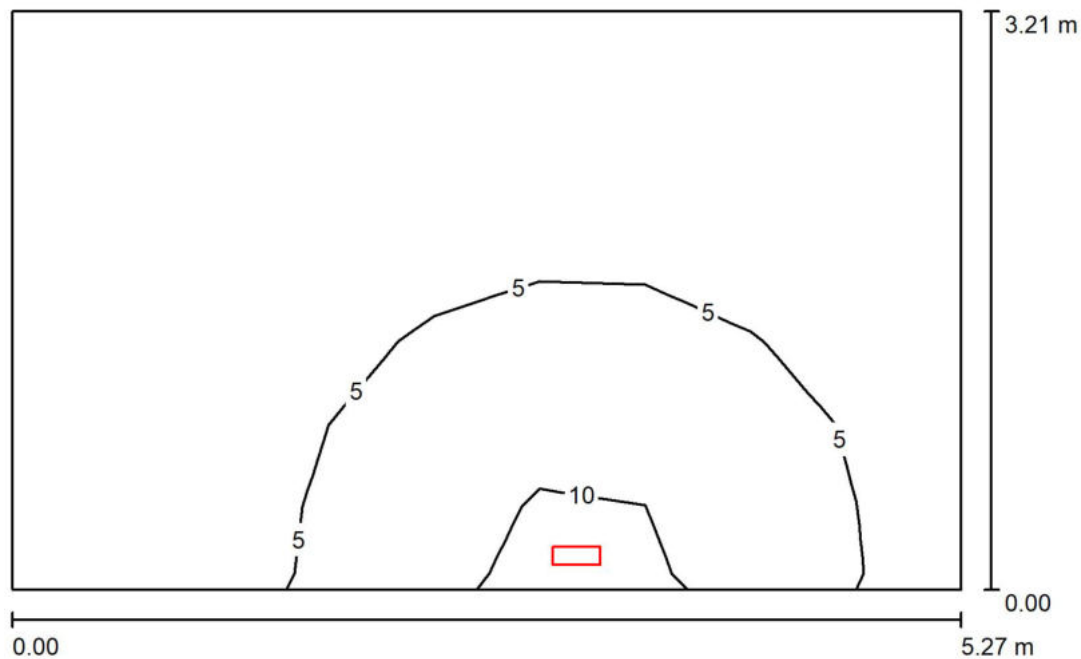
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	CELER 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm (1.000)	137	140	0.0
Total:			137	140	0.0

Valor de eficiencia energética: $0.00 \text{ W/m}^2 = 0.00 \text{ W/m}^2 / \text{lx}$ (Base: 10.79 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

LAVADO / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:42

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	3.84	1.03	11	0.270
Suelo	20	3.12	1.20	6.11	0.385
Techo	70	1.33	0.45	76	0.342
Paredes (4)	50	2.35	0.49	213	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 9 x 7 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

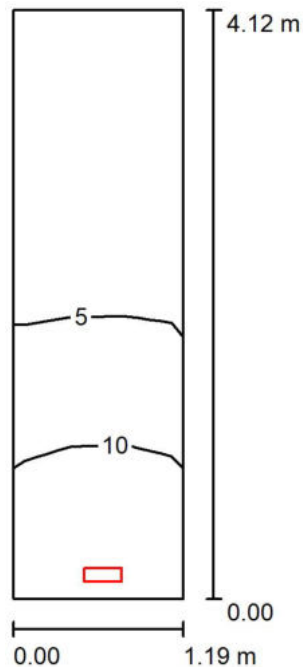
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	CELER 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm (1.000)	137	140	0.0
Total:			137	140	0.0

Valor de eficiencia energética: $0.00 \text{ W/m}^2 = 0.00 \text{ W/m}^2 / \text{lx}$ (Base: 16.89 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

VESTÍBULO BASURAS / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:53

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	5.99	1.31	14	0.219
Suelo	20	4.13	1.46	7.34	0.352
Techo	70	3.98	0.64	84	0.161
Paredes (4)	50	5.43	0.70	261	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 3 x 9 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

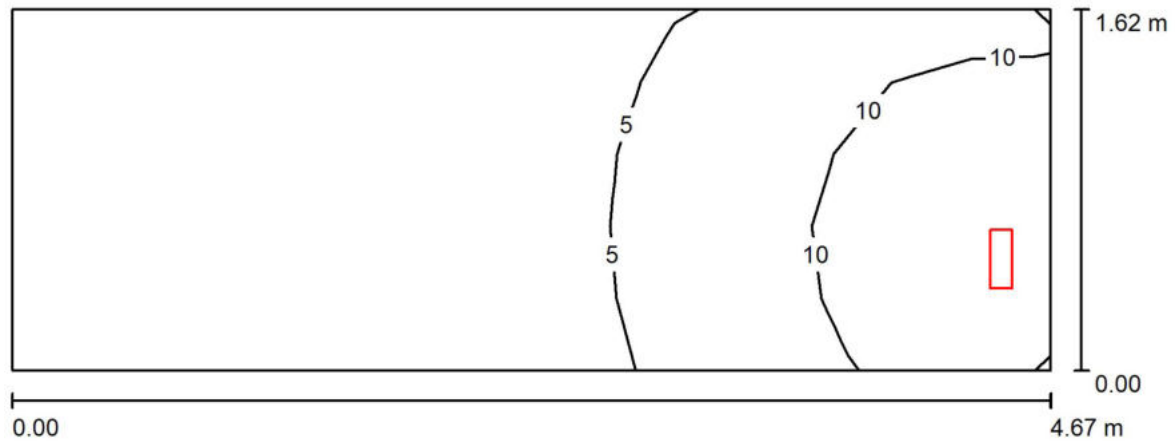
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	CELER 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm (1.000)	137	140	0.0
Total:			137	140	0.0

Valor de eficiencia energética: $0.00 \text{ W/m}^2 = 0.00 \text{ W/m}^2 / \text{lx}$ (Base: 4.91 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

VESTUARIOS / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:34

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	5.06	0.99	13	0.195
Suelo	20	3.68	1.12	7.11	0.303
Techo	70	2.68	0.54	56	0.202
Paredes (4)	50	4.26	0.60	161	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 13 x 5 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

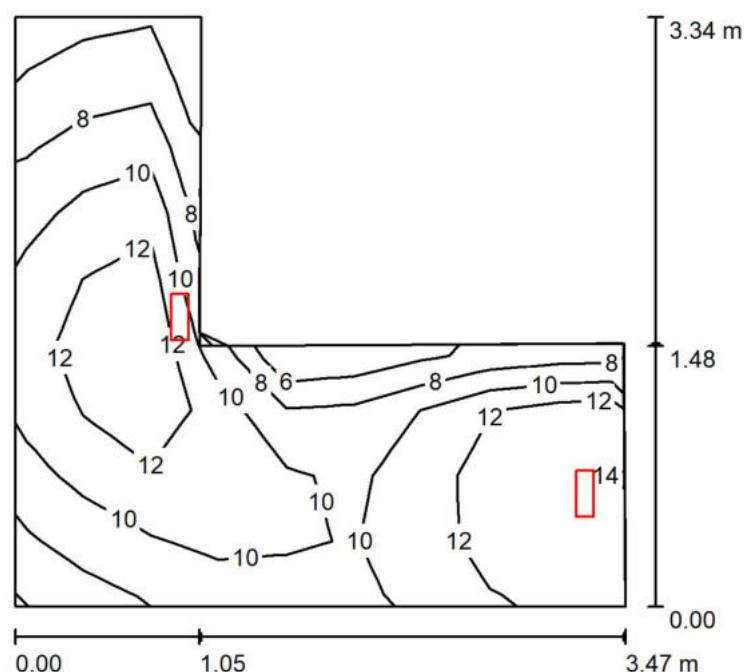
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	CELER 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm (1.000)	137	140	0.0
Total:			137	140	0.0

Valor de eficiencia energética: $0.00 \text{ W/m}^2 = 0.00 \text{ W/m}^2 / \text{lx}$ (Base: 7.57 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ALMACÉN / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:43

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	11	5.68	14	0.536
Suelo	20	7.29	4.72	9.34	0.648
Techo	70	5.56	1.91	86	0.344
Paredes (6)	50	8.04	1.81	464	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 9 x 9 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

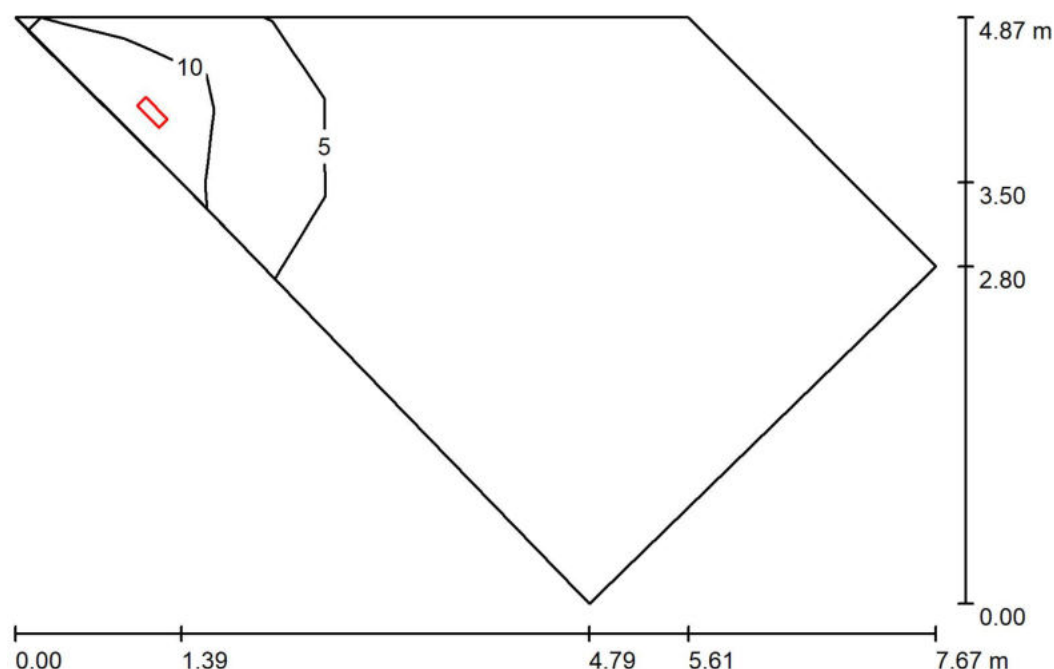
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	CELER 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm (1.000)	137	140	0.0
Total:			273	280	0.0

Valor de eficiencia energética: $0.00 \text{ W/m}^2 = 0.00 \text{ W/m}^2 / \text{lx}$ (Base: 7.10 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

DESPACHO DIRECTOR / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:63

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	2.27	0.38	13	0.167
Suelo	20	2.00	0.46	6.84	0.229
Techo	70	1.08	0.25	67	0.228
Paredes (5)	50	2.47	0.28	138	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 9 x 5 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

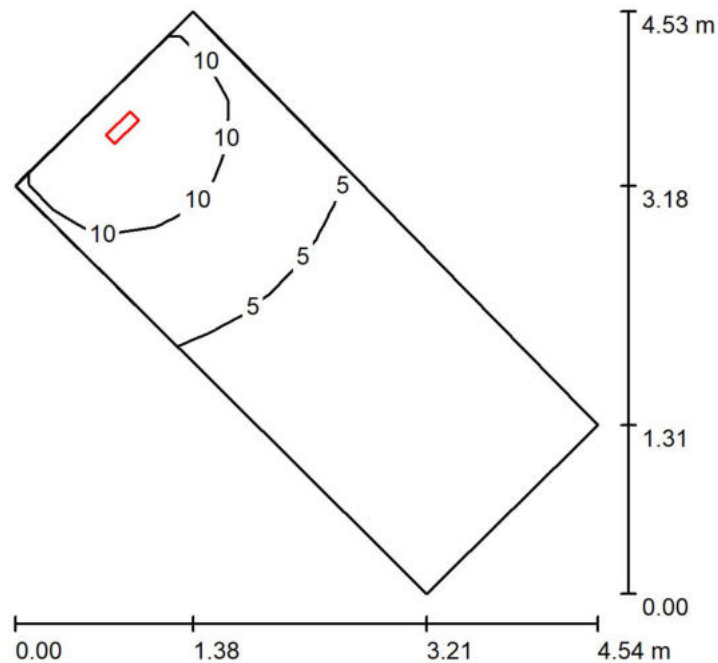
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	CELER 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm (1.000)	137	140	0.0
Total:			137	140	0.0

Valor de eficiencia energética: $0.00 \text{ W/m}^2 = 0.00 \text{ W/m}^2 / \text{lx}$ (Base: 19.45 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CONSERJE / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:59

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	5.17	1.10	13	0.213
Suelo	20	3.81	1.24	7.09	0.326
Techo	70	2.38	0.59	68	0.250
Paredes (4)	50	4.01	0.73	123	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 13 x 7 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

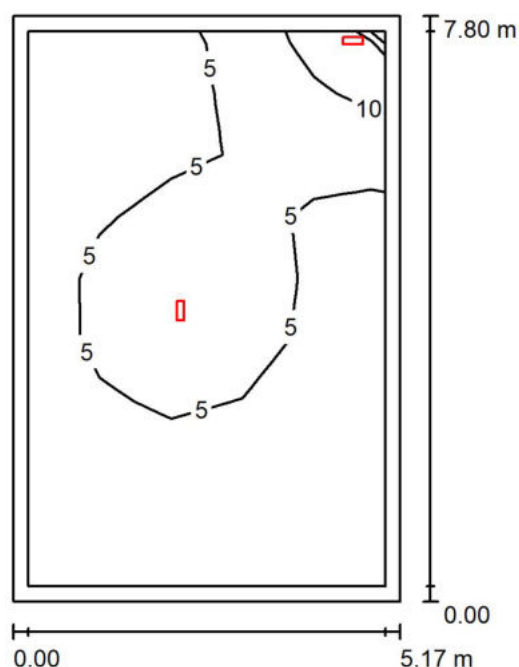
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	CELER 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm (1.000)	137	140	0.0
Total:			137	140	0.0

Valor de eficiencia energética: $0.00 \text{ W/m}^2 = 0.00 \text{ W/m}^2 / \text{lx}$ (Base: 8.59 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SECRETARIA DES.SECRETARIO / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:101

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	4.24	0.90	13	0.213
Suelo	20	3.53	1.01	7.07	0.286
Techo	70	1.06	0.41	69	0.381
Paredes (4)	50	2.34	0.51	83	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 5 x 9 Puntos
Zona marginal: 0.200 m

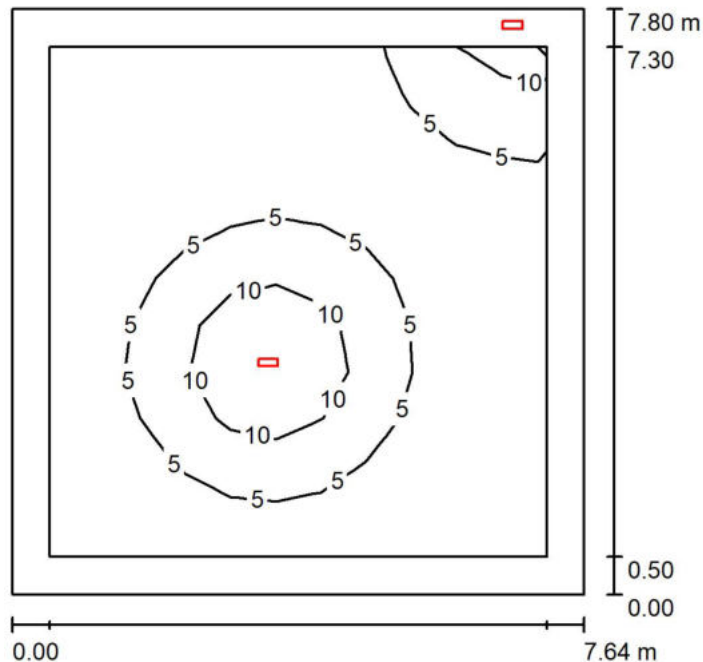
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	CELER 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm (1.000)	137	140	0.0
Total:			273	280	0.0

Valor de eficiencia energética: $0.00 \text{ W/m}^2 = 0.00 \text{ W/m}^2 / \text{lx}$ (Base: 40.33 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AULA INFORMÁTICA / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:101

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	4.47	0.81	16	0.181
Suelo	20	3.58	0.89	8.77	0.249
Techo	70	0.97	0.40	77	0.408
Paredes (4)	50	2.07	0.52	178	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 11 x 11 Puntos
Zona marginal: 0.500 m

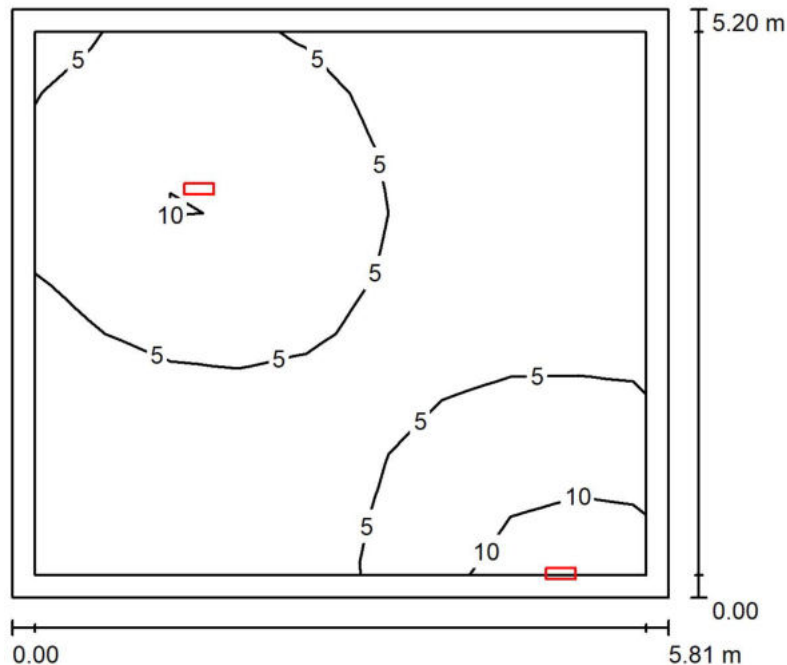
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	CELER 7200005003 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 200lm CELER 7200005003 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 200lm (1.000)	221	224	0.0
2	1	CELER 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm CELER 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm (1.000)	137	140	0.0
Total:			358	364	0.0

Valor de eficiencia energética: $0.00 \text{ W/m}^2 = 0.00 \text{ W/m}^2 / \text{lx}$ (Base: 59.59 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AULA P.GRUPO / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:67

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	5.22	1.45	12	0.278
Suelo	20	4.25	1.63	7.02	0.384
Techo	70	1.43	0.61	62	0.428
Paredes (4)	50	3.07	0.83	175	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 9 x 9 Puntos
Zona marginal: 0.200 m

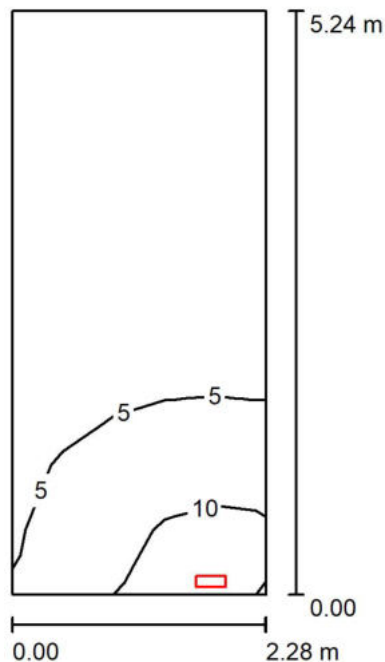
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	CELER 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm (1.000)	137	140	0.0
Total:			273	280	0.0

Valor de eficiencia energética: $0.00 \text{ W/m}^2 = 0.00 \text{ W/m}^2 / \text{lx}$ (Base: 30.21 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

TUTORÍA / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:68

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	3.71	0.74	12	0.200
Suelo	20	2.90	0.80	6.65	0.275
Techo	70	1.94	0.38	91	0.196
Paredes (4)	50	3.28	0.45	467	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 5 x 9 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

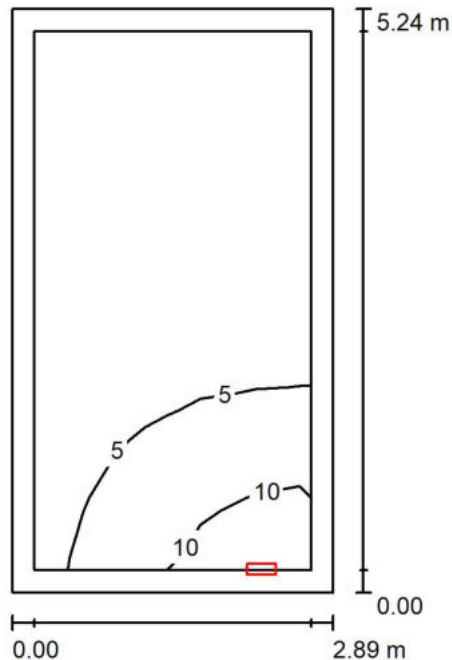
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	CELER 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm (1.000)	137	140	0.0
Total:			137	140	0.0

Valor de eficiencia energética: $0.00 \text{ W/m}^2 = 0.00 \text{ W/m}^2 / \text{lx}$ (Base: 11.92 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

JEFE DE ESTUDIOS / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:68

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	3.46	0.73	12	0.211
Suelo	20	2.76	0.75	6.53	0.272
Techo	70	1.49	0.38	73	0.256
Paredes (4)	50	2.82	0.45	177	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 5 x 9 Puntos
Zona marginal: 0.200 m

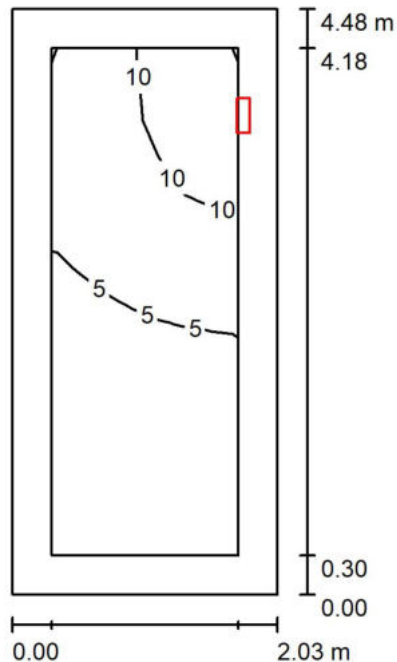
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	CELER 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm (1.000)	137	140	0.0
Total:			137	140	0.0

Valor de eficiencia energética: $0.00 \text{ W/m}^2 = 0.00 \text{ W/m}^2 / \text{lx}$ (Base: 15.12 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CONSERJE / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:58

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	5.72	1.53	13	0.267
Suelo	20	4.03	1.47	6.86	0.365
Techo	70	2.22	0.59	70	0.264
Paredes (4)	50	3.76	0.64	123	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 7 x 7 Puntos
Zona marginal: 0.300 m

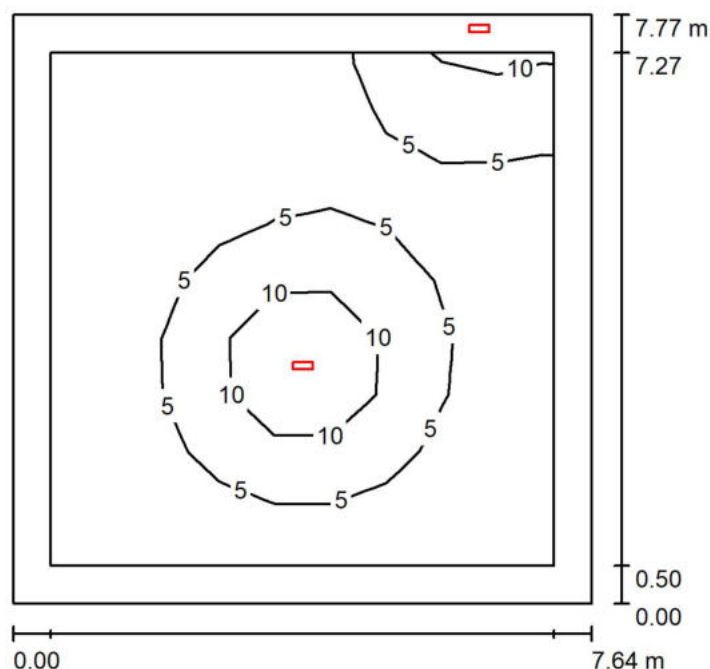
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	CELER 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm (1.000)	137	140	0.0
Total:			137	140	0.0

Valor de eficiencia energética: $0.00 \text{ W/m}^2 = 0.00 \text{ W/m}^2 / \text{lx}$ (Base: 9.09 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AULA MÚSICA / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:100

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	4.62	0.85	17	0.184
Suelo	20	3.67	0.86	9.09	0.235
Techo	70	0.98	0.39	90	0.401
Paredes (4)	50	2.00	0.53	236	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 9 x 9 Puntos
Zona marginal: 0.500 m

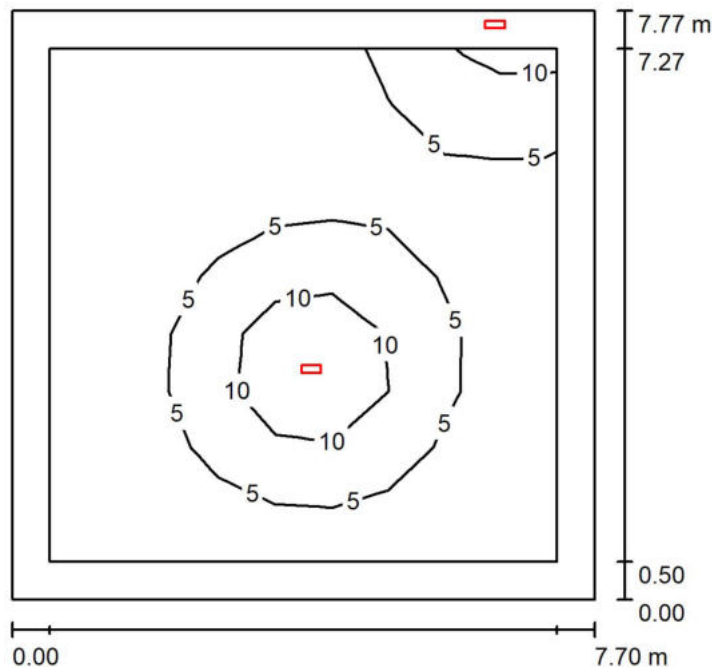
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	CELER 7200005003 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 200lm CELER 7200005003 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 200lm (1.000)	221	224	0.0
2	1	CELER 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm CELER 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm (1.000)	137	140	0.0
Total:			358	364	0.0

Valor de eficiencia energética: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/ lx (Base: 59.35 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AULA PLÁSTICA / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:100

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	4.54	0.78	17	0.172
Suelo	20	3.63	0.84	9.01	0.232
Techo	70	0.97	0.38	87	0.386
Paredes (4)	50	2.02	0.50	236	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 9 x 9 Puntos
Zona marginal: 0.500 m

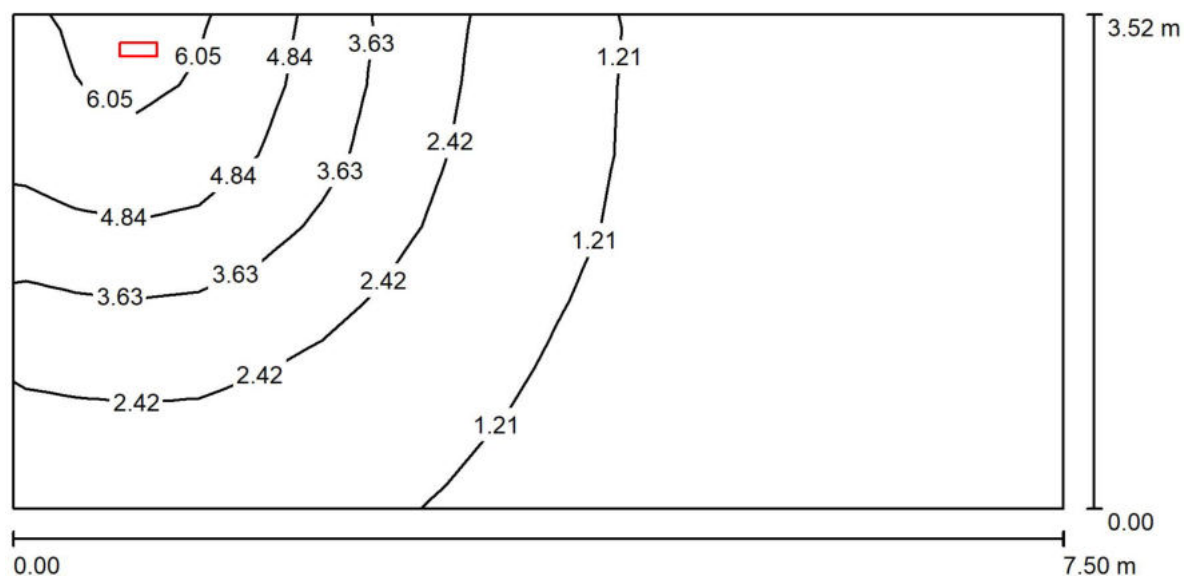
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	CELER 7200005003 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 200lm CELER 7200005003 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 200lm (1.000)	221	224	0.0
2	1	CELER 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm (1.000)	137	140	0.0
Total:			358	364	0.0

Valor de eficiencia energética: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/ lx (Base: 59.79 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CUARTO DE CALDERAS / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:54

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	1.91	0.32	6.36	0.168
Suelo	20	1.92	0.33	6.38	0.174
Techo	70	0.90	0.17	134	0.187
Paredes (4)	50	1.86	0.19	135	/

Plano útil:

Altura: 0.000 m
Trama: 17 x 7 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

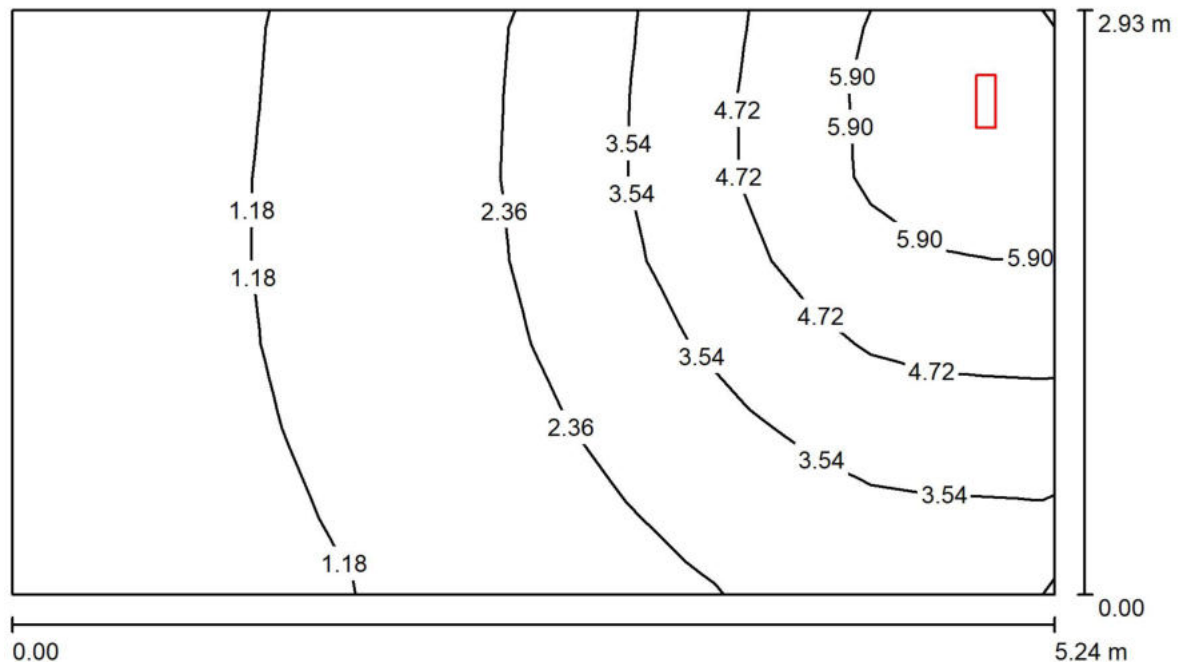
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	CELER 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm (1.000)	137	140	0.0
Total:			137	140	0.0

Valor de eficiencia energética: $0.00 \text{ W/m}^2 = 0.00 \text{ W/m}^2 / \text{lx}$ (Base: 26.40 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CUARTO DE FONTANERIA / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:38

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	2.75	0.73	6.64	0.265
Suelo	20	2.75	0.77	6.70	0.279
Techo	70	1.43	0.38	58	0.267
Paredes (4)	50	2.80	0.41	76	/

Plano útil:

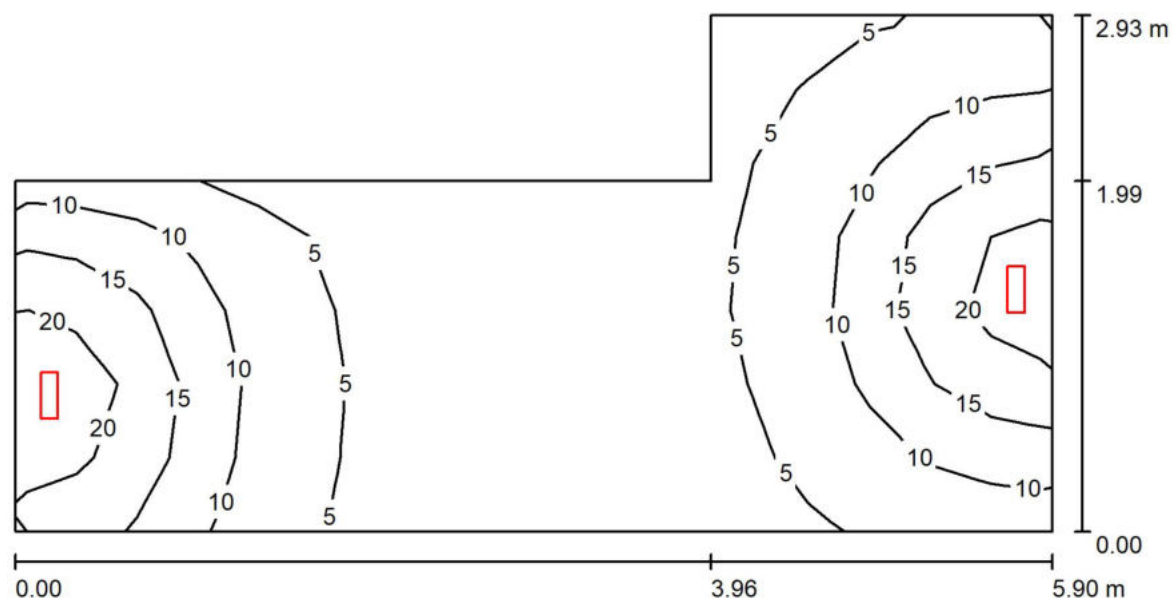
Altura: 0.000 m
Trama: 17 x 7 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	CELER 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm (1.000)	137	140	0.0
Total:			137	140	0.0

Valor de eficiencia energética: $0.00 \text{ W/m}^2 = 0.00 \text{ W/m}^2 / \text{lx}$ (Base: 15.35 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CGBT / Resumen

Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 1.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:43

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	8.40	2.43	24	0.289
Suelo	20	8.42	2.44	24	0.290
Techo	70	1.66	1.24	2.01	0.747
Paredes (6)	50	4.41	1.06	200	/

Plano útil:

Altura: 0.000 m
Trama: 17 x 7 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

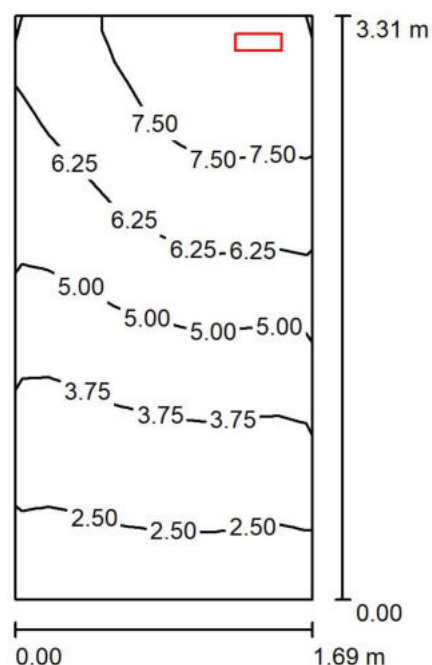
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	CELER 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm (1.000)	137	140	0.0
Total:			273	280	0.0

Valor de eficiencia energética: $0.00 \text{ W/m}^2 = 0.00 \text{ W/m}^2 / \text{lx}$ (Base: 13.56 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

VESTUARIO PMR / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:43

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	5.12	2.18	8.45	0.427
Suelo	20	5.13	2.23	8.48	0.435
Techo	70	3.86	0.94	92	0.244
Paredes (4)	50	5.90	1.11	324	/

Plano útil:

Altura: 0.000 m
Trama: 9 x 5 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

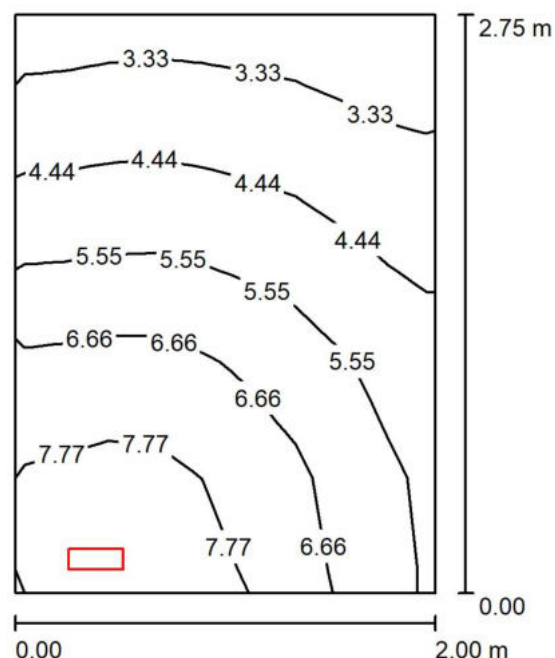
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	CELER 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm (1.000)	137	140	0.0
Total:			137	140	0.0

Valor de eficiencia energética: $0.00 \text{ W/m}^2 = 0.00 \text{ W/m}^2 / \text{lx}$ (Base: 5.59 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

MONITOR / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:36

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	5.52	2.95	8.48	0.535
Suelo	20	5.51	2.89	8.51	0.524
Techo	70	3.85	1.23	83	0.321
Paredes (4)	50	6.07	1.48	283	/

Plano útil:

Altura: 0.000 m
Trama: 9 x 5 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

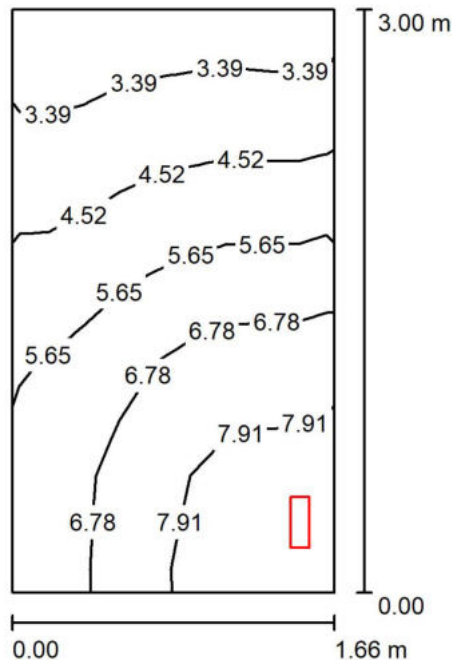
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	CELER 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm (1.000)	137	140	0.0
Total:			137	140	0.0

Valor de eficiencia energética: $0.00 \text{ W/m}^2 = 0.00 \text{ W/m}^2 / \text{lx}$ (Base: 5.50 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

RACK / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:39

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	5.73	2.95	8.60	0.514
Suelo	20	5.74	3.00	8.57	0.522
Techo	70	4.12	1.14	82	0.277
Paredes (4)	50	6.33	1.22	248	/

Plano útil:

Altura: 0.000 m
Trama: 9 x 5 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

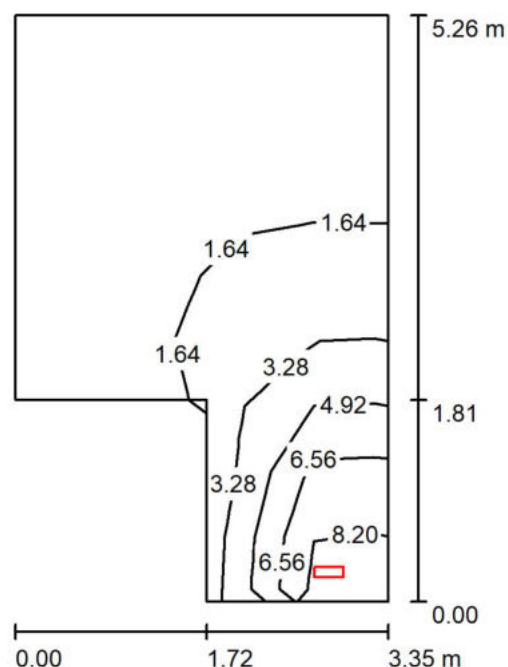
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	CELER 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm (1.000)	137	140	0.0
Total:			137	140	0.0

Valor de eficiencia energética: $0.00 \text{ W/m}^2 = 0.00 \text{ W/m}^2 / \text{lx}$ (Base: 4.98 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ASEOS H/M / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:68

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	2.28	0.27	8.45	0.120
Suelo	20	2.28	0.28	8.48	0.123
Techo	70	1.47	0.24	70	0.160
Paredes (6)	50	3.21	0.21	121	/

Plano útil:

Altura: 0.000 m
Trama: 9 x 5 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

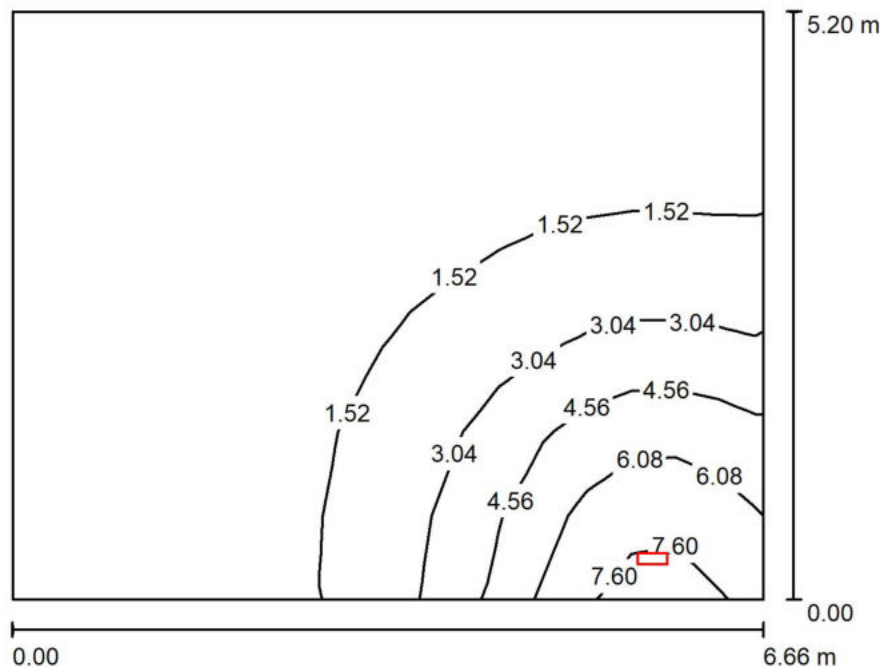
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	CELER 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm (1.000)	137	140	0.0
Total:			137	140	0.0

Valor de eficiencia energética: $0.00 \text{ W/m}^2 = 0.00 \text{ W/m}^2 / \text{lx}$ (Base: 14.51 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ARCHIVO / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:67

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	1.75	0.30	7.91	0.174
Suelo	20	1.75	0.31	7.91	0.175
Techo	70	0.68	0.19	60	0.275
Paredes (4)	50	1.66	0.21	68	/

Plano útil:

Altura: 0.000 m
Trama: 17 x 7 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

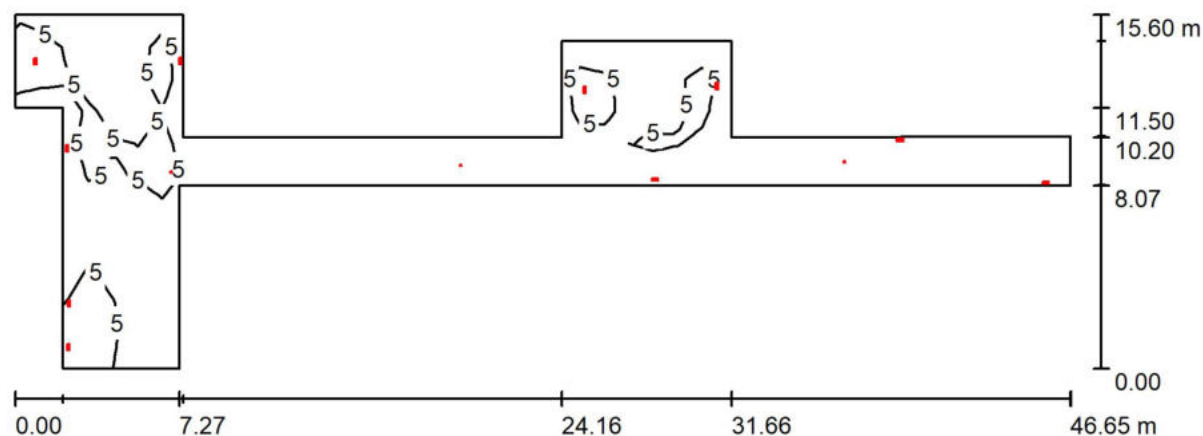
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	CELER 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm (1.000)	137	140	0.0
Total:			137	140	0.0

Valor de eficiencia energética: $0.00 \text{ W/m}^2 = 0.00 \text{ W/m}^2 / \text{lx}$ (Base: 34.59 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

VESTÍBULO PRINCIPAL / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:334

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	4.55	0.47	11	0.104
Suelo	20	4.56	0.48	11	0.104
Techo	70	1.43	0.21	41	0.144
Paredes (14)	50	3.44	0.27	427	/

Plano útil:

Altura: 0.000 m
Trama: 43 x 11 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

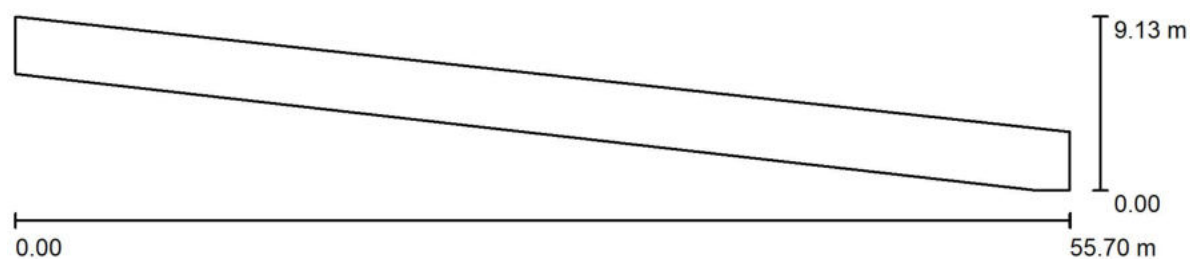
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	Aerlux 30-150 Serie 30 (1.000)	150	150	0.9
2	10	CELER 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm (1.000)	137	140	0.0
Total:			1818	1850	2.7

Valor de eficiencia energética: $0.01 \text{ W/m}^2 = 0.29 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 205.58 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 2 / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 41.0%

Escala 1:399

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	5	CELER 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm 7200005001 CELER EMERGENCIA NO AUTOTEST 110lm (1.000)	137	140	0.0
Total:			683	700	0.0

DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE ELECTRICIDAD

Ref. Solicitud: **AZAR001 0000298305-1**
Tipo Solicitud: **NUEVO SUMINISTRO**

INGENIERIA TORNE S.L.
Pº ALBERTO CASAÑAL SHAKERY 3 LOCAL
50015 - ZARAGOZA
A la Atención de
SERGIO TORNE

Estimado Sr. / Estimada Sra:

Desde EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal nos ponemos en contacto con Ud. en relación con la solicitud de **nuevo suministro** que nos ha formulado por una potencia de 90 kW en **AV CANAL DE IZAS SN, 50022, ZARAGOZA, ZARAGOZA**, con objeto de comunicarle las condiciones técnico económicas para llevar a efecto el servicio solicitado.

I.- Instalaciones de extensión de la red de distribución.

Dada la potencia y ubicación del suministro, la empresa distribuidora es responsable de las infraestructuras eléctricas necesarias entre el punto de conexión, situado en la red de baja tensión existente, y el primer elemento de su instalación privada. En el caso de que el inmueble cuente con centralización de contadores, el suministro deberá conectarse a dicha centralización. En caso contrario, se le dará conexión en el límite de su propiedad, accesible desde vía pública, y lo más próximo posible a la red de baja tensión.

Punto de conexión: **Salida libre de cuadro de baja tensión del centro de transformación Z57928.**

Este punto de conexión y condicionado técnico-económico se ha definido de acuerdo a la previsión de cargas aportada por Vds.

Previo a la puesta en servicio del suministro, EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal verificará que la potencia final del inmueble, en base a la realidad existente y al R.E.B.T. 842/2002, corresponde con dicha previsión de cargas. Caso de que no fuera coincidente, será necesario emitir un nuevo condicionado técnico-económico acorde a la nueva potencia, lo que podría suponer variaciones en el punto de conexión inicial y solución técnica que deberían ser llevadas a efecto antes de la puesta en servicio del suministro.

Corresponde al solicitante del suministro abonar a la empresa distribuidora la cuota de extensión siguiente:

- Cuota de extensión:	1.563,72 €
- IVA/IGIC/IPSI en vigor ¹ (21% ²):	328,38 €
- Total Importe Abonar SOLICITANTE:	1.892,11 €

El plazo previsto de ejecución de la obra será de 30 días hábiles a partir de la obtención de los permisos y autorizaciones administrativas y de su confirmación de la disponibilidad de sus instalaciones receptoras (Dispositivo General de Protección) para su conexión a la red.

La validez de estas condiciones es de 6 meses.

¹ A la facturación se aplicará, por defecto, el tipo impositivo general vigente a la fecha de devengo y según corresponda a la persona física o jurídica receptora.

² Importe calculado con el impuesto vigente en el momento de emitir estas condiciones económicas. Caso de producirse una variación en el mismo, el importe a abonar deberá actualizarse con el impuesto en vigor a la fecha del pago

El solicitante instalará, en el límite de la parcela, monolito con caja de seccionamiento y caja general de protección según esquema adjunto, con acceso libre y directo desde vial público y con los tubos de acceso instalados a cota reglamentaria y en ningún momento discurrirán dentro de una parcela particular para los trabajos a realizar por EDISTRIBUCION Redes Digitales S.L. Unipersonal.

La tensión de suministro será 3x230/400V.

Si esta alternativa es de su interés, el solicitante puede hacer efectivo el importe mencionado, 1.892,11€ mediante transferencia bancaria a la cuenta ES60-2085-0103-97-0330470979, haciendo constar en el justificante la referencia de la solicitud nº AZAR001 0000298305-1, enviándolo al correo electrónico Conexiones.edistribucion@enel.com, con antelación suficiente para la consecución de los permisos necesarios y la ejecución de los trabajos. Caso de que la factura deba emitirse a nombre de una persona (física o jurídica) distinta del solicitante que formuló la petición, será preciso que nos indique el NIF o CIF de aquélla en la misma comunicación.

II.- Instalaciones interiores y de enlace de propiedad particular

Las instalaciones interiores y de enlace con la red deberán ser realizadas por un Instalador Electricista Autorizado, quien le facilitará el correspondiente Certificado de Instalación Eléctrica (C.I.E.). Dichas instalaciones serán accesibles, con cerraduras normalizadas, habrán de ser realizadas con arreglo a las normas de la empresa distribuidora y podrán ser inspeccionadas por ésta.

III. Contrato de suministro

En el caso de no existencia de centralización de contadores deberá proceder a la instalación definitiva de la Caja General de Protección (CGP) y comunicarlo a EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal, que procederá a ejecutar las instalaciones de extensión y adecuación de la red. Una vez finalizados los trabajos de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal, el usuario de la energía podrá formalizar el contrato de suministro, a través de una empresa Comercializadora de electricidad de su libre elección³, debiendo aportar para ello el C.I.E. de su instalación de baja tensión.

El usuario final de la energía deberá abonar, tras la puesta en servicio de la instalación, la cuota de acceso junto con la cantidad correspondiente a derechos de enganche y depósito de garantía que proceda.

Conforme a lo establecido en el RD 1073/2015, le informamos que hemos remitido también las presentes condiciones técnico económicas al solicitante que usted representa.

Quedamos a su disposición para cualquier aclaración en nuestro Servicio de Asistencia Técnica a través del teléfono 900 92 09 59 o del correo electrónico Conexiones.edistribucion@enel.com. Así mismo en nuestra página web www.edistribucion.com, podrá obtener mayor información respecto de la tramitación de este proceso y la legislación aplicable.

³ La relación actualizada de empresas comercializadoras se encuentra disponible en la página web de la 'Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia': www.cnmc.es

Atentamente,

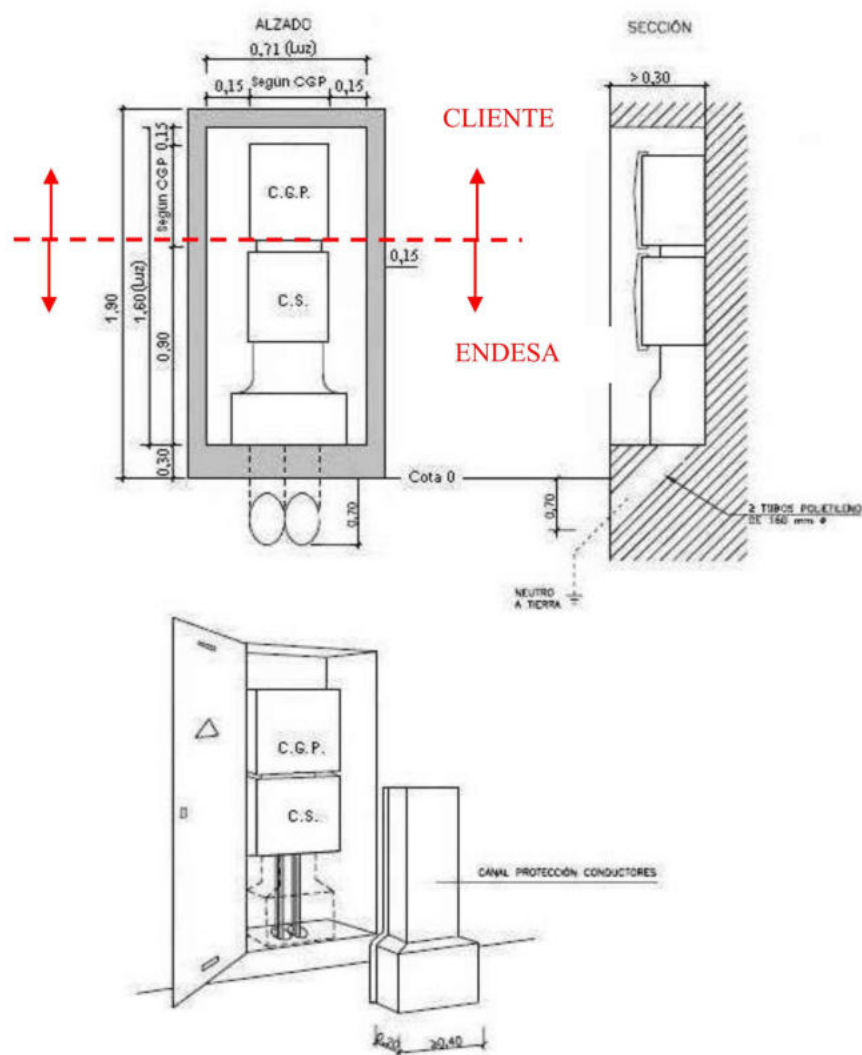
Operaciones Comerciales de Red Aragón

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'J. C. Aragón', written over a horizontal line.

16 de febrero de 2021

CS + CGP

Los conjuntos CS + CGP se instalarán, por el cliente según requerimientos de ERZ ENDESA, sobre el límite exterior de la propiedad del solicitante, en zona de tránsito general y de fácil y libre acceso. Su situación se fijará de común acuerdo entre la propiedad y ERZ ENDESA. Los fusibles de la CGP señalarán el principio de la propiedad de las instalaciones del cliente.



NOTA: El nicho o monolito se cerrará con una puerta preferentemente metálica, con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50102; revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura de llave triangular normalizada por ERZ ENDESA.



Nuevo suministro 90 kW

Punto de conexión: Salida libre nº6 de cuadro de baja tensión (Z57928/01/06)

Z57928

Nueva R.S.B.T. de 400V con cable XZ1 3x1x240+1x150 mm² Al 0,6/1 kV desde la CGP hasta el punto de conexión a instalar por E-Distribución.

El solicitante instalará, en el límite de la parcela, monolito con Caja de Seccionamiento y Caja General de protección (C.S.+C.G.P.) en el interior y puerta accesible desde vial público.

EXPTE. 298305

AV CANAL DE IZAS SN, 50022,
ZARAGOZA, ZARAGOZA

CÁLCULO DE PARARRAYOS

JUSTIFICACIÓN DE INSTALACIÓN DE PARARRAYOS

Es objeto del presente capítulo el justificar la instalación de un sistema de protección contra el rayo, siguiendo las especificaciones del Documento básico de Seguridad y Utilización, sección 8, seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo. Se presentan las características del pararrayos para justificar su instalación.

PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a .

Los edificios en los 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, según lo indicado en el apartado 2.

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

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

siendo:

N_g : densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año, km²), obtenida según la figura 1.1;

A_e : superficie de captura equivalente del edificio aislado en m², que es la delimitada por una línea trazada a una distancia $3H$ de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.

C_1 : coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1.



Figura 1.1 Mapa de densidad de impactos sobre el terreno N_2

4 El riesgo admisible, N_a , puede determinarse mediante la expresión:

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

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 actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 1.5.

Tabla 1.2 Coeficiente C_2

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

Tabla 1.3 Coeficiente C_3

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

TIPO DE INSTALACIÓN EXIGIDO

Cuando, conforme a lo establecido en el apartado anterior, sea necesario disponer una instalación de protección contra el rayo, ésta tendrá al menos la eficiencia E que determina la siguiente fórmula:

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

La tabla 2.1 indica el nivel de protección correspondiente a la eficiencia requerida. Las características del sistema para cada nivel de protección se describen en el Anexo SU B:

Tabla 2.1 Componentes de la instalación	
<i>Eficiencia requerida</i>	<i>Nivel de protección</i>
$E \geq 0,98$	1
$0,95 < E < 0,98$	2
$0,80 < E < 0,95$	3
$0 \leq E < 0,80$	4

CTE SU 8

Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

Procedimiento de verificación

- Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a .
- Los edificios en los 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, según lo indicado en el apartado 2.

La frecuencia esperada de impactos, N_e , se determina mediante la expresión:

$$N_e = N_g * A_e * C_1 * 10^{-6} [n^\circ \text{ impactos/año}]$$

N_g = densidad de impactos sobre el terreno (n° impactos/año, km²), obtenida según la figura 1.1; (ver mapa)

A_e = superficie de captura equivalente del edificio aislado en m², que es la delimitada por una línea trazada a una distancia $3H$ de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.

C_1 = coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1. del CTE SU8

El riesgo admisible, N_a , se determina mediante la expresión:

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

C_2 = coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2 del CTE SU8

C_3 = coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3 del CTE SU8

C_4 = coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4 del CTE SU8

C_5 = coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 1.5. del CTE SU8

INTRODUCCION DE DATOS

N_g = 3,0
Largo edificio = 114,0 m
Ancho edificio = 60,0 m
Alto edificio = 13,0 m
 A_e = 25.171,20 m²
Coef. C_1 = 0,5 Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos

N_e = 0,0377568

	Estructura	Cubierta
Coef. C_2 = 1	Hormigón	Hormigón
Coef. C_3 = 1	Otros contenidos	
Coef. C_4 = 3	Pública concurrencia	
Coef. C_5 = 1	Resto de edificios	
Coef. C_1 = 0,5		

N_a = 0,00183333

Tipo de instalación exigido

Cuando, conforme a lo establecido en el apartado anterior, sea necesario disponer una instalación de protección contra el rayo, ésta tendrá al menos la eficiencia E que determina la siguiente fórmula:

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

Para nuestro caso: **E = 0,951**

Por lo tanto, según la tabla 2.1, el nivel de protección de la instalación deberá ser:

Nivel de protección = 2

NECESITA INSTALACION DE PARARRAYOS DE NIVEL

2

PROYECTO		
CEIP ARCOSUR II		
Cliente	Consultant	
DPTO EDUCACION DGA		
TITULO		
EVALUACIÓN DEL RIESGO SEGÚN IEC 62305-2 / NF C 17-102 Y UNE 21186 MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN CONTRA EL RAYO		
Ciudad: Zaragoza	País: España	Fecha: 13-Dec-2020
Realizado por: INGENIERIA TORNE S.L.	Cod. Obra: 2020-004	Versión: 0.1
Este documento es propiedad de Dena Desarrollos SL. Está estrictamente prohibido modificar este documento, en su totalidad o en parte.		

0. Índice

0. Índice	2
1. Memoria descriptiva	3
1.1. Responsabilidad	3
1.2. Datos del emplazamiento	3
1.4. Normativa de referencia	3
1.4. Introducción	5
1.4.1. Protección externa contra el rayo	6
1.4.2. Protección interna	6
1.4.3. Protección preventiva	6
2. Evaluación del índice de riesgo y cálculo del nivel de eficiencia	8
2.1. Parámetros de cálculo	8
2.2. Áreas de captura y frecuencia de eventos peligrosos al año	10
2.3. Cálculo de riesgo	11
2.3.1. Tabla resumen de riesgos	12
2.4. Medidas de protección implementadas	13
2.5. Determinación de las medidas de protección	14
2.5.1. Protección Externa contra el Rayo	14
2.5.2. Protección Interna contra Sobretensiones	14
2.5.3. Protección contra Incendios.	14
2.5.4. Medidas complementarias.	14
3. Diseño de la instalación	15
3.1. Sistema de protección externa contra el rayo	15
3.1.1. Sistema de captación	15
3.1.2. Red conductora	16
3.1.3. Sistema de control de rayos	17
3.1.4. Sistema de puesta a tierra	17
3.2. Sistema de protección interna contra el rayo	19
3.3. Sistema de protección preventiva	20
4. Descripción de materiales	21

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 CEIP ARCOSUR II 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 CEIP ARCOSUR II se encuentra ubicado en Zaragoza (España) con coordenadas: Latitud: 41.6226224 Longitud: -0.9514627000000001,



Imagen 1: Ubicación del edificio o estructura

1.3. Normativa de referencia

Normas internacionales:

- **IEC 62305-1:2010:** Protection against lightning – Part 1: General principles.
- **IEC 62305-2:2010:** Protection against lightning – Part 2: Risk management.
- **IEC 62305-3:2010:** Protection against lightning – Part 3: Physical damage to structures and life hazard.
- **IEC 62305-4:2010:** Protection against lightning – Part 4: Electrical and electronic systems within structures.
- **IEC 62561-1:2017:** Requirements for connection components.
- **IEC 62561-2:2018:** Requirements for conductors and earth electrodes.
- **IEC 62561-3:2017:** Requirements for spark gaps.
- **IEC 62561-4:2017:** Requirements for conductor fasteners.
- **IEC 62561-5:2017:** Requirements for earth electrode inspection housings and earth electrode seals.
- **IEC 62561-6:2018:** Requirements for lightning strike counters.
- **IEC 62561-7:2018:** Requirements for earthing enhancing compounds.
- **IEC 62561-8:2018:** Requirements for components for isolated LPS.
- **IEC 62793:2016:** Protection against lightning -Thunderstorm warning systems.
- **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.

Otras normas de aplicación:

- **NFPA 780:2017:** Standard for the installation of Lightning Protection Systems.
- **NF C 17-102:2011:** Protection des structures et de zones ouvertes contre la foudre, paratonnerres à dispositif d'amorçage.
- **NP 4426 :2013:** Proteção contra descargas atmosféricas – sistemas com dispositivo de ionização não radioactivo.

Normas Españolas:

- **UNE 21.186:2011:** Protección de estructuras, edificaciones y zonas abiertas mediante pararrayos con dispositivo de cebado.
- **CTE DB SUA-08:2010:** Código Técnico de la Edificación (Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo) con comentarios del 2018.
- **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
- **REBT-2002:** Reglamento electrotécnico de baja tensión
- **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.

1.4.Introducción

La actividad eléctrica atmosférica y en particular los rayos nube-tierra, representan una seria amenaza para las personas, estructuras y equipos. La norma IEC 62305-2 establece el cálculo de riesgo en función de si el rayo impacta de forma directa o indirecta sobre la estructura, distinguiendo 4 posibles fuentes de daños (ver imagen 2):

- S1: descargas en la estructura
- S2: descargas cerca de la estructura
- S3: descargas en una línea conectada a la estructura
- S4: descargas cerca de una línea conectada a la estructura

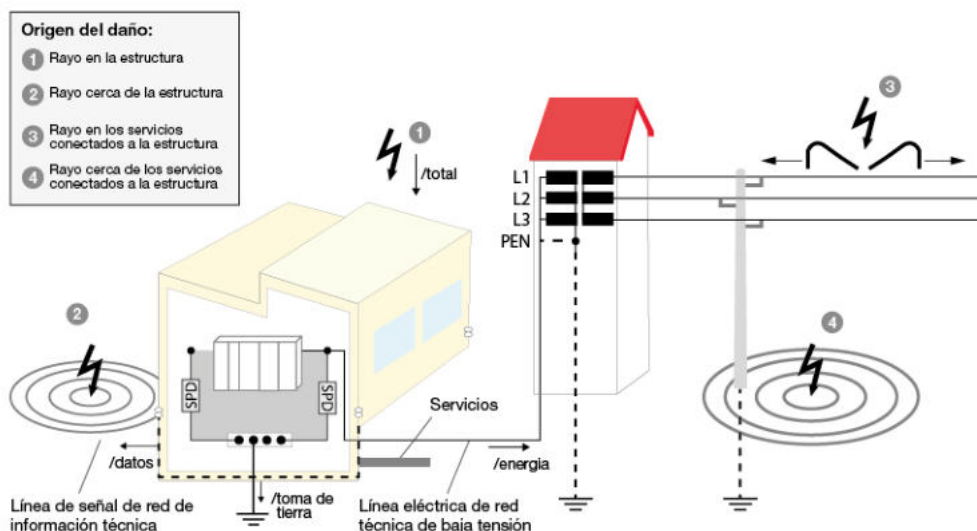


Imagen 2: Fuentes de daños

Dichas fuentes (S1, S2, S3 y S4) pueden producir 3 tipos de daños:

- D1: daños en los seres vivos
- D2: daños físicos
- D3: fallos en los sistemas eléctricos y electrónicos

En función de los tipos de daños se evalúan los siguientes tipos de pérdidas:

- L1: pérdidas de vidas humanas
- L2: pérdidas de servicio público
- L3: pérdidas de servicio cultural
- L4: pérdidas de valor económico

Las pérdidas anuales medias probables en una estructura o servicio, varían en función de:

- El número anual de descargas atmosféricas que afectan a la estructura o al servicio
- La probabilidad de daños debidos a una descarga atmosférica.
- El coste medio de las pérdidas correspondientes.

Siendo el riesgo R el valor de las pérdidas anuales medias probables.

- R_1 : Riesgo de pérdida de vidas humanas
- R_2 : Riesgo de pérdida de servicio público
- R_3 : Riesgo de pérdida de patrimonio cultural
- R_4 : Riesgo de pérdida de valor económico

Al evaluar el índice de riesgo, y con la finalidad de reducir el riesgo de daños por descarga de rayo, se pueden implementar 3 tipos de medidas de protección:

- Protección externa
- Protección interna
- Protección preventiva

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 DPS tienen como objeto salvaguardar a los equipos eléctricos y/o electrónicos conectados a la red eléctrica o de telecomunicaciones, así como 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 62793:2016, los detectores de tormentas se pueden clasificar en 4 grupos en función de las fases que detectan de una tormenta.

- **Clase A:** Detectan la tormenta durante todo su ciclo de vida (fases 1 a 4)
- **Clase B:** Detectan rayos entre nubes (IC) y nube-tierra (CG) (fases 2 a 4)
- **Clase C:** Detectan solo rayos nube-tierra (CG) (fases 3 a 4)

- **Clase D:** Detectan rayos nube-tierra (CG) y otras fuentes electromagnéticas con eficiencia limitada. (fase 3)

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 (P_{TA}) 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 del nivel de eficiencia

2.1. Parámetros de cálculo

Dimensiones de la estructura

Longitud de la estructura L (m): **114.00**

Anchura de la estructura W (m): **60.00**

Altura del plano del tejado h (m): **13.00**

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

Características de la estructura

Riesgo de incendio y daños físicos r_f : **Sin riesgo**

Tipo de edificio: **Hormigón armado**

Ubicación de la persona: **Interior**

Riesgos medioambientales: **No**

Influencias ambientales

Situación estructura C_d : **Altura menor**

Ciudad: **Zaragoza**

Nº de días de tormenta t_d : **3.00 (días tormenta/año)**

Entorno de la estructura: **Urbano**

Tipo de suelo o superficie:

Líneas de conducción eléctrica

Factor ambiental C_e : **Enterrado**

Existencia de transformador MT/BT C_t : **Líneas BT y telecomunicaciones o líneas de datos**

Tipo de cableado interno K_{s3} : **Cable no apantallado - sin precauciones de cableado para evitar bucles**

Tipos de las pérdidas

Tipo 1 - Pérdidas de vidas humanas

Riesgos especiales para la vida h_{z1} : **Nivel medio de pánico**

Por incendios L_{f1} : **Industrial, comercial**

Por sobretensiones L_{o1} : **Otros**

Tipo 2 - Pérdidas de servicios esenciales

Por incendios L_{f2} : **Ninguno**

Por sobretensiones L_{o2} : **Ninguno**

Tipo 3 - Pérdidas de patrimonio cultural

Por incendios L_{f3} : **Ninguno**

Tipo 4 - Pérdidas económicas

Por incendios L_{f4} : **Hotel, escuela, oficina, iglesia**

Por sobretensiones L_{o4} : **Museo, escuela, iglesia, propiedades privadas**

Por tensión de paso/contacto L_{t4} : **Ninguno**

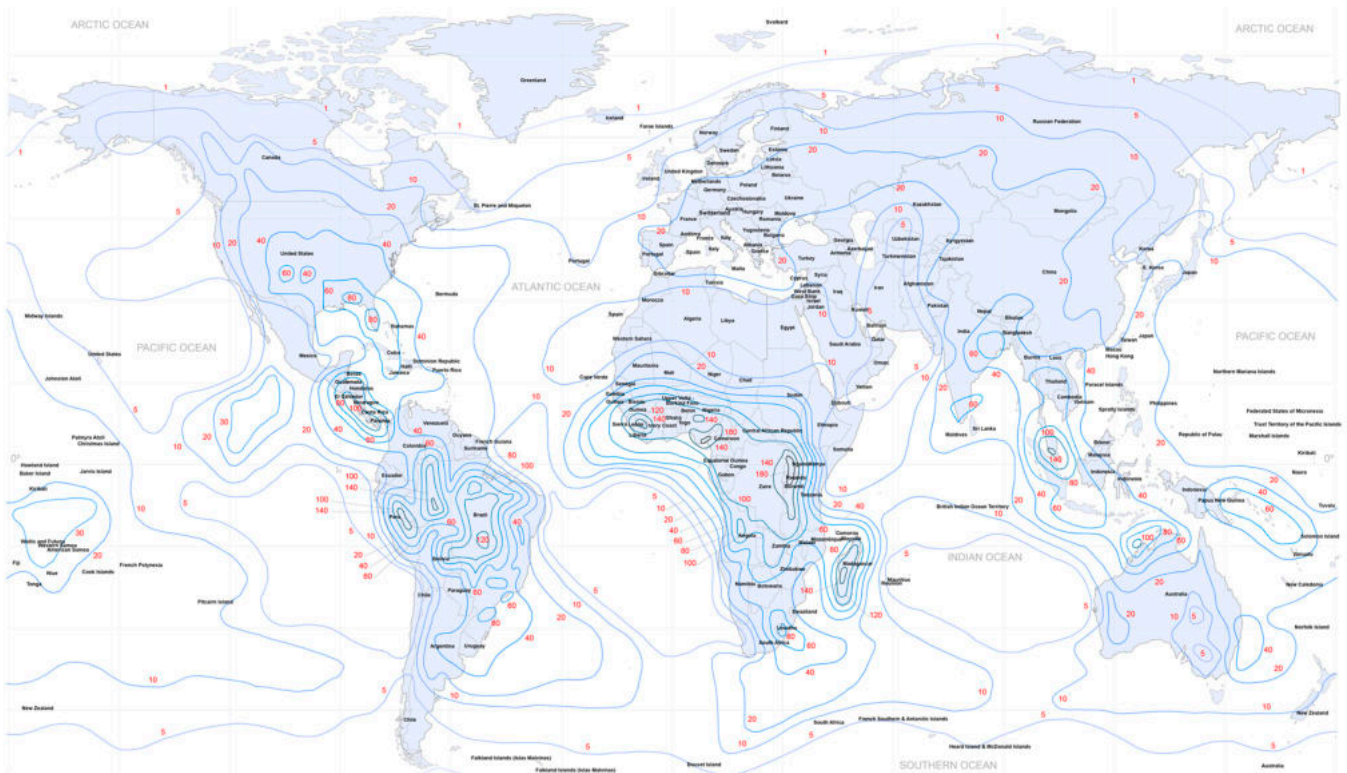


Imagen 3: Mapa Isoceraunico (Nº de días de tormenta/año)

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

- Área de captura equivalente de la estructura (A_D): 25190.362426110074 m²
- Área de captura cercana a la estructura (A_M): 959398.1633974483 m²
- Área de captura de la línea (A_L): 40000 m²
- Área de captura cercana a la línea (A_I): 4000000 m²
- Número de eventos peligrosos en la estructura (N_D): 0.0018892771819582557 eventos/año
- Número de eventos peligrosos cercanos a la estructura (N_M): 0.2878194490192345 eventos/año
- Número de eventos peligrosos en la línea (N_L): 0.0006000000000000001 eventos/año
- Número de eventos peligrosos cercanos a la línea (N_I): 0.060000000000000001 eventos/año

2.3.Cálculo de riesgo:

Tipo 1 - Pérdidas de vidas humanas

$$R_1 = R_{A1} + R_{B1} + R_{C1} + R_{M1} + R_{U1} + R_{V1} + R_{W1} + R_{Z1}$$

R_{A1}	$N_D \times P_A \times L_A$	Riesgo de daños en seres vivos, dentro y fuera de una estructura, producidos por impactos directos de rayo sobre la estructura:	0.00000000944638591
R_{B1}	$N_D \times P_B \times L_{B1}$	Riesgo de daños físicos por incendio, en una estructura, a causa de impactos directos de rayo sobre la estructura:	0
R_{C1}	$N_D \times P_C \times L_{C1}$	Riesgo de fallos en los sistemas internos a causa de impactos directos de rayo sobre la estructura:	0
R_{M1}	$N_M \times P_M \times L_{M1}$	Riesgo de fallos en los sistemas internos a causa de impactos indirectos de rayo sobre la estructura:	0
R_{U1}	$N_L \times P_U \times L_{U1}$	Riesgo de daños en seres vivos dentro y fuera de una estructura, producidos por impactos directos de rayo en las líneas de servicio:	0.00000006
R_{V1}	$N_L \times P_V \times L_{V1}$	Riesgo de daños físicos por incendio a causa de impactos directos de rayo en las líneas de servicio:	0
R_{W1}	$N_L \times P_W \times L_{W1}$	Riesgo de fallos en los sistemas internos a causa de impactos directos de rayo en las líneas de servicio:	0
R_{Z1}	$N_L \times P_Z \times L_{Z1}$	Riesgo de fallos en los sistemas internos a causa de impactos indirectos de rayo en las líneas de servicio:	0

Tipo 2 - Pérdidas de servicios esenciales

$$R_2 = R_{B2} + R_{C2} + R_{M2} + R_{V2} + R_{W2} + R_{Z2}$$

R_{B2}	$N_D \times P_B \times L_{B2}$	Riesgo de daños físicos por incendio, en una estructura, a causa de impactos directos de rayo sobre la estructura:	0
R_{C2}	$N_D \times P_C \times L_{B2}$	Riesgo de fallos en los sistemas internos a causa de impactos directos de rayo sobre la estructura:	0
R_{M2}	$N_M \times P_M \times L_{M2}$	Riesgo de fallos en los sistemas internos a causa de impactos indirectos de rayo sobre la estructura:	0
R_{V2}	$N_L \times P_V \times L_{V2}$	Riesgo de daños físicos por incendio a causa de impactos directos de rayo en las líneas de servicio:	0
R_{W2}	$N_L \times P_W \times L_{W2}$	Riesgo de fallos en los sistemas internos a causa de impactos directos de rayo en las líneas de servicio:	0
R_{Z2}	$N_L \times P_W \times L_{Z2}$	Riesgo de fallos en los sistemas internos a causa de impactos indirectos de rayo en las líneas de servicio:	0

Tipo 3 - Pérdidas de patrimonio cultural

$$R_3 = R_{B3} + R_{V3}$$

R_{B3}	$N_D \times P_B \times L_{B3}$	Riesgo de daños físicos por incendio, en una estructura, a causa de impactos directos de rayo sobre la estructura:	0
R_{V3}	$N_D \times P_V \times L_{V3}$	Riesgo de daños físicos por incendio a causa de impactos directos de rayo en las líneas de servicio:	0

Tipo 4 - Pérdidas económicas

$$R_4 = R_{A4} + R_{B4} + R_{C4} + R_{M4} + R_{U4} + R_{V4} + R_{W4} + R_{Z4}$$

R_{A4}	$N_D \times P_A \times L_{A4}$	Riesgo de daños en seres vivos, dentro y fuera de una estructura, producidos por impactos directos de rayo sobre la estructura:	0
R_{B4}	$N_D \times P_B \times L_{B4}$	Riesgo de daños físicos por incendio, en una estructura, a causa de impactos directos de rayo sobre la estructura:	0
R_{C4}	$N_D \times P_C \times L_{C4}$	Riesgo de fallos en los sistemas internos a causa de impactos directos de rayo sobre la estructura:	0.000001889277181958
R_{M4}	$N_M \times P_M \times L_{M4}$	Riesgo de fallos en los sistemas internos a causa de impactos indirectos de rayo sobre la estructura:	0.000046051111843078
R_{U4}	$N_L \times P_U \times L_{U4}$	Riesgo de daños en seres vivos dentro y fuera de una estructura, producidos por impactos directos de rayo en las líneas de servicio:	0
R_{V4}	$N_L \times P_V \times L_{V4}$	Riesgo de daños físicos por incendio a causa de impactos directos de rayo en las líneas de servicio:	0
R_{W4}	$N_L \times P_W \times L_{W4}$	Riesgo de fallos en los sistemas internos a causa de impactos directos de rayo en las líneas de servicio:	0.0000006
R_{Z4}	$N_L \times P_Z \times L_{Z4}$	Riesgo de fallos en los sistemas internos a causa de impactos indirectos de rayo en las líneas de servicio:	0.000012

2.3.1. Tabla resumen de riesgos

	Riesgo tolerable R_t	Riesgo $R_{TOTAL} = R_D + R_I$
Tipo 1 - Pérdidas de vidas humanas	1.0e-05	6.944639e-8
Tipo 2 - Pérdidas de servicios esenciales	0.001	0.000000e+0
Tipo 3 - Pérdidas de patrimonio cultural	0.0001	0.000000e+0
Tipo 4 - Pérdidas económicas	0.001	6.054039e-5

El riesgo máximo tolerable se encuentra descrito en la tabla 4 de la norma IEC 62305 - 2, en el capítulo 5.3. Cualquier valor de riesgo total calculado debe ser inferior a los valores establecidos por la norma, de lo contrario, se deberán aplicar medidas mayores o incluso complementarias, que reduzcan este valor a un nivel inferior al tolerable.

2.4. Medidas de protección implementadas

Medidas de protección

Clase de SPCR P_B : Nivel de protección II

Probabilidad de que una descarga en la estructura produzca daños físicos	P_B
Estructura no protegida por un SPCR	1
Nivel IV de protección	0,2
Nivel III de protección	0,1
Nivel II de protección	0,05
Nivel I de protección	0,02

Protección contra incendios r_p : Sin previsiones

Protección contra sobretensiones PSPD: LPL No provisions

Medidas de protección complementarias P_A : Sin medidas de protección

Una vez se ha calculado el nivel de protección acorde a la normativa IEC 62305-2, UNE 21186 y NFC 17102, se concluye que es preciso dotar al CEIP ARCOSUR II con las medidas de protección siguientes:

Edificio:	Sistema de Protección Externo contra el Rayo	Sistema de Protección Interno contra las sobretensiones	Sistema de Protección contra incendios	Medidas de protección adicionales
1	Nivel II	LPL No provisions	Sin previsiones	Sin medidas de protección

2.5.Determinación de las medidas de protección

2.5.1. Protección Externa contra el Rayo

Para reducir la probabilidad de que una descarga directa de rayo produzca daños físicos sobre la estructura o las personas, es preciso la implantación de un **Sistema de Protección contra el rayo de nivel II**.

2.5.2. Protección Interna contra Sobreensiones

Para el estudio que nos ocupa **no se ha previsto realizar la instalación de sistemas de protección interna contra sobreensiones**. Aun así, dependiendo del tipo de equipos, puede ser recomendable su instalación.

2.5.3. Protección contra Incendios.

Para el estudio que nos ocupa **no se ha previsto** realizar medidas de protección y prevención contra incendios.

2.5.4. Medidas complementarias.

No se requieren medidas de protección complementaria. A pesar de no requerirse, se recomienda la instalación de un sistema de avisos de tormenta para reducir los posibles riesgos que puedan haber en caso de caída de rayo.

3. Diseño de la instalación

3.1. 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 NF C 17-102:2011 / 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.

3.1.1. 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.

La zona protegida por un PDC está delimitada por una superficie de revolución que está definida por los radios de protección correspondientes a las diferentes alturas h consideradas y cuyo eje es el mismo que el del PDC (ver imagen 4)

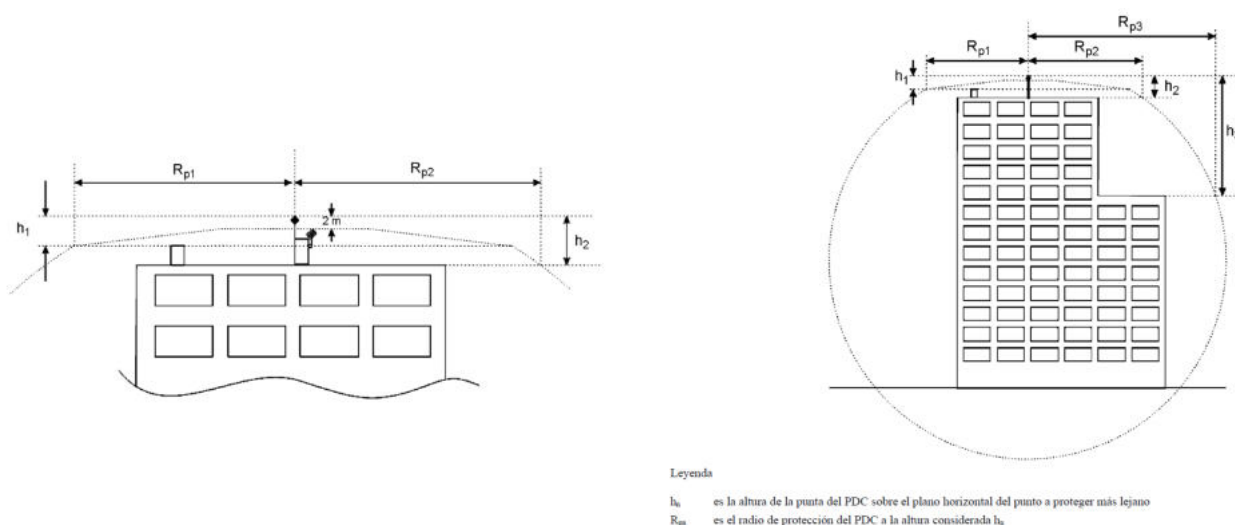


Figura 2 – Radio de protección (con la hipótesis $h_1 = 5$ m)

Imagen 4 radio de protección de un PDC

En una vista 3D, el volumen de protección de un PDC será el que se observa en la Imagen 5

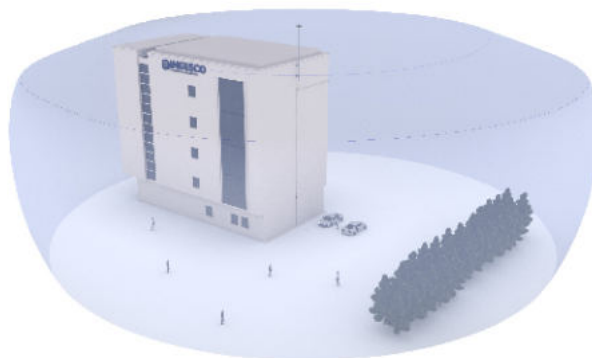


Imagen 5 Cobertura de un pararrayos tipo PDC según **UNE 21186:2011**

Para calcular el volumen de protección de un pararrayos PDC, la normativa utiliza 2 fórmulas diferentes en función de la altura (h) en la que queramos calcular el radio de protección:

• $0 \text{ m} \leq h < 2 \text{ m}$ No hay cobertura.

a) $2 \text{ m} \leq h \leq 5 \text{ m}$ $R_p = \frac{h \cdot R_p(5)}{5}$

b) $h \geq 5$ $R_p = \sqrt{[(2 \cdot r \cdot h) - (h^2)] + [\Delta \cdot (2 \cdot r + \Delta)]}$

Donde:

- h: es la altura de la estructura hasta el cabezal.
- r: es el radio de la esfera ficticia, este valor esta predeterminado por la norma variando en función del nivel de protección) (Ver tabla 1).
- Δ: Es el avance de cebado que tiene el cabezal, la norma nos define 60 μs como valor máximo

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

Tabla 1 Radio de la esfera ficticia en función del nivel de protección

3.1.2. Red conductora

Para los bajantes de los pararrayos, podrán utilizarse los materiales indicados en la Norma IEC 62561-2:2018, siendo recomendado el **cable de cobre** desnudo multifilar de **50 mm²** 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.

El número mínimo de conductores para para instalaciones no aisladas, será de 2 bajantes de conexión a tierra según normas IEC 62305-3, NF C 17-102 y UNE 21186:2011. En el caso de que se trate de una instalación aislada (poste, chimenea, etc) se deberá instalar 1 sola bajante.

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

3.1.3. 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.

3.1.4. Sistema de puesta 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.

Las recomendaciones marcadas por normativas como IEC 62305- 3, NF C 17-102:2011 o UNE 21186:2011, 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)

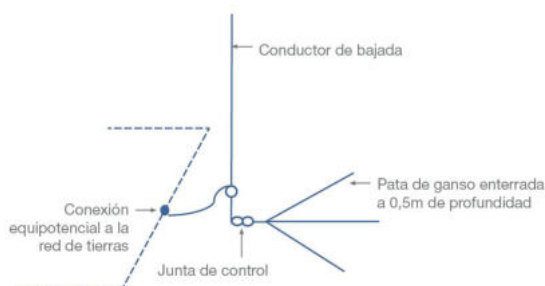


Imagen 6 Ejemplo de puesta a tierra del tipo A1: 3 conductores horizontales, a 50cm de profundidad y de una longitud de 7

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);

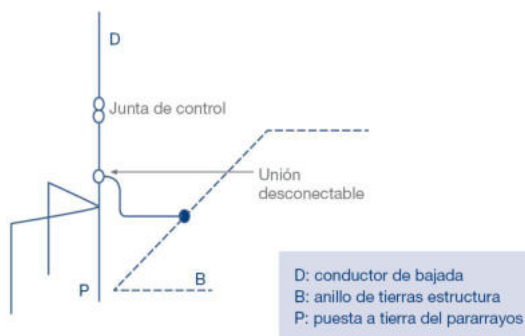


Imagen 7 Ejemplo de puesta a tierra del tipo A2.

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

3.2. Sistema de protección interna contra el rayo

En el caso de que el cálculo indique que sea opcional la instalación de un sistema de protección interno contra sobretensiones transitorias, siempre se recomienda la instalación de una protección tipo 1 (T1) en la acometida de la instalación

De acuerdo con el Código Técnico de la Edificación (DB SUA8), en España es de obligado cumplimiento la instalación de protectores contra sobretensiones transitorias Tipo 1 en el origen de la instalación, estableciendo los requisitos técnicos del reglamento electrotécnico de baja tensión (ITC-BT-23).

3.3. Sistema de protección preventiva

Para la disminución de los riesgos, es necesario utilizar medidas preventivas, puesto que los efectos de los rayos directos o indirectos, no solo se limitan a daños materiales y pueden afectar a los seres vivos.

Se recomienda la instalación de un sistema local de alerta temprana de tormentas, tipo **PREVISTORM de CLASE A**, 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.

El sistema para la protección preventiva contra el rayo **PREVISTORM® Thunderstorm Warning System** realiza la medición y el análisis continuo de la evolución del campo eléctrico atmosférico. Este sistema permite la monitorización de los procesos de electrificación de las nubes de tormenta, la generación de alertas tempranas y la detección de la ocurrencia de impactos de rayo en un radio de hasta 20km.

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.

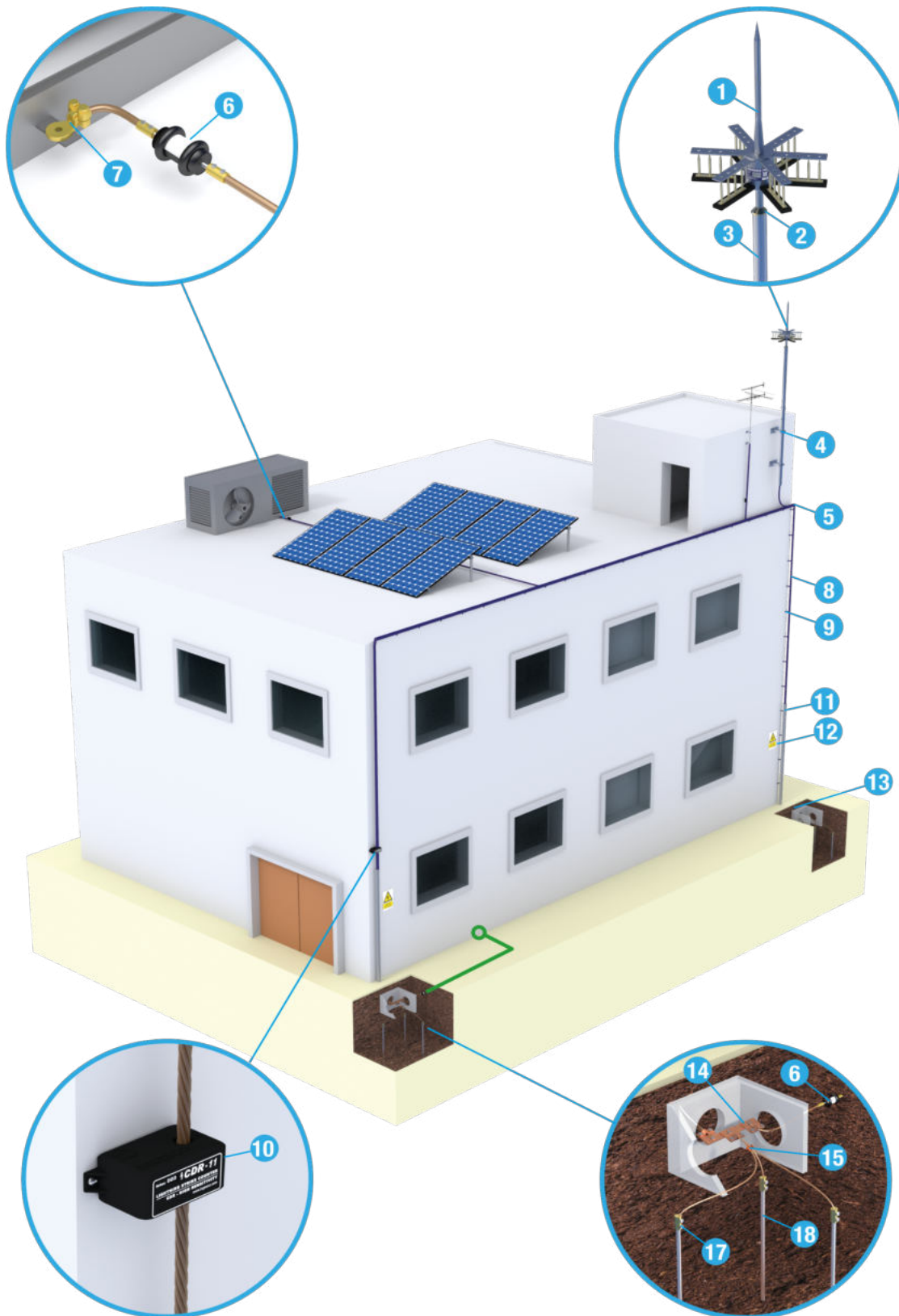
El sistema **PREVISTORM®** realiza un seguimiento del proceso de electrificación de las nubes. Las alarmas generadas por este sistema permiten conocer por adelantado sobre el incremento del riesgo de ocurrencia de descargas de rayos. Este conocimiento proporciona una ventaja de tiempo valiosa para la activación oportuna de las medidas de seguridad y protección de las personas y los bienes.










Para una mejor prevención, se recomienda la implantación de otros sistemas de monitoreo atmosférico, como son los detectores de CLASE B, de esta manera se podrá observar la evolución de la tormenta y evitar falsas alarmas.












Zona de detección del sistema Previstorm Thunderstorm warning system

4. Descripción de los materiales



Producto	Imagen	Ref.	Descripción	Total
1		101009	Pararrayos INGESCO PDC	1
2		111011	Pieza de adaptación 1 1/4" Ø20 redondo	1
3		114065	Mástil 5,8m Ø 1 1/2" + Ø 1 1/4 ac.	1
4		112024	Anclaje placa 15 Ø1 1/2"	1
5		115056	Manguito unión "T"	1
6		116062	Protector vía de chispas para la conexión de las masas metálicas en cubierta y para conexión en la red general de tierra	1
7		115097	Terminal plano cable 35-70mm²	1
8		117072	Cable Cu 50mm²	ml
9		118109	Abrazadera abatible M8 cable 50-70mm²	3 por m

10		430019	Contador de rayos CDR-11	1
11		119109	Tubo de acero galvanizado	2
12		256003	Placa de señalización	2
13		253058	Arqueta cuadrada PP con tapa	2
14		250017	Barra equipotencial 3 bornes para arqueta	2
15		115104	Conexión tipo "C"	2
16		254041	Compuesto mineral Quibacsol 10kg	2
17		115055	Manguito pica Ø14-cable 50-70mm²	6
18		252029	Pica de acero Cu 2000 Ø14	6

19



700023 [PREVISTORM Sistema de aviso de tormentas](#)

1

CÁLCULO DE FOTOVOLTAICA

La instalación de fotovoltaica se realiza en la zona de infantil y parte de la cubierta de la zona de primaria

El motivo es la distribución que se tiene que realizar de las placas fotovoltaicas en la cubierta del edificio, teniendo en cuenta que el edificio de primaria es sustancialmente más alto que el correspondiente a infantil

CONFIGURACIÓN CAMPO FOTOVOLTAICO

Panel	Marca	GREENHEISS_PV	PANEL GENÉRICO	Potencia		INSTALACIÓN FV	Panel	455W 72CEL MONO MBB/HC/BS
	Modelo	455W 72CEL MONO MBB/HC/BS		Vmpp / Impp		SELECCIONADA	Inversor	GH-IT 60 3M
Inversor	Marca	GREENHEISS_INV		Voc / Isc			Nº total de paneles	141 paneles
	Modelo	GH-IT 60 3M		Coef Tª Voc			Potencia pico	64,16 kWp
Tª célula	Min	-10 °C		Coef Tª Isc			Potencia nominal	60,00 kW
	Max	70 °C		Vmax			Sobredimensionamiento	1,07

	MPPT 1	MPPT 2	MPPT 3							
Número de strings	3	3	3							
Número de paneles FV por string	16	16	15							
Potencia total del campo fotovoltaico	64.155 W									
Tensión mínima MPP del inversor	280 V	280 V	280 V							
Tensión mínima del campo fotovoltaico (70°C)	573,2 V	573,2 V	537,4 V							
Tensión máxima MPP del inversor	900 V	900 V	900 V							
Tensión máxima del campo fotovoltaico (-10°C)	726,1 V	726,1 V	680,7 V							
Tensión máxima del inversor	1.000 V	1.000 V	1.000 V							
Tensión máxima de aislamiento de los paneles	1.000 V	1.000 V	1.000 V							
Tensión máxima de circuito abierto del campo fotovoltaico (-10°C)	883,0 V	883,0 V	827,8 V							
Corriente máxima del inversor por entrada	44,0 A	44,0 A	44,0 A							
Corriente máxima del campo fotovoltaico (70°C)	33,9 A	33,9 A	33,9 A							

ANEXO INSTALACIONES AUXILIARES

MEGAFONÍA

OBJETO

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

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.

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 electro acústicas 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.

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.

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 empleará una etapa de potencia para la señal de avisos, y dispondrán de entradas y salidas enlazadas de programa y prioridad, y seguridad de avisos. Se instalarán etapas de potencia de la serie VM, que son unidades de amplificación con salida de tensión constante de 100V y de uso exclusivo para el sistema VM-3000.

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

Amplificador tipo 1 (VM-3360VA)

Amplificador y mezclador digital de 360 W con 6 salidas de altavoces (100 V) y control del sistema VM-3000 según EN-60849. Entradas 4 x MIC/LINE, 2 x BGM, 1 x etapa 100 V externa, salida de grabación.

Posibilidad de configuración remota vía LAN. Entradas (8) y salidas (8) para control remoto. Control de atenuadores. 4 tonos de gong incorporados. 6 mensajes de audio generales y 2 mensajes de emergencia. Alimentación 230 V CA / 24 V CC. Dimensiones 482 x 132,6 x 431,2 mm (3 u rack). Peso 19 kg. Modelo OPTIMUS-TOA ref. VM-3360VA.

Cada amplificador puede gobernar un máximo de 6 zonas. La potencia total del amplificador se repartirá en función del número de altavoces conectados a cada zona. La potencia máxima vendrá definida por el amplificador.

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 y sobrecarga en la línea.

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.

PUPITRE MICROFÓNICO.

En la zona de atención al cliente 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 RM-200M, diseñado específicamente para la serie VM.



Imagen 1. Pupitre microfónico RM-200M + extensión RM-210.

Pupitre dispone de micrófono con flexo, teclas y leds configurables para selección de zonas, activación de mensajes pregrabados y mensaje de emergencia. Su capacidad puede ampliarse con el teclado RM-210. Permite cumplir con requisitos de EN-60849 y EN54-16.

Este punto de emisión de avisos está formado por un pupitre microfónico con las siguientes características:

- Diseño elegante.
- Permite llamadas por:
 - Zona.
 - Grupo.
 - Llamada general.
 - Mensajes pregrabados.
- Indicaciones de:
 - Fallo del sistema.
 - Fallo de línea.
 - Zonas ocupadas.
- Libre de distorsión gracias al compresor interno.
- Máximo 4 pupitres microfónicos.
- Longitud máxima de 140 metros (dependiendo del tipo de cable – ver manual de instrucciones)

- Extensión de teclado RM-210 con un máximo de 60 zonas.
- Color gris azulado.

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 proyectado los siguientes altavoces tipo:

Altavoz tipo 1 (A-225EN)

Altavoz de techo de 5" a línea de 100 V con una potencia de 6 W y tomas de potencia intermedias de 3 W, 1'5 W y 0'8 W. Con certificado EN54-24. Sensibilidad a 1 kHz, 1 W y 1 m de 90 dB y presión acústica máxima (SPL) a 1 kHz, 1 m de 98 dB. Respuesta en frecuencia de 100 a 18.000 Hz. Sistema de montaje empotrado mediante muelles. Acabado metálico color blanco (RAL 9010). Modelo OPTIMUS ref. A-225EN.

Altavoz tipo 2 (SC-630MEB-Q)

Altavoz exponencial de alto rendimiento de 30 W RMS, resistente a la intemperie (índice de protección IP65) y adecuados para uso en interior y exterior. El pabellón es de aluminio y la cubierta del motor de plástico ABS. Todos los elementos se han diseñado para garantizar un funcionamiento fiable durante años. Incluye soporte en forma de U para el montaje en pared o techo. También dispone de terminales cerámicos, protección térmica y certificado según EN 54-24. Es adecuado para sistemas de megafonía y alarma por voz. Modelo OPTIMUS-TOA ref. SC-630MEB-Q.

Altavoz tipo 3 (SP-20EN)

Proyector acústico de 20 W RMS de potencia en línea de 100 V, con recinto cilíndrico de plástico ABS de alta densidad y rejilla metálica de aluminio. Dispone de varias tomas de potencia intermedia (20, 10, 5 y 2'5 W), además de la de baja impedancia (8 ohm), seleccionables mediante un conmutador rotativo. Certificado EN54-24. Modelo OPTIMUS ref. SP-20EN.

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 "Fichas Técnicas Megafonía".

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.

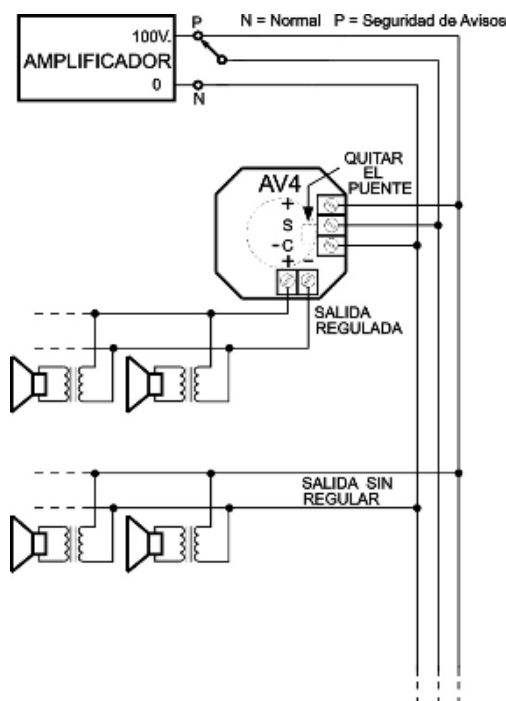


Imagen 1. Esquema simulado para sistemas de 3 hilos (atenuadoras AV).

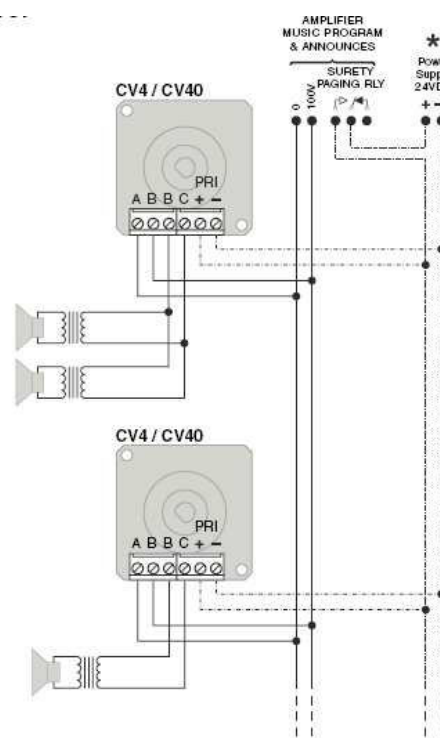


Imagen 2. Esquema simulado para sistemas de 4 hilos (atenuadoras CV).

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.

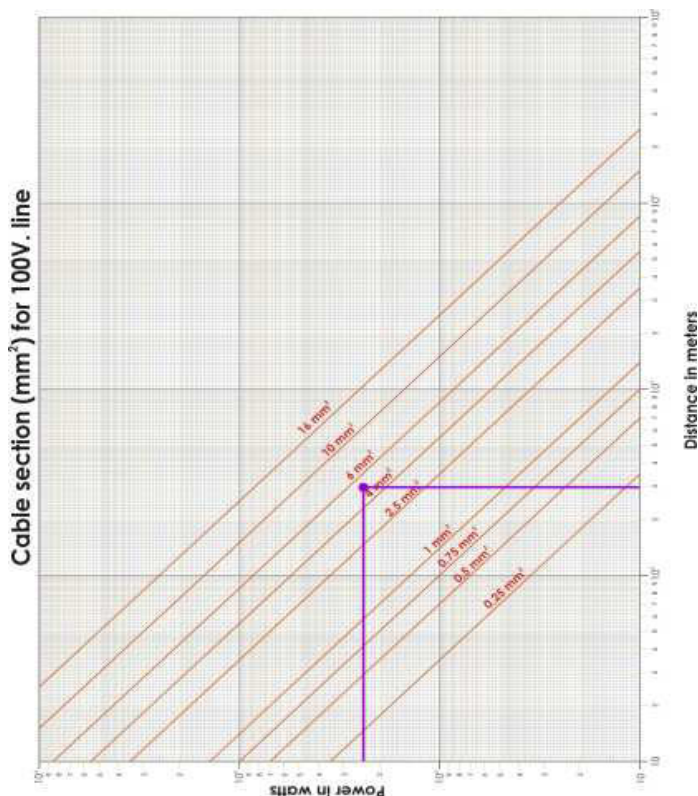
Ejemplo de cálculo de la sección de altavoces en líneas de 100V en función de la potencia y la longitud del cable.

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.



Distancias máximas recomendadas en líneas de 100V

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 (mm ²)								
		0,75	1,00	1,50	2,50	4,00	6,00	10,00	16,00	
Potencia (W)	60	178	237	345	577	931	1400	2333	3735	metros
	120	89	119	173	289	466	700	1167	1868	
	240	44	59	86	144	232	350	583	934	
	360	30	40	58	96	155	233	389	623	
	480	22	29	44	73	116	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.

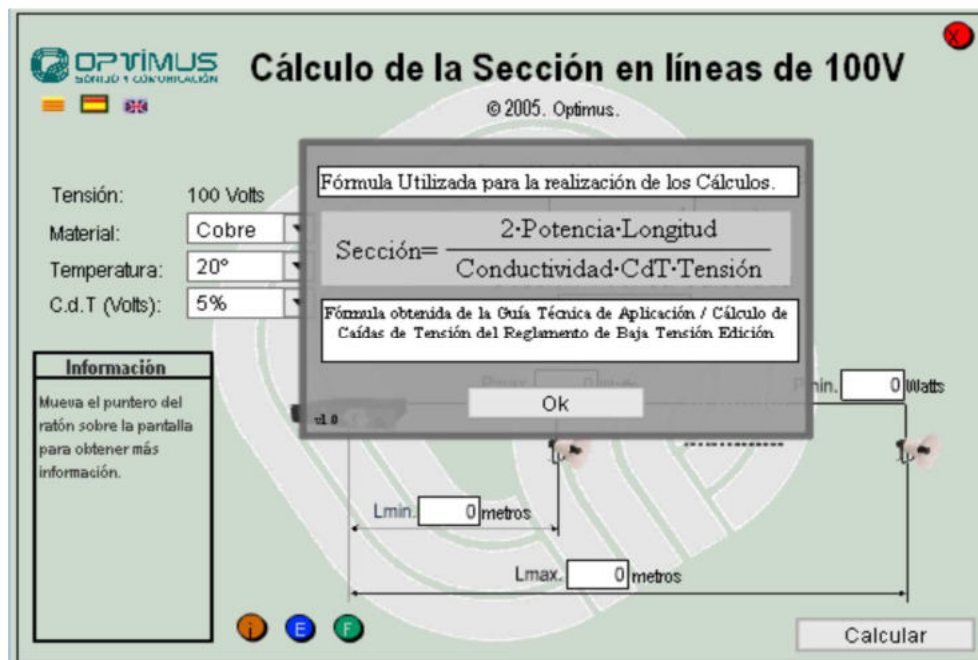


Imagen 3. Programa de cálculo de la sección de líneas de altavoces.

BASTIDORES.

Generales.

Todos los equipos del sistema general de megafonía estarán ubicados en armarios tipo rack de 19", que estarán situados en los cuartos técnicos previstos.

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 VM-3000 (Características generales).

Descripción

El VM-3000 de TOA es un sistema de gestión del sonido para edificios de tamaño medio, diseñado específicamente para garantizar unas comunicaciones efectivas y seguras. Los amplificadores se han optimizado para afrontar las situaciones de emergencia (según la normativa EN60849 y la EN54-16) y alertar a los ocupantes del edificio al mismo tiempo que se encarga de los avisos habituales y de la difusión de música ambiente. Se trata de un sistema fácil de instalar y de utilizar. También es posible supervisar las líneas de altavoces y el estado del amplificador, o emitirse mensajes pregrabados.

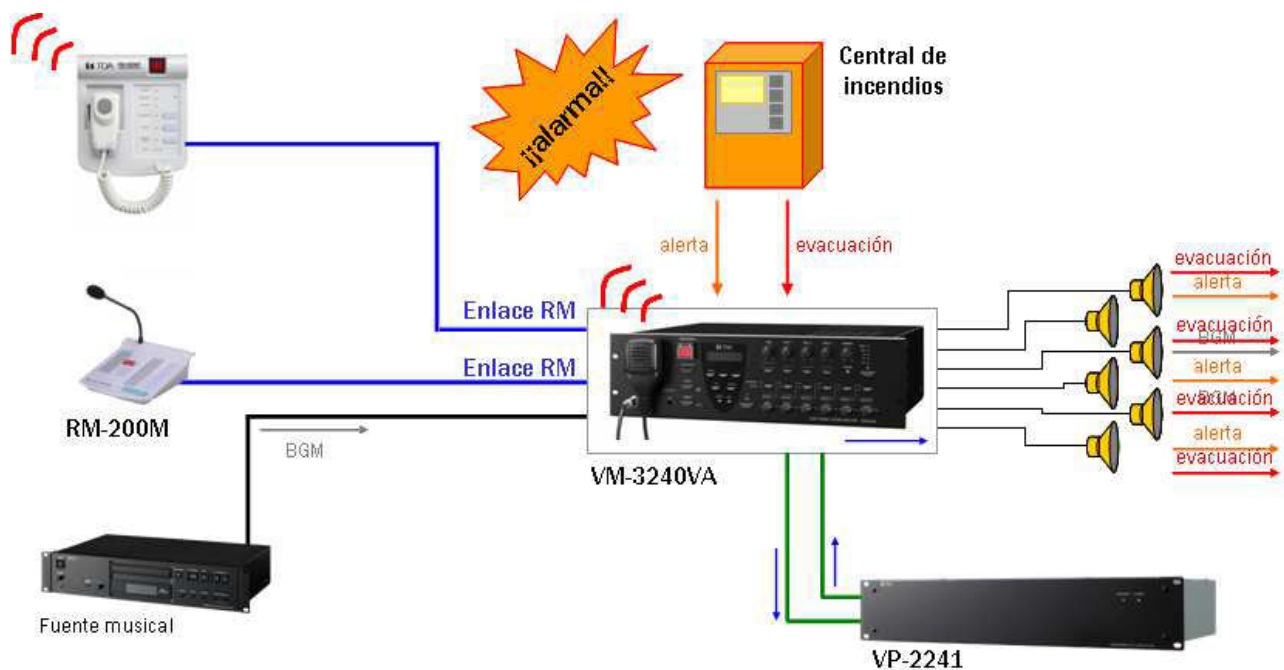


Imagen 4. Filosofía del sistema VM-3000.

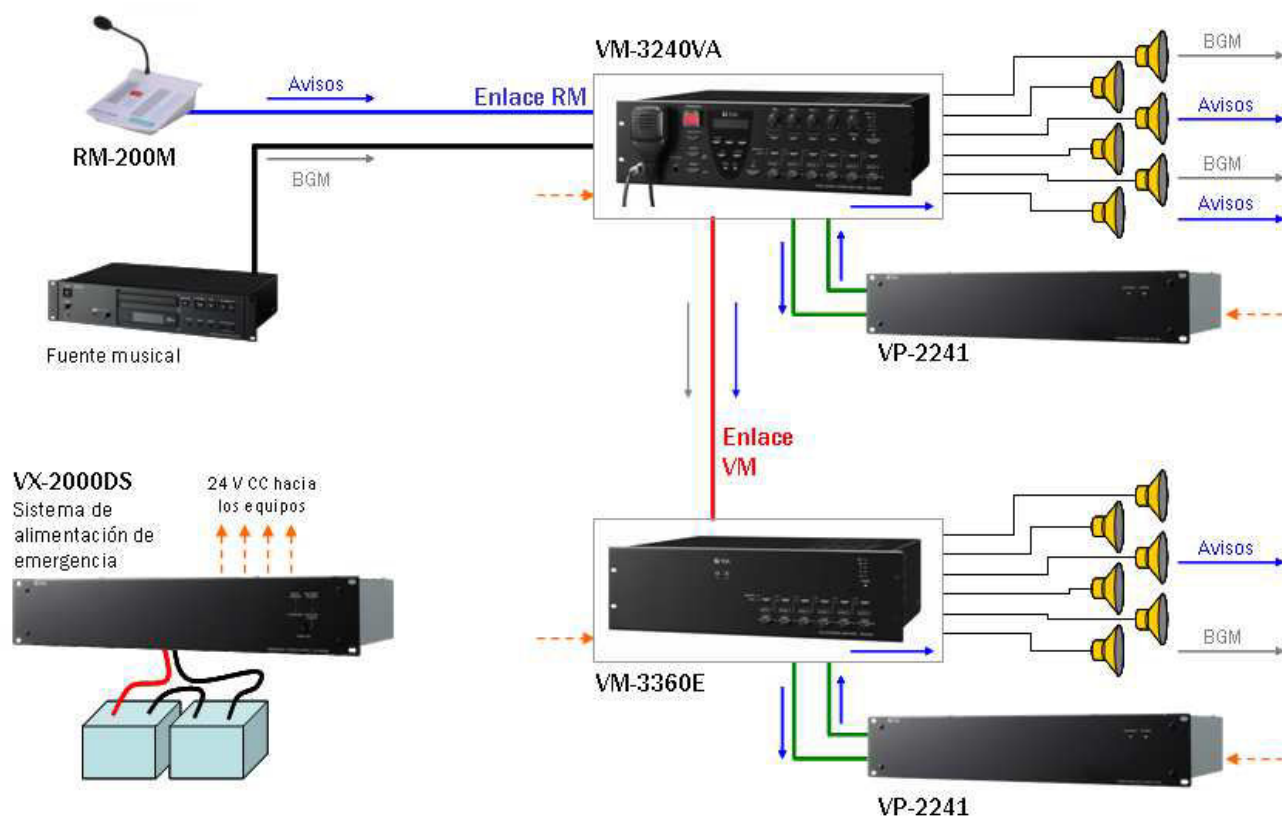


Imagen 5. Filosofía del sistema VM-3000 enlazando otro chasis para incrementar las zonas.

El sistema gobierna hasta 60 zonas de altavoces con hasta 10 etapas de potencia de 240 ó 360 W de potencia. Incluye funciones de alarma por voz y mensajes de evacuación, con control y procesamiento de audio digital y completas funciones de avisos y música. Es configurable por software y vía LAN.

VM-3000 supervisa las líneas de altavoces, detecta y señala fallos y dispone de micrófono de emergencia. Puede alimentarse tanto en CA como en CC (baterías de emergencia). Incorpora mensajes de alarma, permite realizar cableados redundantes, tanto a nivel altavoces como de amplificador. Gestiona, además, la alarma en dos fases, la de alerta y la evacuación.

Características.

Generales.

- Diseño basado en la normativa EN europea.
- Para sistemas de hasta 60 zonas de altavoces.
- Hasta 10 etapas de 240 ó 360 W.
- Con funciones de alarma por voz.
- Con mensajes de evacuación.

- Control y procesado de audio digital.
- Configurable por software y vía LAN.
- Con funciones completas de avisos y de música.

Cumplimiento norma EN60849.

- Supervisión de líneas de altavoces.
- Detección y señalización de fallos.
 - Alimentación (CA / CC)
 - Conexión de todos los componentes.
 - Bobina del micrófono de emergencia.
 - CPU.
 - Memoria interna (programa, mensajes de evacuación...)
 - Amplificadores y preamplificadores.
 - Contactos de entrada.
 - Línea de altavoces (cortocircuito, circuito abierto, derivación a tierra)
- Micrófono de emergencia.
- Alimentación CA y CC.
- Mensajes de alarma incorporados.
- Cableado redundante: altavoces y amplificador.
- Alarma en dos fases: alerta y evacuación.

Procesado digital del audio.

- Mezcla de señales de audio totalmente digital.
 - Conversores A/D y D/A con codificación PCM 16 bits.
 - Muestreo a 48 kHz.
 - Control de tono digital.
 - Incluidos los gongs y los mensajes de alerta.
- Mensajes de audio.
 - 2 mensajes de emergencia.

- 6 mensajes de audio generales.
- 4 tonos de gong preinstalados.

Avisos y Música.

- Emisión de avisos.
 - 2 líneas para micrófonos remotos (cada una para dos pupitres).
 - Avisos generales, individuales o por grupos.
 - Contactos para disparo de avisos pregrabados o control de fuentes musicales.
 - Doble canal de difusión de audio con etapa adicional.
- Asignación flexible de zonas.
 - Por defecto cada salida una zona.
 - Por programa una zona puede cubrirse con redundancia:
 - Con dos líneas de altavoces de un amplificador.
 - Desde dos amplificadores, cada uno con una línea de altavoces.

Elementos básicos del sistema.

VM-3360VA	Amplificador principal de 6 zonas y 360 W.
VM-3240VA	Amplificador principal de 6 zonas y 240 W.
VM-3360E	Amplificador de extensión de 6 zonas y 360 W.
VM-3240E	Amplificador de extensión de 6 zonas y 240 W.
RM-300MF	Pupitre microfónico para situaciones de emergencia.
RM-320F	Teclado de expansión para RM-300MF.
RM-200M S	Pupitre microfónico de 10 zonas, configurable y expandible. Activación de mensajes.
RM-210	Teclado de expansión para RM-200M, con 10 teclas configurables.

ARMARIO RACK.

Los elementos principales que conforman el sistema de megafonía general se ubicarán en un armario rack de 19" situado en el cuarto disponible de la planta sótano. El citado armario central de megafonía será de 22 unidades de altura, dispondrá de un módulo de maniobra, una unidad de ventilador con 2 rotores y una regleta con 5 tomas de corriente schuko.

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.

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 2x1,5 mm² 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.

LÍNEA DE ALIMENTACIÓN

La línea de alimentación para el armario rack de amplificación, estará formada por 3 conductores H07V de 2,5 mm² 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.

CANALIZACIÓN

Para dar soporte a cada una de las líneas de 100 V de 2x1,5 mm² 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 2x2x0,34 mm² + P que unirá el pupitre microfónico con el armario central de megafonía y las líneas de micrófono de 2x0,22 mm². 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 100x100x50 mm cuando sean de instalación superficial y de 100x100x45 mm cuando sean de instalación empotrada.

INFORMACIÓN TÉCNICA DE LOS EQUIPOS

A continuación se adjuntan las fichas técnicas de los equipos.

INTRUSIÓN

Se dispondrá de centralita de intrusión en conserjería.

Sistema de detección de intrusión:

Su objetivo es dar la notificación de alarma por intrusión. El sistema estará compuesto de centralita, detectores volumétricos, módulos de direccionamiento y cableado.

La centralita de detección será Bidireccional Premier 8168 o equivalente de 8 zonas ampliable a 168 zonas mediante módulos expansor XP8 (8 zonas). 8 salidas programables ampliable a 173 mediante módulo OP16 (16 salidas). 16 particiones. 2000 eventos. Códigos de 4, 5 ó 6 dígitos. Programación local con módulo PC-Com. Módulo de transmisión a CRA por RTC o RDSI.

El teclado será LCD Premier o equivalente con 2 entradas de zonas. 32 caracteres en 2 líneas. Visualización del estado de la central. 6 teclas de función. Teclado retroiluminado. Buzzer. Ajustes de brillo y contraste. Cumple EN50131-3.

El transmisor será Módulo GSM / GPRS BGSM-120BA Comunicador GSM/GPRS universal con carcasa de plástico, soporte metálico y antena incorporada con base magnética.

Proporciona:

- Línea telefónica RTC emulada sobre GSM.
- Comunicación a Receptora por Contact ID sobre GPRS en modo semitransparente (decodifica las transmisiones Contact ID de la central y las envía por GPRS).
- Envío de SMSs y llamadas a teléfonos particulares, programas en función del estado de las entradas de alarma. Puede grabar 8 mensajes vocales (sin necesidad de ningún módulo adicional).

La sirena interior será de 1 tono Sirena interior de 1 tono. Plástico ABS de color blanco. Incorpora tamper de caja y de pared. Potencia de 101 dB a 1 m. Alimentación a 12Vcc. Temperatura de trabajo de -25°C a 55°C. Dimensiones: 155x114x44mm

La sirena exterior será Odyssey 2 blanca con piloto azul Serie Odyssey 2: Sirena de exterior electrónica autoalimentada Fabricada en policarbonato 3mm. Grado de protección IP65. Salida acústica de 115 db. 1m. 2 piezas eléctricas. Stroboscopio de 1W. Leeds indicador de funcionamiento. Sistema SCB de bajo

consumo. Tamper de caja, tornillo de tapa y tapa. Incluida batería de níquel 2. 2 años de garantía. Odyssey 1 E, mismas características pero con 109 db. 1 sola pieza eléctrica y sin tamper de tornillo.

Dispondrá de batería y fuente de alimentación.

Los detectores volumétricos digitales serán de doble tecnología, 15m de alcance y con módulo electrónico intercambiable. Doppler de banda X, alcance de microondas ajustable, compensación digital de temperatura y procesamiento de la señal avanzado asegura una máxima inmunidad contra falsas alarmas. También está disponible una versión CloakWise™ (Tecnología Anti-Masking) Cumple EN50131.3, soporte IR para montaje y parte proporcional de módulos de direccionamiento de 4 zonas Premier 4XP Expansor remoto de zonas para usar con la Serie Premier. Proporciona 4 zonas programables adicionales DP o EOL y 2 salidas programables.

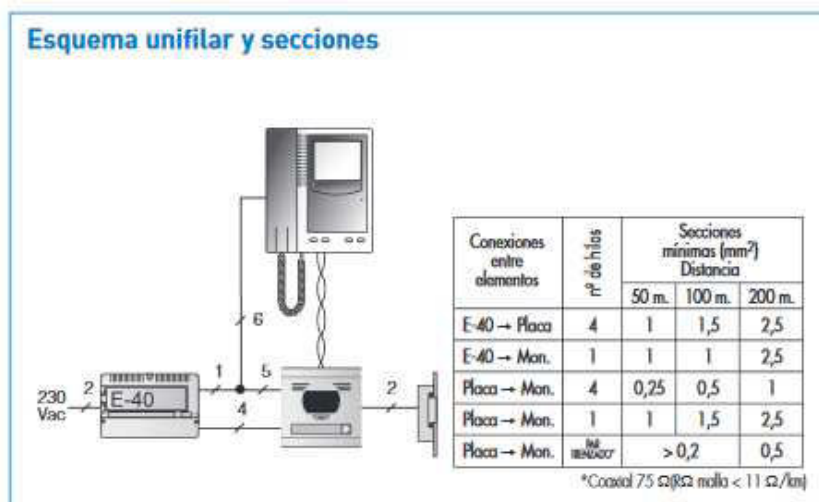
El cableado se realizará en bandeja y bajo tubo de PVC corrugado fuera de ella. El cable será tipo manguera de 6 x 1 mm².

VIDEOPORTERO

Las placas exteriores del videoportero se instalarán en las entradas principales y el monitor en conserjería.

Es un kit videoportero electrónico convencional a color de empotrar de la SERIE 7 de TEGUI, consta de 2 placas de calle, monitor y equipos de alimentación. El sistema se caracteriza por la utilización de hilos en sus instalaciones. Las placas de calle, de empotrar, incorporan tantos pulsadores como número de monitores interiores, de forma que cada pulsador genera una llamada a un monitor interior. La placa, con cámara a color, de perfil extraplano, fabricada en aluminio anodizado. Los monitores, con pantalla a color de 4", de diseño ergonómico y perfil extraplano, están disponibles en acabado blanco. Disponen de teclas dedicadas para la apertura de la cerradura, autoencendido y una tecla auxiliar. Son ampliables con hasta 4 monitores o 3 teléfonos en la misma llamada. El equipo de alimentación, de 230 Vac, se debe instalar en carril DIN.

PROYECTO DE I



ESPECIFICACIONES ELÉCTRICAS EN CENTROS DOCENTES

ANOTACIONES GENERALES

TRAZADO INTERIOR DE LA INSTALACIÓN

- ✓ El Cuadro General de Mando y Protección se situará dentro del edificio, en Conserjería (planta baja), en armario empotrable metálico aislado, sobre la que se colocará una placa con indicación del nombre del instalador y fecha en que se realizó la instalación, con el plano del esquema unifilar definitivo de final de obra, en carpeta transparente colgada. Lo mismo para los demás subcuadros con sus correspondientes planos de esquemas unificables definitivos.
- ✓ La relación de los cuadros secundarios se encuentra detallada en el documento Cálculos Justificativos
- ✓ Las líneas generales irán en tendido visto sobre canaletas o bandejas, por techo de pasillos.
- ✓ Las derivaciones interiores de aulas, las líneas de alimentación a interruptores y las bases de enchufes, discurrirán en tendido empotrado bajo tubo corrugado de PVC en paredes, las que discurran por techos irán vistas bajo tubo rígido.
- ✓ Cada punto de luz se medirá por Ud, incluyendo parte proporcional de red de local, cajillo, mecanismos, caja de derivación, ayuda de albañilería, etc. debiendo aparecer detallados en la composición del precio.
- ✓ Las luminarias se medirán aparte.
- ✓ Al diseñar el trazado de líneas habrá de tenerse en cuenta que las cajas de derivación han de estar a 30cm del techo.
- ✓ Los cuadros parciales serán independientes y situados dentro de los mismos locales, próximos a sus puertas de salida.
- ✓ Todos los cuadros eléctricos llevarán tapa y cerradura maestreada.
- ✓ En los Centros de Infantil las bases de los enchufes se colocarán a 1,45cm de altura. En el resto de los centros la altura será la convencional.
- ✓ Todos los enchufes irán dotados de protección infantil.
- ✓ Los interruptores y conmutadores serán como mínimo de 10 A 250 V, siendo recomendable especialmente de intensidad igual a 16 A en aquellas dependencias que así lo aconsejen.

- ✓ Se debe proyectar, dimensionar y valorar la toma de tierra mediante conductor enterrado horizontalmente de cable de cobre, picas o combinación de ambos, de acuerdo con la normativa en vigor, según CTE y el REBT.

ILUMINACIÓN

- ✓ Los aparatos de iluminación serán de tipo electrónico.
- ✓ En los locales docentes los niveles de iluminación, teniendo en cuenta los índices de reflexión de paredes, techos y suelos, y también mobiliario, serán los indicados en la tabla siguiente, distribuidos homogéneamente en el plano de trabajo haciendo especial atención al posterior mantenimiento de las instalaciones y el ahorro en el consumo energético de la instalación (compatible con las directrices del CTE, normas UNE y REBT) durante la vida útil de la misma.

Estancia	Mínimo	Recomendable
Locales docentes	300 lux	500 lux
Aulas de dibujo y laboratorios	500 lux	
Biblioteca	300 lux	500 lux
Administración	300 lux	
Circulaciones	150 lux	200 lux
Gimnasio	300 lux	

- ✓ Al especificar las luminarias el proyectista debe tener en cuenta no sólo que se obtenga el nivel de iluminación indicado en el punto anterior, sino también las condiciones de confort de la iluminación proyectada. Para ello se estudiará y justificará la luminaria elegida en función de su situación (altura), alineación (para luminarias por fluorescencia preferentemente con el eje longitudinal coincidente con la línea de visión, es decir, perpendicular a las mesas de trabajo), y su distribución, de manera que no se produzcan brillos que causen deslumbramientos perturbadores de la visión o molestos, con especial atención a la iluminación del encerado.
- ✓ En cuanto a la calidad cromática, el proyectista deberá indicar las características completas de las lámparas, especificando la temperatura de color de las mismas, que deberá fijar de manera que se obtenga un rendimiento adecuado en color en relación con el flujo luminoso de la lámpara, y la justificación de los apartados del CTE, referentes a iluminación, ahorro energético y calidad de la iluminación.
- ✓ El color de la luz emitida por las lámparas debe ser adecuado para la noche y compatible con el color de la luz natural.

- ✓ En las instalaciones para alumbrado de los espacios de circulaciones y recintos donde se reúna público, el número de las líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar, deberá ser tal que con el corte de corriente en una cualquiera de ellas, no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas, En las aulas y otros locales docentes, el número de líneas locales, la instalación se dispondrá de forma que pueda conectarse a nivel mitad como iluminación
- ✓ Complementaria de la luz natural, siendo conveniente dividir el aula en dos zonas paralelas a fachada.
- ✓ La colocación de puntos de luz se dispondrá dentro de la retícula modular de manera que cualquier cambio de distribución por módulos enteros no interfiera a dichas instalaciones.
- ✓ Los aparatos de iluminación no deberán ocultarse, debiendo ir los tubos vistos, pero incorporando difusores o elementos que eviten el deslumbramiento.
- ✓ Se proyectará iluminación longitudinal sobre la pizarra, evitando los deslumbramientos y reflejos.
- ✓ Llevará interruptor independiente.
- ✓ La instalación de los locales docentes se estudiará de manera que pueda conectarse el nivel suficiente como iluminación complementaria a la luz natural.
- ✓ Se aportarán cálculos luminotécnicos de los locales tipos verificándose los valores mínimos indicados anteriormente.
- ✓ Se colocará grupo un electrógeno con una potencia tal, que como mínimo alimente a 1/3 del alumbrado total y el grupo de presión contra incendios.

Criterios de cálculo

- ✓ El dimensionado de las secciones de los conductores se realizará conforme al Reglamento de Baja Tensión, adoptando el resultado más desfavorable de los obtenidos:
 - Por caída de tensión
 - Por intensidad máxima admisible
- ✓ Se considerarán los factores de arranque para los motores y los coeficientes establecidos en el REBT para las lámparas o tubos de descarga.
- ✓ El coeficiente de simultaneidad a considerar será del 100 % para las líneas de climatización, instalaciones especiales (ascensor, grupo de presión, etc.) y líneas de cuadro general a secundarios.

- ✓ Respecto a las líneas que parten de los cuadros secundarios de planta se calcularán con coeficiente 100 % para el alumbrado y del 70 % para tomas de corriente de usos varios (se considerará una potencia media por toma de corriente de 500 W).
- ✓ Se incluirá el cálculo de las líneas principales y circuitos más desfavorables de alumbrado y fuerza.

Esquema unifilar

- ✓ Los distintos componentes de la instalación se representarán en un esquema unifilar en el que se describirán las siguientes características: potencia e intensidad de trabajo, intensidad admisible, sección y fase de las líneas, y calibre de los elementos de protección.
- ✓ En los planos de planta de electricidad deberán identificarse los circuitos que alimentan a las tomas de corriente y luminarias mediante una numeración coincidente con la expresada en el esquema unifilar.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS INFRAESTRUCTURAS TIC EN LOS CENTROS EDUCATIVOS DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS INFRAESTRUCTURAS TIC EN LOS CENTROS EDUCATIVOS DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN.

INTRODUCCIÓN

El objetivo de las presentes especificaciones técnicas es definir las infraestructuras necesarias para acceder a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) con las que se dotará a los nuevos centros educativos dependientes del Departamento de Educación, Cultura y Deporte (DECD en adelante).

El acceso a estas tecnologías es de vital importancia en la educación, ya que ofrecen unas herramientas de una capacidad sin precedentes para el almacenamiento de información y para la comunicación.

Con ese objetivo se dotará a los centros educativos de una infraestructura física de red, que se soportará, como norma general, en un sistema de cableado estructurado sobre par trenzado sin apantallar como medio físico de transporte. La globalidad del sistema proporcionará extremo a extremo como mínimo las funcionalidades y capacidades ofrecidas por la conocida como categoría 6 (Gigabit). Este segmento cableado estará complementado con un segmento inalámbrico que se detallará posteriormente.

En el proyecto de ejecución se deberá definir la instalación y certificación de la infraestructura de datos/voz categoría 6 en el centro educativo. Dicha red de datos con cableado estructurado categoría 6 cumplirá la normativa UNE-EN 50173, UNE-EN 50174, ISO/IEC 11801, TIA/EIA 568 y la norma IEC 60793-1-1 (en las instalaciones de fibra óptica).

Todos los cables de datos, tanto UTP como de fibra óptica, deberán cumplir la normativa CPR perteneciendo como mínimo a la clase Dca.

DIMENSIONAMIENTO DEL SISTEMA

Independientemente de las necesidades de cada centro, en este sistema de cableado estructurado siempre existirá un elemento central, el armario principal (detallado posteriormente), que estará ubicado en un espacio adecuado denominado recinto de instalaciones de comunicaciones. También se colocará un armario en el aula de informática, conectado con el principal a través de fibra óptica monomodo.

Además de estos armarios, y según las características y necesidades de cada centro, se podrán instalar armarios de planta, que se conectarán al armario principal a través de cables troncales (subsistema vertical que posteriormente se detallará).

En general, habrá 2 tomas finales de red (roseta doble), cada una con un conector RJ-45 hembra en todos los espacios del centro donde se prevea la disposición potencial de material informático o telefónico, permitiendo de este modo que todas las aulas, espacios administrativos y directivos puedan conectarse a la red. Asimismo, se recomienda que cada una de estas rosetas dobles instaladas lleven asociadas 4 tomas eléctricas tipo Schuko o equivalente de 16A cada una.

En los espacios administrativos y directivos del centro educativo un conector RJ-45 de la roseta doble se utilizará para dotar a ese espacio del servicio de telefonía y el otro para datos, mientras que en las aulas, bibliotecas o laboratorios se utilizarán ambos conectores para la conexión a la red de datos.

Por norma general, la distribución de rosetas dobles a instalar será la siguiente:

- Conserjería: 2 rosetas dobles.
- Dirección: 1 roseta doble.
- Secretaría: 4 rosetas dobles.
- Jefatura de estudios: 1 roseta doble.
- Otros espacios de administración: 1 roseta doble.
- Sala de profesores: 2 rosetas dobles.
- Departamentos y tutorías: 1 roseta doble. En caso de superar los 17 m² se añadirá una segunda roseta doble y de superar los 25 m² se pondrán un total de 3 rosetas dobles.
- Otros espacios comunes como la asociación de alumnos o de padres: 1 roseta doble
- Aulas de uso ordinario, específico y común: 1 roseta doble.
- En las aulas de infantil se instalará 1 toma simple de red en la pared frontal y otra en la pared opuesta, cerca de una esquina.
- Aula de informática: 16 rosetas dobles.
- Aula de tecnología, bibliotecas y laboratorios: 3 rosetas dobles.
- Salón de actos: 1 roseta doble.

La instalación se desarrollará desde el armario principal de datos hasta las tomas finales situadas en las distintas dependencias del centro, pasando por los armarios de planta si los hubiera. Asimismo, la instalación dispondrá de los elementos de protección eléctrica y conexión a tierra pertinentes.

A continuación se definen los subsistemas y elementos de la instalación:

ARMARIO PRINCIPAL

Este armario rack será de 19" y deberá tener entre otras las siguientes características:

- Dimensiones adecuadas para albergar tanto la electrónica del centro como los paneles y repartidores necesarios, incluyendo una previsión para un crecimiento del 25% de capacidad. Como mínimo 15 UA, 600 mm de ancho y 600 mm de fondo.
- Metálico, construido en chapa de acero.
- Puerta frontal transparente, de metacrilato y cerradura con llave.
- Cerradura en todas las puertas y paneles que usarán la misma llave.
- Paso de cables en techo, suelo y trasera, facilitando su accesibilidad.
- Total accesibilidad y ventilación (ranuras de ventilación en laterales, frontal y trasera).
- Rigidez y seguridad.

Asimismo, el armario dispondrá de los siguientes elementos:

- Paneles de parcheo perfectamente etiquetados y conexiónados para la provisión del servicio tanto de voz como de datos a los usuarios,
- Pasahilos horizontales con tapa intercalados entre los paneles RJ-45.
- Latiguillos para el parcheo del armario.
- Electrónica de red necesaria para cubrir las necesidades del centro.
- Centralita telefónica.
- Las regletas de alimentación necesarias para la alimentación del armario. Estas regletas serán de como mínimo 8 enchufes tipo schuko o equivalente y estarán protegidas cada una con un interruptor magnetotérmico de 16A.
- Una bandeja de soporte de tamaño estándar atornillable a diferentes alturas.
- Conexión a tierra.
- Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI): esto es prescindible en los tiempos actuales de poco margen presupuestario.

Habrà 1 armario principal por centro educativo, salvo en los casos en que el centro tenga más de un edificio, donde habrá un armario principal por edificio.

Recinto instalaciones de comunicaciones

Se recomienda la construcción de un recinto, destinado a los equipos de comunicaciones y con las características siguientes:

- Dimensiones recomendadas: 2x2x2.5 metros.
- Se situará en la planta baja o inferior (si es posible), lo más centrado posible en el edificio y prestando especial atención a su orientación para minimizar las temperaturas dentro del recinto.

Se dispondrá este cuarto lejos de posibles centros de transformación, generadores, maquinaria de ascensor o de aire acondicionado.

- De estar a nivel inferior, se le dotará de sumidero con desagüe que impida la acumulación de aguas.
- Si la construcción de un espacio destinado a estos equipos no es posible, el lugar más indicado para la colocación del armario de telecomunicaciones, y al que irán dirigidas todas las canalizaciones y el cableado, será la conserjería o un espacio de administración, donde se garantizará la integridad de los equipos allí instalados.
- Será importante prever que no pasen tuberías de agua o gas sobre los equipos y la existencia de una canaleta para hacer el tendido de cables, de forma que estos queden fácilmente accesibles e identificables.
- La puerta de acceso al recinto será metálica con cerradura, se debe abrir hacia el exterior y ha de tener en cuenta si se prevé introducir el armario de telecomunicaciones ya montado o montarlo en su interior.
- El recinto dispondrá de ventilación natural directa, ventilación natural forzada por medio de conducto vertical y aspirador estático, o de ventilación mecánica que permita una renovación total del aire del local por lo menos dos veces por hora.
- Se habilitarán los medios para que en el recinto exista un nivel medio de iluminación de 300 lux, así como un aparato de alumbrado de emergencia que, en cualquier caso, cumplirá las prescripciones del vigente reglamento de baja tensión.
- Se incluye una línea eléctrica desde el cuadro eléctrico de planta existente en cada edificio hasta la ubicación del rack a instalar.

Además, este local deberá disponer de los siguientes elementos correspondientes a la instalación de protección contra incendios:

- Extintor de CO₂.
- Detector conectado con la central de alarma de incendios.

En los centros en que sea necesaria la instalación de armarios de planta habrá que disponer de una sala de instalaciones por planta (siempre que fuera posible) donde se puedan ubicar dichos armarios. En caso de no ser posible disponer de una sala de instalaciones habría que buscar la mejor ubicación posible para el armario.

ARMARIO SECUNDARIO (O DE PLANTA)

Los armarios distribuidores de planta se instalarán generalmente en centros de más de

5.400 m² o en aquellos centros donde las circunstancias especiales del edificio lo hagan aconsejable. Estos armarios distribuidores de planta se conectarán con el armario principal a través de fibra óptica monomodo soportando tasas de 10 Gigabit.

Se trata de un armario repartidor de datos ubicado en la sala de instalaciones de cada planta del centro educativo que incluye todos los paneles, pasahilos, regletas de alimentación, bandejas, latiguillos de parcheo y electrónica de red necesarios para que la instalación sea efectiva, dejando un 25% del total de unidades del armario libres para futuras ampliaciones. Todas las conexiones de los armarios de planta finalizarán en los paneles de parcheo del armario principal descrito anteriormente.

Las características físicas mínimas son las siguientes:

- Tipo rack de 19" mural.
- Construido en chapa de acero con dos columnas perforadas para equipos.
- Puerta frontal con marco y cristal de seguridad o metacrilato.
- Cerradura con llave.
- Ranuras de ventilación.
- Paso de cables en techo y suelo, facilitando su accesibilidad.

Los armarios de planta dispondrán de los siguientes elementos:

- Paneles y conectores para los cables de la planta, instalados y etiquetados correctamente.
- Elementos de conexión con los cables troncales y el distribuidor general del edificio.
- Concentrador (switch) que realice las conexiones anteriores.
- Electrónica de red necesaria para cubrir las necesidades del centro.
- Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI): al igual que en el principal, esto es prescindible en los tiempos actuales de poco margen presupuestario.
- Una bandeja de soporte de tamaño estándar atornillable a diferentes alturas.

SUBSISTEMA VERTICAL

En aquellos centros donde haya armarios de planta, este subsistema vertical consistirá en la conexión de estos con el armario principal. Como norma general, el subsistema vertical contempla la interconexión dentro de un mismo edificio entre cada uno de los armarios de planta y el armario principal del edificio. Esta unión se realizará con fibra óptica monomodo.

SUBSISTEMA HORIZONTAL

Este subsistema lo constituyen los enlaces entre las tomas finales de red y los armarios de planta o en el caso de que no hubiese armarios de planta, los enlaces de las tomas finales con el armario principal. Estos enlaces serán de cableado UTP categoría 6, soportando de este modo tasas de hasta 1 Gigabit.

Está integrado por los siguientes elementos:

- **Canalización:** La canalización interior se realizará empotrada o bajo falso techo, con tubo de PVC liso o corrugado, o mediante bandeja metálica.

El diámetro mínimo del tubo será de 20mm, aunque se deberá tener en cuenta que en todas las canalizaciones quede el 50% libre para posibles ampliaciones.

Las canalizaciones para comunicaciones deben ser independientes de las de energía eléctrica, y si los trayectos son paralelos, irán separados 400mm.

Los tubos que queden vacíos deberán ir provistos de hilo de guía de acero galvanizado de 2mm.

Las bajantes desde los falsos techos hasta las tomas de red se realizarán con canalización de tubo tipo PVC corrugado.

- **Cables:** La conexión de las tomas finales con el armario correspondiente se realizará con cable UTP de categoría 6.
- **Tomas finales de red:** En cada punto de conexión se instalarán rosetas simples o dobles con conectores RJ-45 de alta densidad (categoría 6) en cada una de las dos tomas.

CONEXIÓN CON EL EXTERIOR

La infraestructura del centro que se ha visto anteriormente debe comunicarse con el exterior, para lo cual es necesaria una conexión física con la red de los diferentes operadores de comunicaciones electrónicas.

Esta conexión se realizará a través de una arqueta situada en el exterior del solar que permita la conexión con el operador, para lo que se dispondrá de una acometida del edificio de al menos 2 tubos de Ø 63mm como mínimo.

Arqueta de entrada

En nuestro caso, la arqueta de entrada del edificio tendrá unas dimensiones mínimas de 1200x600x800 mm (ancho, largo, profundo), dispondrá de dos puntos para el tendido de cables situados 150 mm por encima del fondo. Se ubicará en la zona indicada en su plano correspondiente y su localización exacta será objeto de la dirección de obra previa consulta a la propiedad y operadores interesados.

Canalización externa

En nuestro caso, la canalización externa del edificio estará compuesta por 2 tubos de material plástico no propagador de la llama y de pared interior lisa, de 63 mm de diámetro exterior embutidos en un prisma de hormigón.

Tanto la construcción de la arqueta como la canalización externa corresponden a la propiedad del inmueble. En cada uno de los cambios de dirección y cada 50 m de canalización externa se empleará una arqueta de enlace de 400x400x400mm.

REDES INALÁMBRICAS

Además del segmento cableado, los centros también contarán con un segmento inalámbrico que dotará de cobertura de red a todo el centro, haciendo especial énfasis en aquellos espacios en los cuales resulte especialmente interesante la movilidad de los dispositivos informáticos.

Se incluirá la instalación de los puntos de acceso, los cuales para optimizar el ancho de banda se conectarán al segmento cableado y al armario de comunicaciones a través de una toma de red simple RJ-45.

Estos puntos de acceso deberán soportar la tecnología 802.11ac (Wi-Fi 5), y en la medida de lo posible, con un único punto de acceso se dará servicio a las dos aulas de esa planta más cercanas a él, de manera que se instalarán tomas de red RJ-45 en los pasillos, en la parte superior (a 10cm por debajo del falso techo) y en el punto más equidistante posible de ambas aulas.

En los espacios administrativos y de dirección se instalarán el número de tomas necesarias para que todos ellos tengan cobertura y en los centros que cuenten con salón de actos, se instalará en éste una toma de red.

Todas estas tomas finales de red deberán ir acompañadas de una toma eléctrica para alimentar el equipo inalámbrico en el caso de que estuviera previsto instalar posteriormente un equipo que no soportase Power Over Ethernet (PoE). Esta cuestión será consultada a los técnicos del DECD.

AULAS DIGITALES

El DECD apuesta por la digitalización de las aulas, convirtiendo las aulas educativas en "Aulas digitales". Estas aulas dispondrán de los siguientes elementos en la pared frontal: altavoces, monitor interactivo (conviviendo o no con la pizarra tradicional) y dos cajas audiovisuales (cajas AV) que permitan la conexión de todos estos elementos. En determinadas circunstancias el monitor interactivo se podrá reemplazar por un proyector de corta distancia y pizarra digital interactiva.

Las cajas AV estarán ubicadas en la zona del profesor (caja AV principal) y en la posición del monitor interactivo o proyector (caja AV secundaria), y se integrarán en ellas los siguientes módulos:

- Caja AV principal (puesto del profesor)
 - 3 RCA: 1 video compuesto, 2 audio estéreo.
 - 1 HDMI 2.0 o superior.
 - 1 USB 2.0 tipo B (en la cara exterior de la caja) y tipo A trasera (en la cara interior de la caja).
 - 4 tomas eléctricas Schuko.
 - 2 tomas de red RJ45 UTP categoría 6 o superior, conectadas al rack correspondiente.
 - 1 toma de red RJ45 UTP categoría 6 o superior, para conexión entre cajas.

- Caja AV secundaria (posición monitor interactivo/proyector)
 - 1 mini Jack 3,5mm audio estéreo.
 - 1 RCA video compuesto.
 - 1 HDMI 2.0 o superior.
 - 1 USB 2.0 tipo A (en la cara exterior de la caja) y tipo B trasera (cara interior de la caja).
 - 1 toma eléctrica Schuko.
 - 1 toma RJ45 UTP categoría 6 o superior, para conexión entre cajas.

Para la conexión de los elementos anteriormente citados, en la obra se preverán los siguientes cables y canalizaciones:

- Cable de audio (2x1) que interconecte ambos altavoces.
- Cable de audio estéreo con 2 conectores RCA, para la conexión de la caja AV principal con el altavoz activo.
- Cable de audio estéreo con conexión mini Jack 3,5mm, para la conexión de la caja AV secundaria con el altavoz activo.
- Cables de conexión entre la caja AV principal y la secundaria:
 - Cable de video compuesto con conector RCA.
 - Cable HDMI 2.0 o superior.
 - Cable USB 2.0 de tipo A a B.
 - Cable ethernet UTP categoría 6 o superior.
- Enchufe en falso techo para el altavoz activo (se corta su alimentación mediante interruptor en pared o preferiblemente integrado en la caja AV principal).
- Todas las canalizaciones necesarias para los cables anteriores, intentando buscar la mejor estética y compartir las canalizaciones que sea posible para minimizarlas.

En las salas de usos múltiples se instalará un proyector de lente estándar, de forma adicional a la instalación indicada anteriormente. Este proyector se anclará al techo a una distancia de 5 metros de la pared donde se proyecte, lo cual también habrá que tener en cuenta en el cableado y la canalización. Se instalará una toma HDMI adicional en la caja AV principal que llevará un cable preparado para conectar directamente al proyector, así como una toma de corriente en la posición del proyector.

Conviene remarcar que, aunque la instalación de la caja AV y los altavoces son objeto de este anexo, **la instalación del monitor interactivo o proyector y pizarra digital interactiva NO lo es**, por lo que los cables que no estén terminados en caja y en un futuro irán conectados a estos elementos se dejarán preparados para tal efecto y debidamente protegidos para que no sufran ningún desperfecto.

Por último, se debe tener en cuenta que las medidas incluidas en el anexo "Aula digital" son susceptibles de ser modificadas una vez se haga el replanteo in situ por parte del DECD, siempre buscando adaptarse lo mejor posible a la casuística de cada centro.

REQUISITOS DE SEGURIDAD ENTRE INSTALACIONES

Como norma general, se procurará la máxima independencia entre las instalaciones de telecomunicación y las del resto de servicios y, salvo excepciones justificadas, las redes de telecomunicación no podrán alojarse en el mismo compartimento utilizado para otros servicios. Los cruces con otros servicios se realizarán preferentemente pasando las canalizaciones de telecomunicación por encima de las de otro tipo, con una separación entre la canalización de telecomunicación y las de otros servicios de, como mínimo, de 100 mm para trazados paralelos y de 30 mm para cruces, excepto en la canalización interior de usuario, donde la distancia de 30 mm será válida en todos los casos.

La rigidez dieléctrica de los tabiques de separación de estas canalizaciones secundarias conjuntas deberá tener un valor mínimo de 1500 V (según ensayo recogido en la norma UNE EN 50085). Si son metálicas, se pondrán a tierra.

Cuando los sistemas de conducción de cables para las instalaciones de comunicaciones sean metálicos y simultáneamente accesibles a las partes metálicas de otras instalaciones, se deberán conectar a la red de equipotencialidad.

NORMATIVA DE REFERENCIA

- Real Decreto 1580/2006, de 22 de diciembre, por el que se regula la compatibilidadelectromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos, que incorpora al ordenamientojurídico español la Directiva 2004/108/CE sobre compatibilidad electromagnética.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- UNE-EN 50173, "Tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico"
- UNE-EN 50174, "Tecnología de la información. Instalación del cableado".
- UNE-EN 50346, "Tecnologías de la información. Instalación de cableado. Ensayo decableados instalados"
- UNE-EN 50290, "Cables de comunicación".
- IEC 60793-1-1, "Fibra óptica. Métodos de medición y procedimientos de ensayo. Parte 1-1: Generalidades y guía"

CUMPLIMIENTO DEL CTE.

FICHA HE 3. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN.- HE3

Valor de eficiencia energética de la instalación

uso del local	índice del local	nº de puntos considerados en el proyecto	factor de mantenimiento previsto	potencia total instalada en lámparas + equipos aux	valor de eficiencia energética de la instalación	iluminancia media horizontal mantenida	índice de deslumbramiento unificado	índice de rendimiento de color de las lámparas
---------------	------------------	--	----------------------------------	--	--	--	-------------------------------------	--

K	n	Fm	P [W]	VEEI [W/m²]	Em [lux]	UGR	Ra
---	---	----	-------	-------------	----------	-----	----

1 zonas de no representación¹

$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot E_m}$	$E_m = \frac{P \cdot 100}{S \cdot VEEI}$	según CIE nº 117
--	--	------------------

AULA PRIMARIA	1.74	9	0.8	365.4	1.26	496	<19	80
SALA USOS MULTIPLES	1.89	9	0.8	1168	1.31	535	<19	80
GIMNASIO	1.59	9	0.8	1200	1.24	469	<19	80
BIBLIOTECA	1.32	9	0.8	649.6	1.43	481	<19	80
PASILLO Y ESCALERAS	0.83	4	0.8	688.5	1.79	191	<19	80
AULA INFANTIL	1.75	9	0.8	365.4	1.22	502	<19	80
AULA PSICOMOT.	2.37	16	0.8	730.8	1.17	518	<19	80
SALA PROFESOR.	1.76	9	0.8	365.4	1.21	503	<19	80
AULA PRIMARIA 2	2.01	16	0.8	487.2	1.19	514	<19	80
COMEDOR	3.85	25	0.8	1096.2	1.11	333	<19	80
DESPACHO DIRECTOR	0.84	4	0.8	128	1.55	426	<19	80
AULA MUSICA	1.8	9	0.8	365.4	1.21	508	<19	80

Cálculo del índice del local (K) y número de puntos (n)

uso	longitud del local	anchura del local	la distancia del plano de trabajo a las luminarias	$K = \frac{L \times A}{H \times (L + A)}$	número de puntos mínimo
u	L	A	H	K	n
				a) $K < 1$	4
				b) $2 > K \geq 1$	9
				c) $3 > K \geq 2$	16
				d) $K \geq 3$	25

local 1	AULA PRIMARIA	7.54	7.77	2.2	1.74	$2 > K \geq 1$	9
local 2	SALA USOS MULTIPLES	14.13	11.79	3.35	1.89	$2 > K \geq 1$	9
local 3	GIMNASIO	14.12	14.57	4.5	1.59	$2 > K \geq 1$	9
Local 4	BIBLIOTECA	16.61	5.69	3.15	1.32	$2 > K \geq 1$	9
Local 5	PASILLO Y ESCALERAS	46.75	2.36	2.7	0.83	$K < 1$	4
Local 6	AULA INFANTIL	7.49	7.96	2.2	1.75	$2 > K \geq 1$	9
Local 7	AULA PSICOMOT.	15.28	7.91	2.2	2.37	$3 > K \geq 2$	16

ciencia energética de las instalaciones de iluminación

Ámbito de aplicación: Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en: edificios de nueva construcción; rehabilitación de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000 m², donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada; reformas de locales comerciales y de edificios de uso administrativo en los que se renueve 4la instalación de iluminación. (Ámbitos de aplicación excluidos ver DB-HE3)

¹ Grupo 1: Zonas de no representación o espacios en los que el criterio de diseño, la imagen o el estado anímico que se quiere transmitir al usuario con la iluminación, queda relegado a un segundo plano frente a otros criterios como el nivel de iluminación, el confort visual, la seguridad y la eficiencia energética

Local 8	SALA PROFESOR.	7.6	7.91	2.2	1.76	$2 > K \geq 1$	9
Local 9	AULA RIMARIA 2	10.22	7.78	2.2	2.01	$3 > K \geq 2$	16
Local 10	COMEDOR	13.58	21.17	2.2	3.85	$K \geq 3$	25
Local 11	DESPACHO DIRECTOR	3.88	3.38	2.2	0.84	$K < 1$	4
Local 12	AULA MUSICA	7.7	7.77	2.2	1.8	$2 > K \geq 1$	9

Sistemas de control y regulación

Sistema de encendido y apagado manual

- ☒ Toda zona dispondrá, al menos, de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no disponga de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control.

Sistema de encendido: detección de presencia o temporización

- ☒ Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización.

Sistema de aprovechamiento de luz natural

- ☒ Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, en la primera línea paralela de luminarias situadas a una distancia inferior a 3 metros de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario. Quedan excluidas de cumplir esta exigencia las zonas comunes en edificios residenciales.

zonas con **cerramientos acristalados al exterior**, cuando se cumplan simultáneamente lo siguiente:

$\theta > 65^\circ$	θ	ángulo desde el punto medio del acristalamiento hasta la cota máxima del edificio obstáculo, medido en grados sexagesimales. (ver figura 2.1)
$T \cdot \frac{A_w}{A} > 0,07$	T	coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local, expresado en tanto por uno.
	A_w	área de acristalamiento de la ventana de la zona [m ²].
	A	área total de las superficies interiores del local (suelo + techo + paredes + ventanas)[m ²].

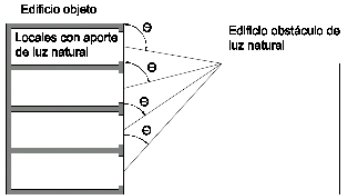


Figura 2.1

zonas con **cerramientos acristalados a patios o atrios**, cuando se cumplan simultáneamente lo siguiente:

Patios no cubiertos:

$a_i > 2 \times h_i$	a_i	anchura
	h_i	distancia entre el suelo de la planta donde se encuentre la zona en estudio y la cubierta del edificio (ver figura 2.2)

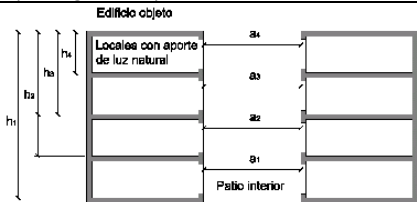


Figura 2.2

Patios cubiertos por acristalamientos:

$a_i > (2 / T_c) \times h_i$	h_i	distancia entre la planta donde se encuentre el local en estudio y la cubierta del edificio (ver figura 2.3)
	T_c	coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de cerramiento del patio, expresado en tanto por uno.

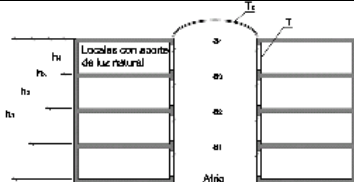


Figura 2.3

Que se cumpla la expresión siguiente:

$T \cdot \frac{A_w}{A} > 0,07$	T	coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local, expresado en tanto por uno.
	A_w	área de acristalamiento de la ventana de la zona [m ²].
	A	área total de las superficies interiores del local (suelo + techo + paredes + ventanas)[m ²].

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD

El presente ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD es de aplicación en los trabajos correspondientes la Instalación eléctrica en Baja Tensión, para un edificio destinado a Colegio Público, 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 BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD deberá ser presentado para la aprobación expresa de la Dirección Facultativa de las obras.

Este ESTUDIO BÁSICO 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 estudiar previamente cada situación y, en base a las normas preventivas que se aconsejan, adoptar aquellas medidas de prevención más seguras y adecuadas.

CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA

El plazo de ejecución previsto es de 14 MESES, comprendiendo desde la iniciación hasta la finalización completa.

Se estima que, dadas las características y el volumen de la obra, el número máximo de trabajadores presentes en un momento determinado, será de 10 personas.

UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA

Las unidades constructivas, en líneas generales son:

- ✓ Electricidad.

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.

INSTALACIONES PROVISIONALES

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.

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.

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.).

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.

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.

FACTORES ATMOSFÉRICOS

ANEXO IV, parte C.4.

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

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.

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.

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, esparadrapo de diferentes tamaños, tiritas mercurcromo, pomada antiséptica, linimento, venda elástica, analgésicos, bicarbonato, pomada contra picaduras de insectos, pomada para quemaduras, tijeras y pinzas.

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.

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 máquinas, prohibiéndose fumar durante estas operaciones.

ACCESOS Y SALIDAS DE EMERGENCIA

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.

VÍAS DE CIRCULACIÓN

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

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.

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.

VÍAS 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.

RIESGOS MÁS FRECUENTES

- ✓ Atropellos y colisiones originados por maquinaria.
- ✓ Caídas en el mismo nivel.
- ✓ Golpes contra objetos.

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.

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.

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, recogiénola diariamente.

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.

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.

FASES DE LOS TRABAJOS

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.

RIESGOS MÁS FRECUENTES

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

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.

PROTECCIONES PERSONALES

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

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.

INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

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.
- ✓ Electrocutación 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.

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.

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.

Zaragoza, Marzo 2022



El Ingeniero Industrial

Sergio Torné Dárriba

Colegiado nº 1836

PLIEGO DE CONDICIONES

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.

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 Baja Tensión, para un edificio destinado a Colegio.

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.

DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

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

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.

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.

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.

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.

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.

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 Contratista.

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.

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 Contratista 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.

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.

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.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

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 cumpliesen 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.

CONDUCTORES

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).

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.

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.

CANALIZACIONES ELÉCTRICAS

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.

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

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

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.

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 de acero flexibles acoplados con racores.

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

Φ tubo (mm)	Espesor de pared (mm)
16	1,3
23	1,35
29	1,50
36	1,70
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

ϕ tubo (mm)	Radio curvatura mín. (mm)
36	250
42	275
48	300

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

BANDEJAS PORTACABLES

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.

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.

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.

CAJAS ELÉCTRICAS DE REGISTRO

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.

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.

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.

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.

CUADROS ELÉCTRICOS

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.

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.

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.

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

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.

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.

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 conexionados 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.

APARATOS DE MANIOBRA Y PROTECCIÓN

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.

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 I_s : 200 milisegundos
- ✓ Para $2 I_s$: 100 milisegundos
- ✓ Para $10 I_s$: 40 milisegundos

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

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.

Bases cortacircuitos.

Estarán construidas 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 |

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.

APARATOS DE MEDIDA

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.)

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.

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.

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 $S \geq 35 \text{ mm}^2$.
- ✓ 16 mm^2 si los conductores activos son entre 16 y 35 mm^2 .
- ✓ S cuando los conductores activos sean de $S \geq 16 \text{ mm}^2$, con un mínimo de $2,5 \text{ mm}^2$, si poseen protección mecánica y con un mínimo de 4 mm^2 , 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.

ALUMBRADO DE EMERGENCIA

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

Los dos tipos fundamentales a emplear serán los siguientes:

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 m ² |
| ✓ Tensión de alimentación | 230 V |

LINTERNA DE INCANDESCENCIA

El punto de luz para emergencia será incandescente. Sus características principales serán las siguientes:

- | | |
|------------------------|------------|
| ✓ Consumo | 6 w |
| ✓ Flujo luminoso | 60 lúmenes |
| ✓ Rendimiento lumínico | 10 l/w |
| ✓ Autonomía | 1 h 30´ |

- ✓ Superficie a cubrir 12 m²
- ✓ Tensión de alimentación 230 V

Se considera conveniente que en ambos tipos de linterna tanto la carcasa como la cuba o cierre estén contruidos con policarbonato, a fin de asegurar una aceptable resistencia mecánica y una adecuada resistencia al envejecimiento por pérdida de transparencia.

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.

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:

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.

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.

Zaragoza, Marzo 2022



El Ingeniero Industrial

Sergio Torné Dárriba

Colegiado nº 1836

MEDICIONES

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

El Presupuesto de Ejecución Material de las instalaciones de ELECTRICIDAD, AFINES y FOTOVOLTAICA se presenta en el Documento del Presupuesto del proyecto.

Zaragoza, Marzo 2022



El Ingeniero Industrial

Sergio Torné Darriba

Colegiado nº 1836